

کتاب نوروزی الورٲبه

رشته تجربی





درباره الورتبه

تیم الورتبه در آبان ۱۳۹۹ فعالیت خودش رو در بستر آنلاین شروع کرده و بعد از دو سال فعالیت مجازی و اجرای بیش از ۱۰ پروژه آموزشی-مشاوره ای، در پاییز ۱۴۰۱، دفتر رسمی ش رو هم تو شهر تبریز تاسیس کرد. از روزی که تونستیم به آرزوی خودمون یعنی پوشیدن یه روپوش سفید برسیم، تلاش کردیم که به بقیه هم کمک کنیم تا به رشته و هدفی که دوست دارن برسند. کلی تلاش کردیم و جنگیدیم و نتیجه ش این شده که طی دو سال، گروه الورتبه در رده ی برترین و بزرگ ترین گروه های مشاوره کنکوری با بیش از ۲۵۰ رتبه برتر سالانه رسیده و حالا افتخار این رو داره به عضو جدید خانواده ش خوش امد بگه،

رفیق ، به خانواده بزرگ الورتبه خوش اومدی!



alorotbe

پیج اینستاگرام الورتبه



alorotbe_konkoor

کانال تلگرام الورتبه



عملکرد الورتبه در سال ۱۴۰۱

بیش از ۲۵۰ رتبه برتر و قبولی کنکور سراسری در بهترین رشته ها و دانشگاه ها!

بیش از ۸۰۰۰ ثبت نامی و بینارها و همایش های حضوری

بیش از ۹۰۰۰ آزمون شخصی سازی شده برگزار شده در سامانه اختصاصی الورتبه

بیش از ۱۵۰۰ رضایت مشاوره در پیج رضایت های الورتبه: [alorotbe_rezayat](https://www.instagram.com/alorotbe_rezayat)

برگزاری بزرگترین سمینار مربوط به گروه های مشاوره کنکور آنلاین در کشور

تاسیس دفتر فیزیکی در تبریز

بیش از ۱۰۰ میلیون تومان، هزینه طرح های رایگان و بورسیه!

بیش از ۶۰ هزار نفر عضو کانال تلگرام و ۱۰۰ هزار نفر پیج اینستاگرام

بیش از ۶۰ نفر کادر اجرایی و پشتیبان

بیش از ۳۴۰ مشاور آموزش دیده و با تجربه





خدمات طرح مشاوره شخصی الورتبه

تماس هفتگی از سمت مشاور
برای پیگیری روند پیشرفت و
پرسش و پاسخ

دریافت برنامه ی هفتگی و
شخصی سازی شده درتایم
باکس های خاص الورتبه

پیگیری هفتگی از سمت تیم
پشتیبانی در قالب تماس، پیامک،
نمره دهی و تماس با والدین

پیگیری و چک گزارشکار در
گروه های خصوصی با نظارت
پشتیبان ها به صورت روزانه

بهره مندی از تخفیف خرید
کتاب تا سقف ۱۷ درصد

شرکت در آزمون های استاندارد
و شخصی سازی شده

اجرای چالش های راهبردی ویژه
کاهش استفاده از تلفن،
سحرخیزی و

دریافت فایل های ویژه از جمله:
هدف نامه، هفته نامه،
Habit tracker ، Sleep log و ...

به مشاور نیازی داری؟؟

اسکنش کن پس!





فهرست صفحات

۱	.....	مقدمه
۲	.....	لیست همکاران مولف
۵	.....	QR Code های مربوط به وویس های روش مطالعه دروس
۶	.....	پلنر هفتگی
۱۰	.....	درس زیست شناسی
۱۰	.....	مایند مپ
۱۰	.....	- فصل دوم پایه دهم
۱۷	.....	- فصل چهارم پایه دهم
۲۴	.....	- فصل اول پایه یازدهم
۲۸	.....	- فصل دوم پایه یازدهم
۳۲	.....	- فصل سوم پایه یازدهم
۳۶	.....	تست باکس
۵۵	.....	پاسخ کلیدی
۵۶	.....	پاسخ تشریحی
۷۴	.....	درس شیمی
۷۴	.....	مایند مپ
۷۴	.....	- فصل اول پایه دهم
۸۲	.....	- فصل اول پایه یازدهم + موازنه
۹۱	.....	تست باکس
۹۷	.....	پاسخ کلیدی
۹۸	.....	پاسخ تشریحی
۱۰۴	.....	درس فیزیک
۱۰۴	.....	مایند مپ
۱۰۴	.....	- فصل سوم پایه دهم
۱۰۶	.....	- فصل اول پایه یازدهم



فهرست صفحات

۱۰۹	 فصل دوم پایه دوازدهم
۱۱۲	 تست باکس
۱۲۷	 پاسخ کلیدی
۱۲۸	 پاسخ تشریحی
۱۴۸	 درس ریاضی
۱۴۸	 مایند مپ
۱۴۸	 فصل 4 دهم (معادله و نامعادله)
۱۵۵	 تابع (فصل 5 دهم، 3 یازدهم و 1 دوازدهم)
۱۷۳	 تست باکس
۱۸۰	 پاسخ کلیدی
۱۸۱	 پاسخ تشریحی
۱۹۶	 درس زمین شناسی
۱۹۶	 مایند مپ
۱۹۶	 فصل اول (آفرینش کیهان و تکوین زمین)
۱۹۹	 تست باکس
۲۰۲	 پاسخ کلیدی
۲۰۳	 پاسخ تشریحی
۲۰۶	 مطالب مشاوره ای
۲۰۶	 روش برنامه ریزی توی عید
۲۰۸	 چطوری توی عید زیاد درس بخونیم؟
۲۱۰	 توی عید از کجا تست بزنم؟
۲۱۲	 وسواس مطالعاتی
۲۱۴	 پیچوندن مهمونی های عید



بشنویم از

سرپرست تیم

رامتین عالیپور

دانشجوی پزشکی تبریز

از کارایی که همیشه دوست دارم انجام بدم، هدیه دادن؛ چون فکر میکنم خیلی قشنگه وقتی که کسی برات عزیزه، یه اثر از خودت توی زندگیش بذاری... و وقتی هدیه میدی، داری یه تیکه از خودتو، توی خاطرات و روزمرگی یه نفر دیگه جا میداری!

از اولین روزی که الورته رو شروع کردم و خودم تنها بودم، تا الان که الورته شده یه تیم ۴۵۰ نفری، همیشه بهترین لحظات و یادموندنی تریناش، طرح های رایگانمون بوده...
یا همون، هدیه هامون :)

و حقیقتا خیلی لذت بخشه وقتی میبینم هدیه رو دوست داشتید! واسه همین، همیشه برای طرح های رایگانمون صد خودمونو میداریم! و اینو کل تیم میدونن 🧡

امیدوارم این هدیه ما که «عیدی» شماست، به دلتون بشینه و چیزی که توی زندگیتون واستون جامیذاره، «حال خوب» و «پیشرفت» باشه 🧡

عیدتون مبارک!



بشنویم از

مدیر مسئول طرح

مهدیه خوشبختی

دانشجوی پزشکی دزفول

ناصر فیض، یه بیت داره که میگه {تاریشه در آب است، امید ثمری هست / من آمده بودم که ثمر داشته باشم}؛ این بیت، همیشه من و پشت میز کارم مینشونه و بهم قوت قلب میده که تاریشه در آب هست، میشه "بیابی و بسازی و بیافرینی"!

این اولین پروژه ی اجرا شده ی تیم مون نیست، ولی قطعا از قشنگ ترین هاشه! خرداد ۱۴۰۱، با رونمایی از طرح بزرگ "آفرود" یه اتفاق مهم افتاد؛ به ما ثابت شد حال خوبی که از سمت شما میرسه، زیباترین چیزیه که تو زندگی هر آدمی میتونه رخ بده و هیچ هدفی، ارزشمند تر از تلاش برای شما بچه های تلاشگر سرزمینمون نیست. ایده ی «**کتاب نوروزی**»، از جایی به ذهنم رسید که یاد من کنکوری افتادم و با خودم گفتم دلم میخواست تو عید اون سال ها چی داشته باشم؟ پلنر؟ درسنامه خلاصه؟ تست منتخب؟ صفحه گزارشکار؟ تو دو لیست و ...؟ یه برنامه مروری؟ و همه ی چیزهایی که می خواستم، کنار هم شدن ایده ی صفحه به صفحه این کتاب نوروزی. جوهر ایده خشک نشده، رفت برای اجرا؛ چون همه ذوق این و داشتیم زودتر آماده ش کنیم و در اختیارتون قرارش بدیم.

و حالا این کتاب در اختیار توئه؛ صفحه های این کتاب، هنوز خالیه؛ همونجور که صندلی های دانشگاه مورد علاقه ت هنوز خالیه! پر کردن هر صفحه، رابطه مستقیمی داره با پر شدن اسمت تو لیست قبولی های دانشگاهی که آرزوته! هر تارگت مطالعاتی ای که پر کنی، هر تکلیفی رو که تیک بزنی، هر تستی رو که حل کنی، هر نکته ای که هایلایت کنی، قدمی در این راهه. چقدر پیشاپیش، ذوق لحظه ای رو دارم که برام پیام قبولی ت رو میفرستی (:



در پایان، تشکر میکنم از خانواده‌م که تمام کم‌حوصلگی‌ها و خستگی‌ها را تحمل کردن و دکتر عالیپور، سرپرست مجموعه‌الورته که همیشه مثل یه کوه، پشت تیم هستن و با حمایت هاشون، شرایط آماده‌سازی و تالیف این کتاب رو فراهم کردن.

و واحد آموزشی تیم تولید محتوا مون، که با همکاری فوق‌العاده و غیرقابل اغماض و کارشانه روزی، نظم مثال‌زدنی و دل‌نگرونی‌هایی از جنس همکاری‌هایی که آدم قلبش به اونها قرص میشه و میدونه تا اونها هستن؛ غمی نیست!

با آروزی سالی پر از حال خوب 3<

۲۸ / اسفند ۱۴۰۱

- مهدیه خوشبختی -



همکاران مولف

مهدی عرفانیان

دانشجوی آموزش ابتدایی
فرهنگیان شهید بهشتی مشهد



شقایق محمدی نژاد

دبیری ادبیات - فرهنگیان مازنداران
مدرس ادبیات اختصاصی، جغرافیا،
فلسفه و جامعه شناسی



امیرمحمد علی دوست

دانشجوی دبیری ریاضی
دانشگاه فرهنگیان



سهیلا میران

پزشکی - دانشگاه ارومیه
مدرس زیست شناسی



زهرا عزیزی

پزشکی - دانشجوی سبزوار
مدرس درس ریاضی



فروزان رحمتی

دانشجوی رشته حقوق
دانشگاه علامه طباطبائی



سارا فلاح

دانشجوی رشته داروسازی
دانشگاه آمل



مصطفی همتی نیک

پزشکی - دانشگاه سبزوار
مدرس درس زیست شناسی



زهرا فروتن

دانشجوی رشته مشاوره
دانشگاه فرهنگیان مشهد



پژمان پوراردبیلی

دندانپزشکی - دانشگاه گیلان
مدرس درس شیمی



نیلوفر داوطلب

دانشجوی داروسازی
دانشگاه تبریز



محمد تقی مقصودی

دانشجوی رشته دندانپزشکی
دانشگاه شیراز



محمد فرخی

گرافیک و صفحه آرا



زهرا سلیمانی

دانشجوی مهندسی کامپیوتر
دانشگاه اصفهان





وویس های روش مطالعه



وویس شماره ۱: روش مطالعه درس زیست شناسی



وویس شماره ۲: روش مطالعه درس شیمی



وویس شماره ۳: روش مطالعه درس فیزیک



وویس شماره ۴: روش مطالعه درس ریاضی



وویس شماره ۵: روش مطالعه درس زمین شناسی





فروردین ۱۴۰۲

روز اول

روز دوم

روز سوم

ش ی د س ج پ ج

4	3	2	1			
11	10	9	8	7	6	5
18	17	16	15	14	13	12
25	24	23	22	21	20	19
31	30	29	28	27	26	

اهداف این هفته ام:

تارگت روزانه (ساعت مطالعه):

تارگت روزانه (ساعت مطالعه):

تارگت روزانه (ساعت مطالعه):

تاپ لیست امروز:

تاپ لیست امروز:

تاپ لیست امروز:

۱
۲
۳

۱
۲
۳

۱
۲
۳

07:00

07:00

07:00

08:00

08:00

08:00

09:00

09:00

09:00

10:00

10:00

10:00

11:00

11:00

11:00

12:00

12:00

12:00

13:00

13:00

13:00

14:00

14:00

14:00

15:00

15:00

15:00

16:00

16:00

16:00

17:00

17:00

17:00

18:00

18:00

18:00

19:00

19:00

19:00

20:00

20:00

20:00

21:00

21:00

21:00

تعداد تست روزانه:

روز اول

روز دوم

روز سوم

روز چهارم

روز پنجم

روز ششم

روز هفتم

مجموع هفته:

TO-DOLIST

HABIT TRACKER



	1	2	3	4	5	6	7
صبح زود بیدار شدن							
کم کردن تایم گوشی							
روتین درسی زدن							



روز چهارم

روز پنجم

روز ششم

روز هفتم

تارگت روزانه (ساعت مطالعه):

تارگت روزانه (ساعت مطالعه):

تارگت روزانه (ساعت مطالعه):

تارگت روزانه (ساعت مطالعه):

تاپ لیست امروز:

تاپ لیست امروز:

تاپ لیست امروز:

تاپ لیست امروز:

۱

۲

۳

۱

۲

۳

۱

۲

۳

۱

۲

۳

07:00

08:00

09:00

10:00

11:00

12:00

13:00

14:00

15:00

16:00

17:00

18:00

19:00

20:00

21:00

07:00

08:00

09:00

10:00

11:00

12:00

13:00

14:00

15:00

16:00

17:00

18:00

19:00

20:00

21:00

07:00

08:00

09:00

10:00

11:00

12:00

13:00

14:00

15:00

16:00

17:00

18:00

19:00

20:00

21:00

07:00

08:00

09:00

10:00

11:00

12:00

13:00

14:00

15:00

16:00

17:00

18:00

19:00

20:00

21:00

یادداشت ها



فروردین ۱۴۰۲

روز اول

روز دوم

روز سوم

ش ی د س ج پ ج

4	3	2	1			
11	10	9	8	7	6	5
18	17	16	15	14	13	12
25	24	23	22	21	20	19
	31	30	29	28	27	26

اهداف این هفته ام:

تارگت روزانه (ساعت مطالعه):

تارگت روزانه (ساعت مطالعه):

تارگت روزانه (ساعت مطالعه):

تاپ لیست امروز:

تاپ لیست امروز:

تاپ لیست امروز:

۱
۲
۳

۱
۲
۳

۱
۲
۳

07:00

07:00

07:00

08:00

08:00

08:00

09:00

09:00

09:00

10:00

10:00

10:00

11:00

11:00

11:00

12:00

12:00

12:00

13:00

13:00

13:00

14:00

14:00

14:00

15:00

15:00

15:00

16:00

16:00

16:00

17:00

17:00

17:00

18:00

18:00

18:00

19:00

19:00

19:00

20:00

20:00

20:00

21:00

21:00

21:00

تعداد تست روزانه:

روز اول

روز دوم

روز سوم

روز چهارم

روز پنجم

روز ششم

روز هفتم

مجموع هفته:

TO-DO LIST

HABIT TRACKER



	1	2	3	4	5	6	7
صبح زود بیدار شدن							
کم کردن تایم گوشی							
روتین درسی زدن							



روز چهارم

روز پنجم

روز ششم

روز هفتم

تارگت روزانه (ساعت مطالعه):

تارگت روزانه (ساعت مطالعه):

تارگت روزانه (ساعت مطالعه):

تارگت روزانه (ساعت مطالعه):

تاپ لیست امروز:

تاپ لیست امروز:

تاپ لیست امروز:

تاپ لیست امروز:

۱

۲

۳

۱

۲

۳

۱

۲

۳

۱

۲

۳

07:00

08:00

09:00

10:00

11:00

12:00

13:00

14:00

15:00

16:00

17:00

18:00

19:00

20:00

21:00

07:00

08:00

09:00

10:00

11:00

12:00

13:00

14:00

15:00

16:00

17:00

18:00

19:00

20:00

21:00

07:00

08:00

09:00

10:00

11:00

12:00

13:00

14:00

15:00

16:00

17:00

18:00

19:00

20:00

21:00

07:00

08:00

09:00

10:00

11:00

12:00

13:00

14:00

15:00

16:00

17:00

18:00

19:00

20:00

21:00

یادداشت ها



زیست دهم

فصل دوم: گوارش و جذب مواد

ساختار و عملکرد لوله گوارش:

✓ لوله گوارش:

لوله ای پیوسته که شامل دهان، حلق، مری، روده باریک، روده بزرگ و مخرج است. بخش های مرتبط با لوله گوارش که ترشحات خود را به منظور گوارش غذا به درون لوله میریزند؛ شامل: غدد بزاقی، کبد، کیسه صفرا، لوزالمعده (پانکراس)

✓ دریاچه های لوله گوارش:

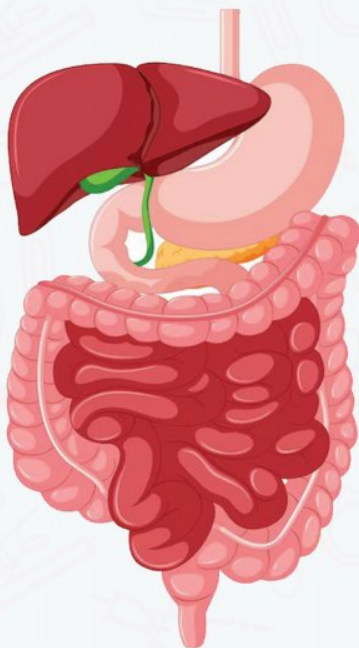
- جداکننده بخش های مختلف لوله گوارش از همدیگر
- ماهیچه های حلقوی به نام بنداره (اسفنکتر): هم مخطط و هم صاف
- انواع و محل قرارگیری:
- بنداره ابتدای مری (مخطط) / بنداره انتهای مری (صاف) / بنداره پیلور محل اتصال معده و روده باریک (صاف) / بنداره بین روده باریک و روده بزرگ (صاف) / بنداره داخلی مخرج (صاف) و بنداره خارجی مخرج (مخطط) که همیشه بسته اند و فقط هنگام عبور غذا یا مدفوع باز میشوند

✓ ساختار لوله گوارش:

- دیواره بخش های مختلف آن ساختار تقریباً مشابهی دارند
- از خاج به داخل شامل: لایه بیرونی، ماهیچه ای، زیرمخاطی و مخاطی
- هرلایه از انواع بافت ها تشکیل شده است
- در همه این لایه ها بافت پیوندی سست وجود دارد

✓ ویژگی لایه های لوله گوارش:

- لایه بیرونی:
- خارجی ترین لایه لوله گوارش که بخشی از صفاق را تشکیل میدهد.
- صفاق: اتصال دهنده اندام های درون شکم به هم از خارج





■ لایه ماهیچه ای:

- شامل دو نوع طولی و حلقوی است که نوع **طولی درخارج** و نوع **حلقوی در داخل** است.
- در بین آنها بافت پیوندی سست، شبکه ای از یاخته های عصبی و رگ های خونی قرار دارد
- درمعدده لایه ماهیچه ای **مورب** نیز وجود دارد که **داخلی ترین لایه** ماهیچه ای در معدده است
- در بخش های مختلف یا مخطط است یا صاف:

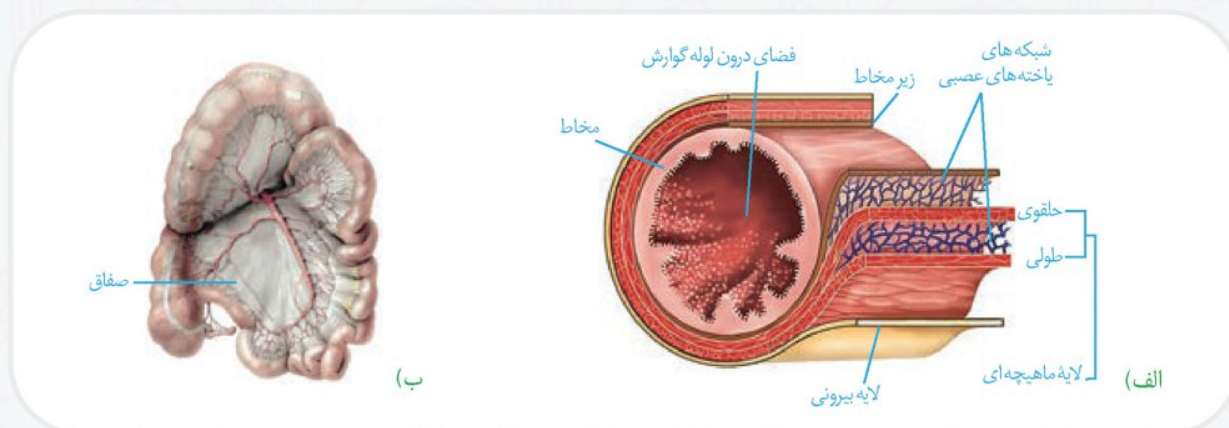
- ۱- مخطط: در دهان، حلق، ابتدای مری و دریچه **خارجی** مخرج
- ۲- صاف: در سایر بخش های لوله گوارش

■ لایه زیرمخاطی:

- متشکل از بافت پیوندی سست، رگ های خونی، شبکه ای از یاخته های عصبی و غدد گوارشی
- این لایه سبب اتصال لایه مخاطی با لایه ماهیچه ای زیرین آن میشود
- یاخته های عصبی لایه زیرمخاطی و لایه ماهیچه ای، **تنظیم فعالیت های لوله گوارش** را برعهده دارند.

■ لایه مخاطی:

- متشکل از یاخته های بافت پوششی (سنگفرشی چندلایه و استوانه ای تک لایه)، دارای یاخته های ماهیچه ای **صاف** در روده.
- انجام فرایندهایی نظیر جذب و ترشح



✓ حرکات لوله گوارش

- حاصل انقباض ماهیچه های لوله گوارش
- دو نوع است: کرمی شکل و قطعه قطعه کننده

✓ مراحل حرکت کرمی شکل:

- ۱- گشاد شدن لوله گوارش با ورود غذا
- ۲- تحریک یاخته های عصبی لوله گوارش
- ۳- انقباض ماهیچه های دیواره لوله گوارش
- ۴- تشکیل حلقه انقباضی در لوله گوارش در حالت طبیعی کرمی شکل
- ۵- راندن رو به جلو غذا در طول لوله گوارش برای گوارش و جذب



■ نکته:

در حالت طبیعی جهت حرکت کرمی شکل به سمت انتهای لوله است ولی در هنگام استفراغ جهت جریان عکس میشود و محتویات لوله گوارش حتی از بخش ابتدایی روده باریک به سرعت روبه بالا حرکت می کنند

■ نکته:

حرکات کرمی شکل دارای نقش مخلوط کنندگی به ویژه در برخورد با بنداره ها هستند

✓ مراحل حرکات قطعه قطعه کننده:

- ۱- انقباض بخش هایی از لوله گوارش به صورت یکی در میان
- ۲- انقباض قطعه های شل و شل شدن بخش های منقبض
- ۳- افزایش سطح تماس محتویات لوله با مخاط
- ۴- مخلوط شدن بیشتر غذا با ترشحات گوارشی
- ۵- ریزش شدن مواد غذایی
- ۶- جذب بیشتر غذا

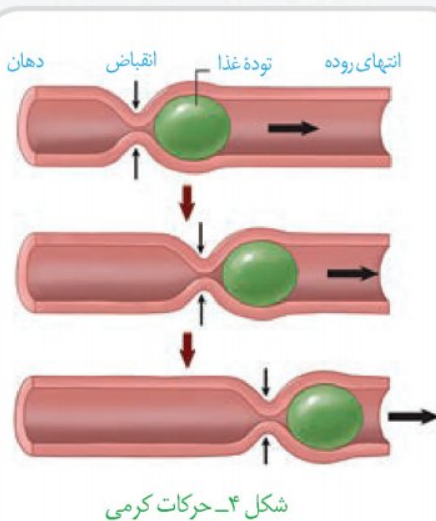
✓ نکات مهم این قسمت:

- همه لایه های دارای بافت پیوندی سست و عروق خونی هستند
- لایه ماهیچه ای معده نسبت به بقیه قسمت های لوله گوارش ضخیم تر است
- بافت پوششی در دهان، حلقو مری سنگ فرشی چندلایه و در روده کوچک و بزرگ استوانه ای یک لایه است
- در همه لایه ها رشته (نه شبکه) عصبی وجود دارد ولی فقط در لایه ماهیچه ای و در لایه زیرمخاطی شبکه عصبی وجود دارد
- حرکت کرمی از حلق و ابتدای مری آغاز میشود و تا مخرج ادامه دارد ولی حرکت قطعه قطعه کننده در روده باریک است

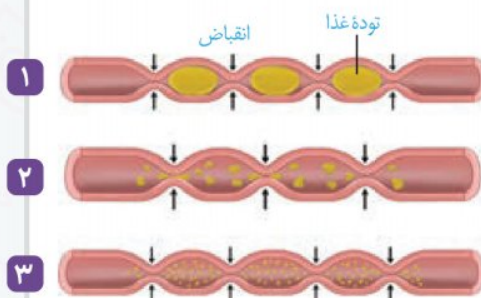
گوارش غذا

✓ یاخته های غده های معده

- ۱- یاخته های ترشح کننده ماده مخاطی
- ۲- یاخته های اصلی: ترشح کننده آنزیم های معده شامل: لیپاز، پروتئاز (پیش ساز تحت عنوان کلی پپسینوژن)



شکل ۴- حرکات کرمی



۱

۲

۳



۳ - یاخته های کناری:

- ترشح کننده اسید کلریدریک ← اثر روی پپسینوژن ← تبدیل به پپسین
- ترشح فاکتور داخلی معده (ناقل ویتامین بی ۱۲ و کمک به جذب آن در روده) برای ساخت گویچه های قرمز
- ۴ - برخی یاخته های غدد معده **در مجاور پیلور** در ترشح هورمون گاسترین نقش دارند که هورمون گاسترین باعث افزایش ترشح پپسینوژن و اسید معده میشود

✓ انواع کربوهیدرات ها



- ۱ منوساکارید ها: گلوکز، فروکتوز، گلاکتوز، ریبوز و ...
- ۲ دی ساکارید ها: ساکارز (قند نیشکر)، لاکتوز (قند شیر)
- ۳ پلی ساکارید ها: نشاسته، گلیکوژن، سلولز و ...

✓ گوارش کربوهیدرات ها

- **شروع گوارش در دهان** با آنزیم آمیلاز بزاق:
- نشاسته تحت تاثیر آمیلاز به دی ساکارید مالتوز + مولکول های درشت تر شکسته میشود.
- آمیلاز لوزالمعده هم عملکردی مانند آمیلاز بزاق دارد
- آنزیم های یاخته های پرز هیدرولیز کربوهیدرات ها را تا سطح مونوساکارید انجام میدهند
- جذب کربوهیدرات ها به خون بصورت مونوساکارید است

✓ آبکافت و سنتز آبدی

- تشکیل بسپار از تکپار (مونومر) با واکنش سنتز آبدی و آزاد شدن مولکول اب همراه است
- تجزیه بسپار به تکپار با واکنش آبکافت (هیدرولیز) و مصرف مولکول اب همراه است

✓ گوارش پروتئین ها

- **آغاز گوارش** در محیط اسیدی معده با پپسین: تبدیل پروتئین به مولکول ها کوچکتر
- ادامه گوارش پروتئین ها در روده باریک توسط پروتئازهای لوزالمعده و پپتیدهای یاخته های پرز انجام میشود که در نتیجه آبکافت پروتئین ها به امینو اسید تبدیل میشوند



✓ گوارش لیپیدها

- فراوان ترین لیپید رژیم غذایی: تری گلیسریدها یا چربی ها (یک گلیسرول + ۳ اسید چرب = تری گلیسرید)
- شروع گوارش با انزیم لیپاز معده
- نخستین گام در گوارش چربی ها تبدیل آنها به قطره های ریز برای اثر بخشی بهتر لیپازها است. صفرا در این فرایند نقش دارد
- ریز شدن چربی ها به کمک نمک های صفراوی، لسیتین (نوعی فسفولیپید) و حرکات مخلوط کننده روده باریک انجام میشود
- گوارش چربی ها بیشتر بر اثر فعالیت لیپاز لوزالمعده در دوازدهه انجام میشود
- لیپاز و سایر انزیم های تجزیه کننده لیپیدها در دوازدهه موجب ابکافت انواع لیپید های دیگر میشوند

✓ چند نکته مهم این قست

- کمبود فاکتور داخلی باعث کم خونی و کاهش تعداد گلبول های قرمز میشود
- اسید معده و پپسین هر دو در تبدیل فرم پپسینوژن به پپسین نقش دارند
- از لوزالمعده دو مجرا به دوازدهه تخلیه میشوند که مجرای پایی ترشحات صفرا را هم دارد
- صفرا گوارش انزیمی ندارد (انزیمی ترشح نمیکند)
- قویترین و متنوع ترین انزیم های گوارشی را پانکراس ترشح میکند
- انزیم های لوزالمعده هنگامی فعال میشوند که به محیط دوازدهه وارد شوند
- انزیم های لوزالمعده و بزاق مونوساکارید ایجاد نمیکند (فقط در روده باریک مونومر ایجاد میشود)
- کیسه صفرا مایع صفرا را نمیسازد بلکه کبد این مایع را میسازد

✓ گوارش در دهان:

- سه جفت غدد بزاقی بزرگ و تعدادی غده بزاقی کوچک داریم که بزاق ترشح میکنند.
- ترکیبات بزاق دهان:
 - آمیلاز:
- نقش در گوارش نشاسته (تبدیل نشاسته به مولکول های کوچکتر)
- لیزوزیم: در از بین بردن باکتری های درون دهان نقش دارد
- موسین: گلیکوپروتئینی که اب فراوانی جذب میکند و ماده مخاطی ایجاد میکند

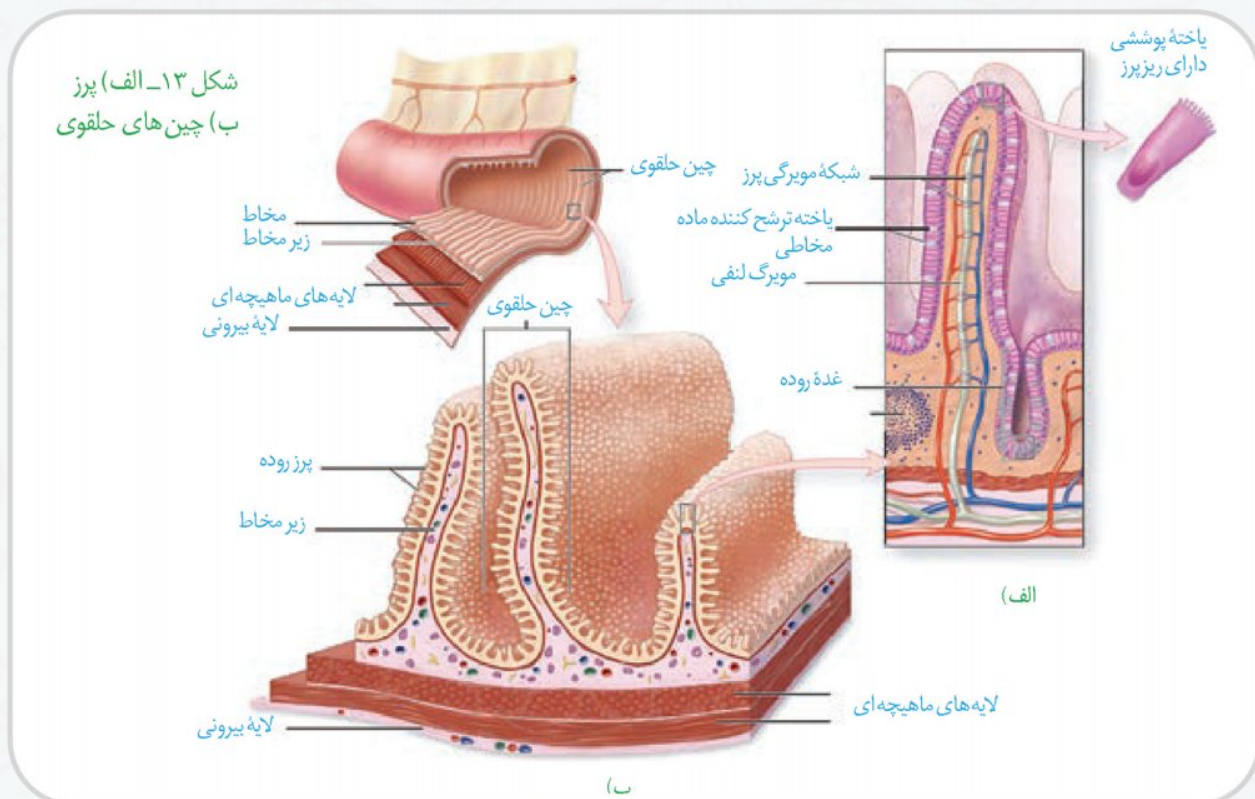




جذب مواد و تنظیم دستگاه گوارش:

✓ ساختار روده باریک

- چین های حلقوی، پرزها و ریز پرزها، باعث افزایش دیواره داخلی روده باریک در تماس با کیموس
- رگ های لنفی و خونی که در پرز وجود دارد و مواد حاصل از گوارش به آنها وارد میشوند (لیپیدها به رگ های لنفی وارد میشوند)
- نکته: پروتئین گلوتن باعث تخریب یاخته های روده باریک میشود که ریز پرزها و پرزها از بین میروند و بیماری سلیاک را ایجاد میکنند



✓ لیپوپروتئین

- درکبد از مواد حاصل از گوارش لیپیدها بوجود می آیند
- دونه اند:
- LDL: کم چغال هستن و کلسترول بیشتری دارند، مسدود شدن رگ ها را در پی دارند.
- HDL: پر چغال هستن و پروتئین بیشتری دارند.

نکته: بعد از جذب مواد در روده باریک، مواد جذب نشده و گوارش نیافته وارد روده بزرگ و دفع میشوند

نکته: روده بزرگ پرز، آنزیم گوارشی ندارد پس در روده بزرگ گوارش آنزیمی نداریم

نکته: خون لوله گوارش مستقیم به قلب نمیرود و اول به کبد رفته و مواد مغذی وارد کبد میشود بعد از طریق سیاهرگ به قلب میرود



✓ نکات مهم این قسمت:

- ریزپرز حاصل چین خوردگی غشایی است
- مویرگ لنفی بین شبکه مویرگی یاخته پرز قرار دارد
- بیماری سلیاک چین های حلقوی را از بین نمیبرد
- شبکه مویرگی کبد بین دو سیاهرگ قرار دارد
- ابتدای روده بزرگ روده کور نام دارد که به آپاندیس ختم میشود
- گاسترین از یاخته های کنار بنداره پیلور و سکرترین از دوازدهه ترشح میشود
- همه ترشحات دستگاه گوارش به لوله گوارش وارد نمیشوند (گاسترین و سکرترین)

✓ نکته تکمیلی

اولا کامل متن کتاب درسی رو میخونی و به شکلا توجه میکنی و نکاتشو در میاری و مینویسی دوما برای خوندن قسمت های مختلف لوله گوارش رو باهم مقایسه میکنی مثلا لایه های لوله گوارش سوما مرور یادت نره

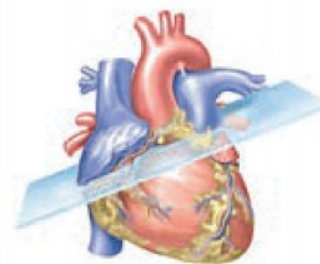
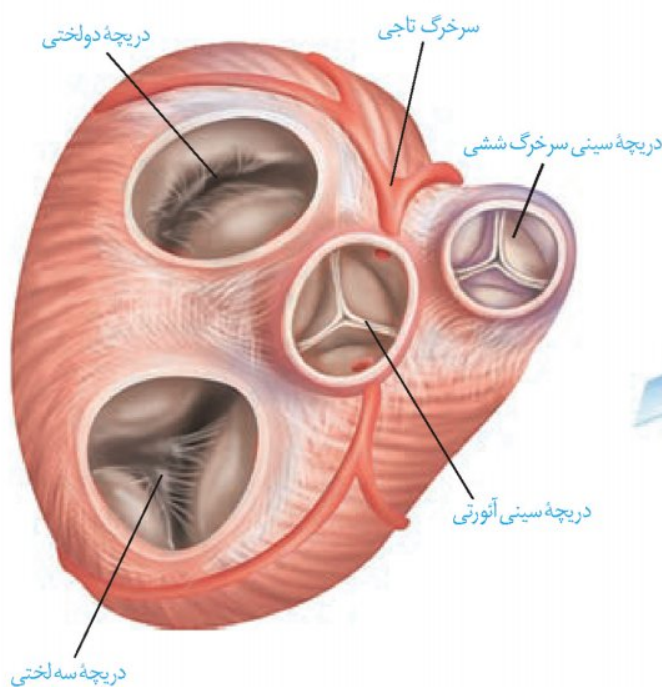


زیست دهم

فصل چهارم: گردش مواد در بدن

✓ دریچه های قلب:

- دریچه دولختی:
بین دهلیز و بطن چپ قرار دارد که با بسته شدن از بازگشت خون به دهلیز چپ جلوگیری میکند.
- دریچه سه لختی:
بین دهلیز و بطن راست قرار دارد که با بسته شدن از بازگشت خون به دهلیز راست جلوگیری میکند.
- دریچه سینی:
بین بطن راست و سرخرگ ششی قرار دارد و از بازگشت خون به بطن راست جلوگیری میکند.
- دریچه آئورتی:
بین بطن چپ و آئورت قرار دارد که از بازگشت خون به بطن چپ جلوگیری میکند.



شکل ۴- دریچه های قلب



✓ ساختار بافتی قلب:

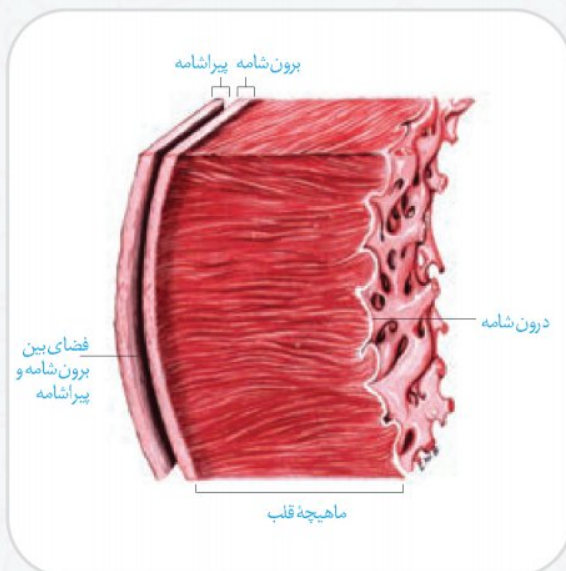
- کیسه محافظت کننده قلب: که دارای دو لایه است:
 - لایه خارجی (پیراشامه یا پریکارد): خارجی ترین بخش کیسه محافظت کننده قلب و نسبت به درون شامه ضخیم تر است
 - لایه داخلی (برون شامه یا اپی کارد)
- نکته: هردو لایه دارای بافت پوششی سنگ فرشی و بافت پیوندی رشته ای هستند و بافت چربی که عموماً قلب را احاطه کرده است ممکن است در آن یافت شود.
- نکته: مایع اب شامه در بین این دو لایه وظیفه محافظت و تسهیل حرکت قلب درون حفره را برعهده دارد

■ ماهیچه قلب (میوکارد):

- ضخیم ترین لایه

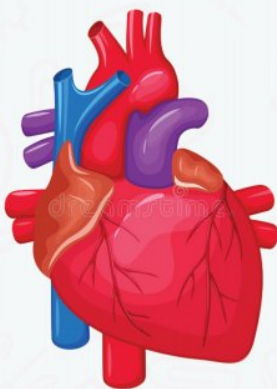
- جنس لایه: بیشتر از یاخته های بافت ماهیچه ای قلبی
- نکته: میوکارد حاوی اسکلت فیبری قلب (جنس: بافت پیوندی رشته ای متراکم) می باشد که وظیفه آن استحکام بخشیدن به دریچه های قلبی و پایه ای جهت اتصال بسیاری از یاخته های ماهیچه ای است

- درون شامه (اندوکارد): پوشش سطح داخلی حفرات قلب (جنس: بافت پوششی سنگفرشی ساده)



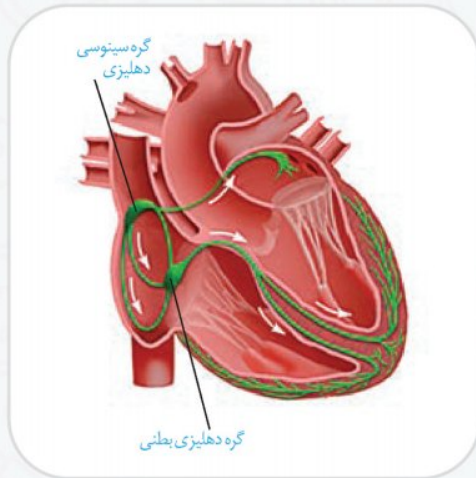
✓ چندتا نکته مهم:

- ترتیب دریچه های قلب از بالا به پایین:
 - سینی ششی - آئورتی - دولختی - سه لختی
- جلوترین دریچه سینی ششی و عقب ترین دریچه سه لختی است
- دریچه ها از بافت پوششی و اسکلت فیبری تشکیل شده اند
- اندوکارد در تشکیل دریچه های قلبی نقش دارد و اسکلت فیبری در استحکام آنها
- قطر دیواره بطن چپ از راست بیشتر است
- دریچه سینی در گردش خونی کرونری قرار نمیگیرد





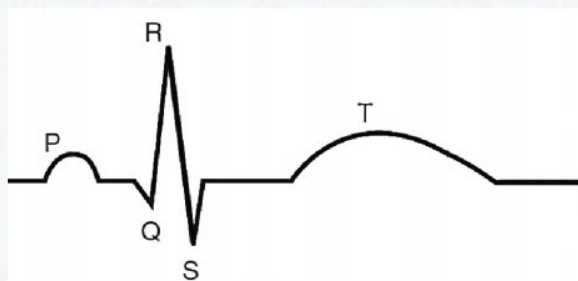
شبکه هادی قلب ✓



- گره سینوسی دهلیزی یا گره پیشاهنگ:
 - محل: دیواره پشتی دهلیز راست و زیر منفذ بزرگ سیاهرگ زبرین
 - ویژگی: بزرگ ترین گره و شروع کننده تکانه های قلبی
- گره دهلیزی بطنی:
 - محل: دیواره پشتی دهلیز راست در عقب دریچه سه لختی
 - ویژگی: کنترل هدایت پیام از دهلیزها به بطن ها
- تارهای ماهیچه ای خاص:
 - تارهای بین گرهی: بین دو گره سینوسی دهلیزی و دهلیزی بطنی
 - تارهای بعد از گره دهلیزی بطنی سرعت هدایت بسیار بالا دارند.
 - در دیواره بین دو بطن دوشاخه شده و به سمت پایین حرکت میکنند

چرخه ضربان قلب ✓

- انقباض قلب (استراحت عمومی): (مدت زمان ۰/۴ ثانیه) ورود خون از سیاهرگ ها به دهلیزها و ورود خون از دهلیزها به بطن ها
- انقباض دهلیزها: (مدت زمان ۰/۱ ثانیه) پر شدن کامل بطن ها با خون
نکته: عمده حجم بطن ها در زمان استراحت عمومی پر میشود
- انقباض بطنی: (مدت زمان ۰/۳ ثانیه) ورود خون به سرخرگ ششی و ائورتی
- حجم ضربه ای: حجم خونی که در هر انقباض بطنی از یک بطن به درون سرخرگ رانده میشود



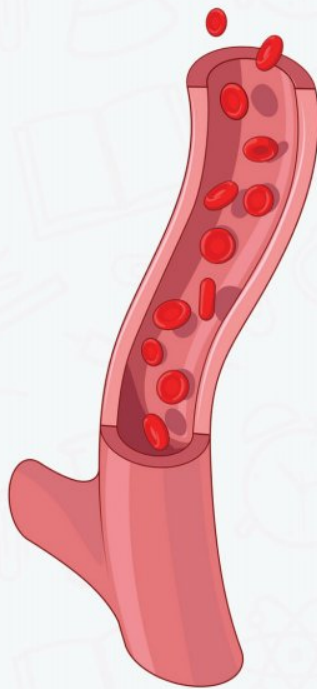
امواج نوار قلب: ✓

- موج P: پیام الکتریکی انقباض دهلیزها
- موج QRS: پیام الکتریکی انقباض بطن ها
- موج T: پیام الکتریکی استراحت بطن ها



✓ نکات نوار قلب

- در مرحله استراحت عمومی خون از دهلیز به بطن می آید ولی **نه در نتیجه انقباض بلکه در اثر فشار خون!**
- دهلیزها **همیشه** در حال خون گیری هستند
- در مرحله انقباض بطن ها فشار خون در حال افزایش ولی حجم خون بطن در حال کاهش است
- در مرحله انقباض دهلیزی دریچه دولختی و سه لختی **باز میمانند نه باز میشوند**

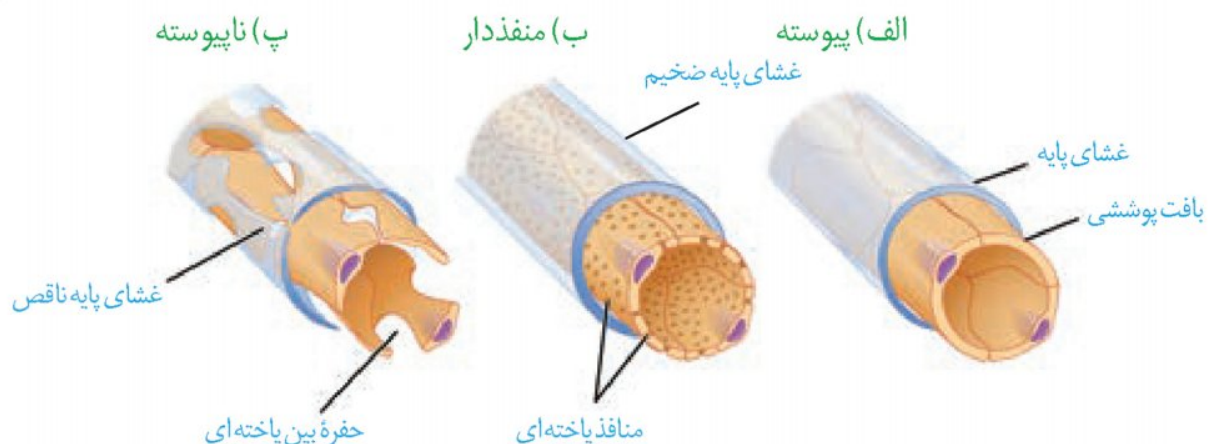


✓ رگ های خونی:

- دارای سه لایه اصلی:
- لایه داخلی: سنگ فرشی
- لایه میانی: ماهیچه صاف همراه با رشته های کشسان (الاستیک)
- لایه خارجی: بافت پیوندی

✓ انواع رگ های خونی:

- **سیاهرگ:**
- ضخامت لایه ماهیچه ای و پیوندی آن کم و دیواره نازکتر است
- **سرخرگ:**
- ضخامت لایه ماهیچه ای و پیوندی آن زیاد و در برش عرضی گرد است
- **مویرگ:**
- پیوسته: ورود و خروج در آنها بشدت کنترل میشود (در دستگاه عصبی مرکزی)
- منفذدار: غشای پایه **ضخیم** دارند و در کلیه موجود است
- ناپیوسته: غشای پایه **ناقص** دارند و یاخته ها این فاصله زیادی از هم دارند (جگر)





✓ عوامل کمک کننده به جریان خون سیاه رگ ها:

■ تلمبه ماهیچه اسکلتی:

در اندامهای پایین تر از قلب اهمیت بالایی دارد و با انقباض ماهیچه دست و پا و شکم و میان بند باعث حرکت خون در سیاهرگ های مجاور به سمت قلب میشود.

■ تلمبه ماهیچه اسکلتی:

در سیاهرگ های دست و پا قرار دارد و در هنگام انقباض دریچه بالایی باز و پایینی بسته میشود

■ فشار مکشی قفسه سینه:

هنگام دم باعث میشود فشار از روی سیاهرگ های نزدیک قلب برداشته شود و جریان راحتتر

✓ خـون:

■ خوناب (پلاسما): ۵۵ درصد خون

شامل آب، یون ها، مواد مغذی، مواد دفعی و پروتئین ها شامل البومین، فیبرینوژن، گلوبولین و...

نکته: آلبومین در حفظ فشار اسمزی و انتقال دارو ها (پنی سیلین) فیبرینوژن در انعقاد خون و گلوبولین در ایمنی نقش دارد

■ بخش یاخته ای :

- گلبول قرمز: یاخته های کروی از دو طرف فرورفته که هسته خود را در مغزاستخوان از دست داده اند و تخریب یاخته های مرده و آسیب دیده آنها در کبد و طحال است.

- گلبول سفید

- گرده ها

نکته: برای تولید گلبول قرمز، آهن، فولیک اسید و ویتامین B۱۲ نیاز است.

نکته: تنظیم میزان گویچه های قرمز بر عهده **اریتروپویتین** است که در کبد و کلیه تولید میشود

✓ گلبول های سفید:

■ گروه اول: با هسته های تک قسمتی و میان یاخته بدون دانه

- لنفوسیت: هسته گرد یا بیضی شکل

- مونوسیت: هسته خمیده یا لوبیایی شکل

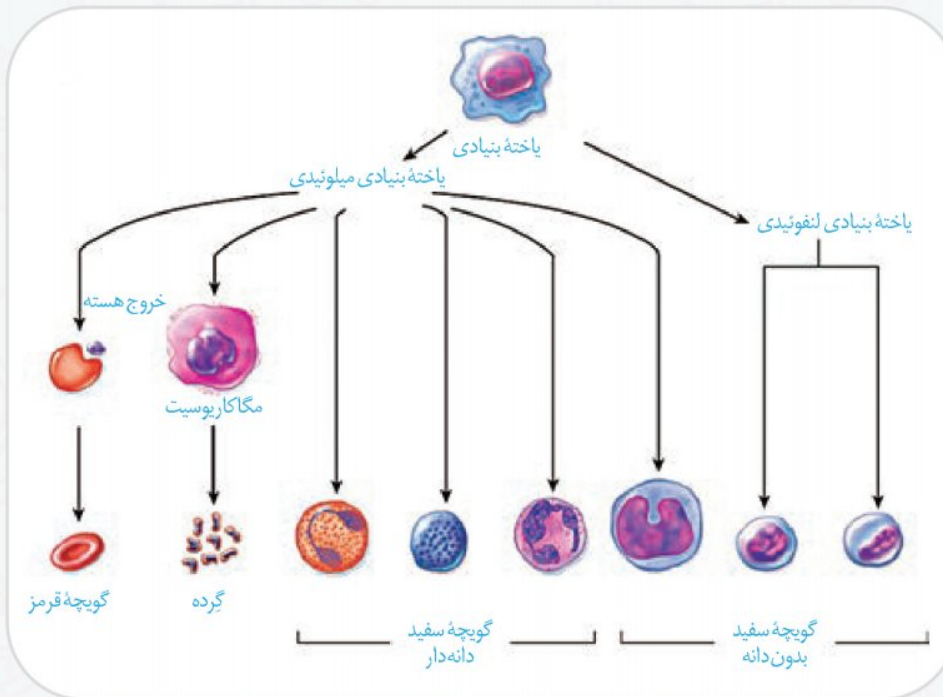


■ گروه دوم: با هسته های دو یا چند قسمتی و میان یاخته دانه دار

- ائوزینوفیل: هسته دو قسمتی دمبلی شکل و دانه های روشن درشت میان یاخته

- بازوفیل: هسته دو قسمتی روی هم افتاده و دانه های تیره میان یاخته

- نوتروفیل: هسته چند قسمتی و دانه های روشن ریز میان یاخته



شکل ۱۷ فصل ۴:

تولید بخش یاخته ای خون
و گرده ها توسط یاخته های
بنیادی مغز استخوان

✓ گرده ها:

■ شکل:

- اجزای دیسک شکل کوچک (کوچکتر از گویچه های خون) و بی رنگ

■ ساختار:

- قطعه ای از یاخته، بدون هسته، دارای دانه های زیاد حاوی ترکیبات فعال
- نکته: حاصل قطعه قطعه شدن یاخته های بزرگی به نام **مگاکاریوسیت در مغز استخوان** میباشند

■ وظیفه: جلوگیری از خونریزی و هدر رفتن خون؛ چگونه؟

- تجمع و ایجاد درپوش گرده ای در خونریزی های **محدود**
- کمک به تشکیل لخته خون با ترشح موادی از جمله پروترومبیناز در خونریزی های **شدیدتر**

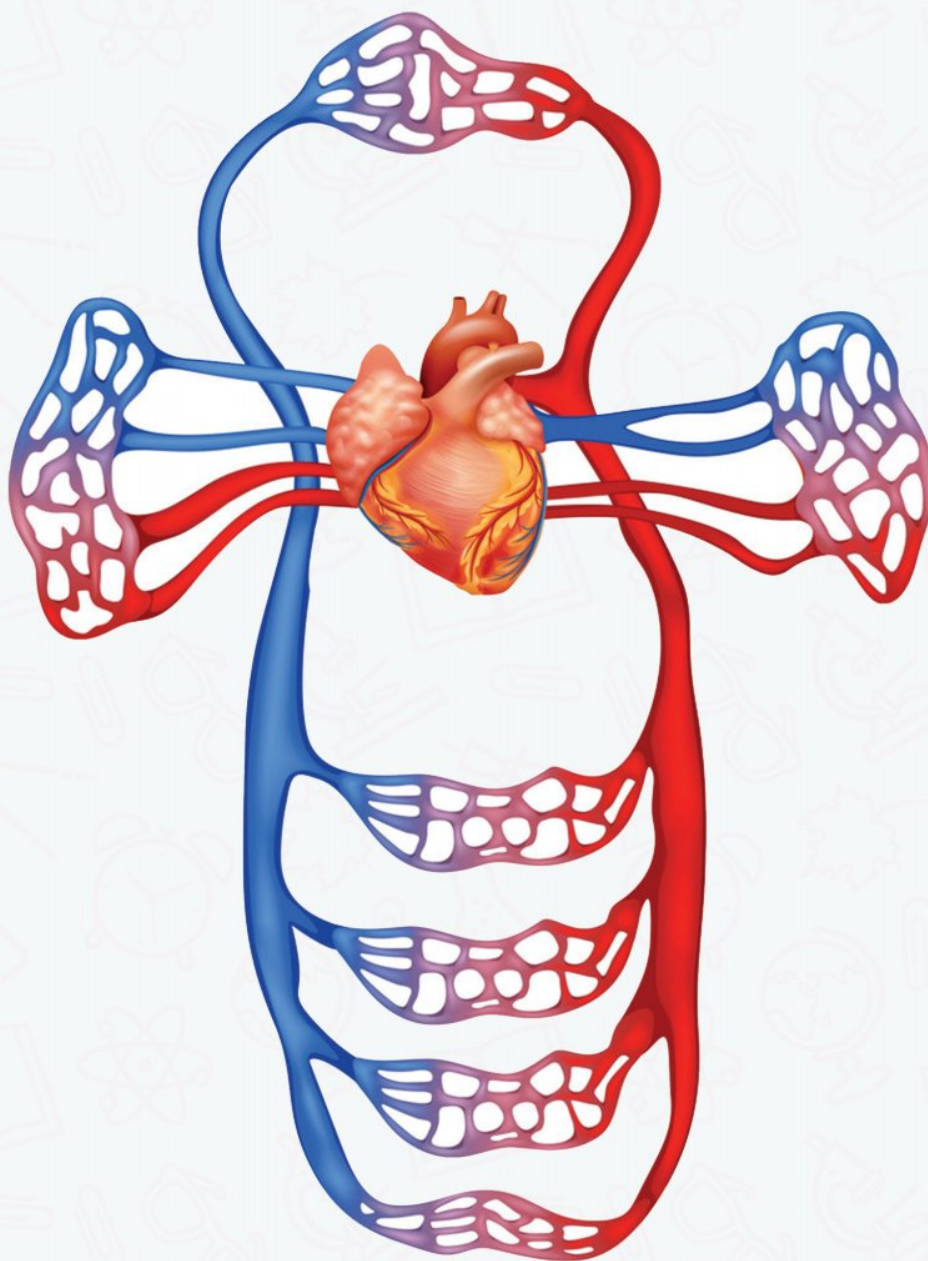
✓ مراحل انعقاد خون:

- ۱ ترشح آنزیم پروترومبیناز از بافت ها و گرده های آسیب دیده
- ۲ تبدیل پروترومبین به ترومبین توسط آنزیم پروترومبیناز
- ۳ تبدیل فیبرینوژن به فیبرین توسط ترومبین
- ۴ دربرگرفتن یاخته های خونی و گرده ها توسط رشته های نامحلول فیبرین و ایجاد لخته



✓ چندتا نکته مهم:

- تنظیم جریان خون براساس نیاز بافت به اکسیژن و مواد مغذی است
- دیواره مویرگ ها لایه ماهیچه ای ندارد
- سرخرگ دارای شکل عرضی گرد و سیاهرگ نامنظم است
- ترتیب لایه های قلب و سیاهرگ و سرخرگ مشابه است
- نسبت میزان لایه کشسان به لایه ماهیچه ای در سرخرگ بزرگ بیشتر از سرخرگ های کوچک است





زیست یازدهم

فصل اول: تنظیم عصبی



✓ عملکردهای یاخته های عصبی

- تحریک پذیری و تولید پیام عصبی
- هدایت پیام عصبی در طول یاخته
- انتقال پیام عصبی به یاخته ای دیگر

نکته ی مهم: همه ی یاخته های عصبی هدایت پیام را دارند اما همگی لزوماً انتقال را انجام نمی دهند (اغلب یاخته های عصبی انتقال پیام عصبی را دارند)

✓ یاخته های عصبی:

- از نظر عملکردی ۲ نوع اند
- از نظر ساختاری ۳ جز دارند
- از نظر بافت شناسی ۳ نوع اند

✓ پروتئین های موثر در عبور یون های سدیم و پتاسیم در غشا:

(۱) کانال نشستی:

یون های پتاسیم و سدیم بصورت انتشار تسهیل شده از آن عبور میکنند که این پروتئین به یون پتاسیم نفوذپذیری بیشتری دارد { تعداد پتاسیم خروجی بیشتر از سدیم ورودی است }

(۲) پمپ سدیم - پتاسیم:

این پمپ از انرژی مولکول ATP استفاده میکند و سه یون سدیم خارج و دو یون پتاسیم وارد می شود

✓ پتانسیل آرامش

- یعنی مثبت بودن خارج یاخته نسبت به داخل

- در حالت آرامش میزان یون سدیم در خارج بیشتر است نسبت به داخل و پتاسیم برعکس یعنی مقدار آن در داخل یاخته بیشتر است نسبت به خارج

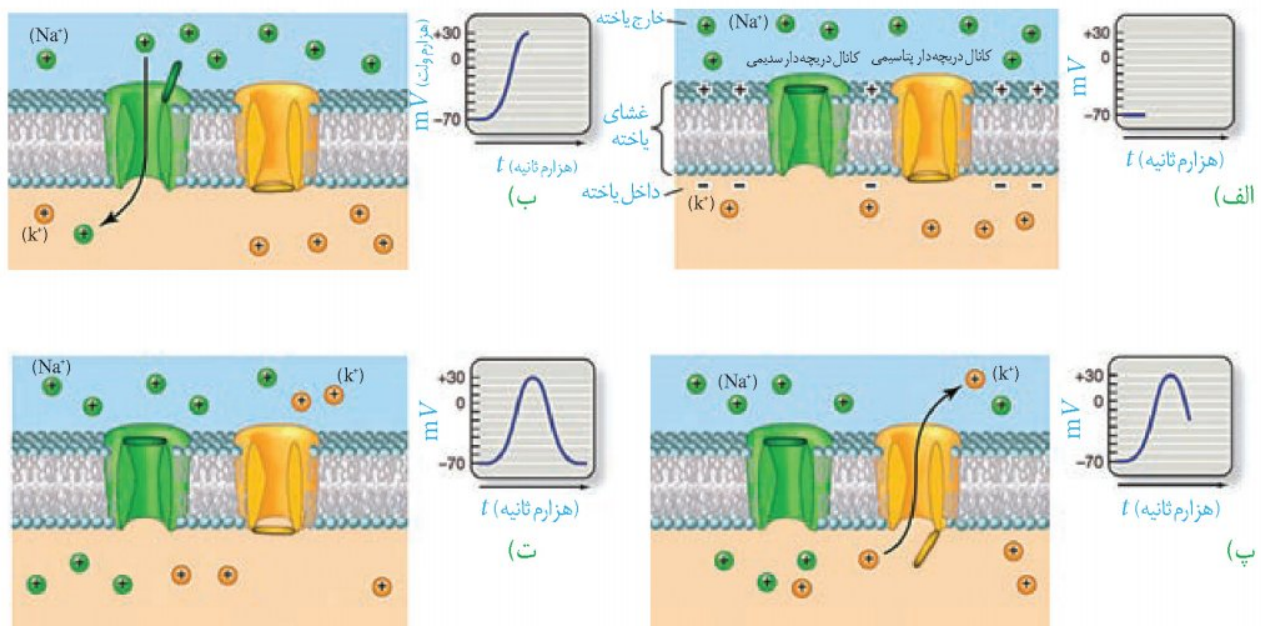
✓ پتانسیل عمل

یعنی مثبت شدن داخل یاخته نسبت به خارج به صورت ناگهانی



✓ چند نکته مهم: در رابطه با پتانسیل عمل و آرامش

- باز شدن کانال دریچه دار سدیمی باعث ایجاد پتانسیل عمل میشود
 - باز شدن کانال دریچه دار پتاسیمی باعث اتمام پتانسیل عمل و شروع پتانسیل آرامش میشود (شکل ۷ پ)
 - بسته شدن کانال دریچه دار سدیمی و فعالیت بیشتر پمپ سدیم پتاسیم باعث برگشت کامل به حالت پتانسیل آرامش یعنی منفی ۷۰ میلی ولت میشود.
- توجه کن گفته فعالیت بیشتر پمپ سدیم پتاسیم یعنی در طی پتانسیل عمل این پمپ همچنان فعال بوده و الان برای بازگشت به پتانسیل آرامش فعالیتش رو بیشتر میکنه



✓ دستگاه عصبی دو بخش است: مرکزی و محیطی

✓ دستگاه عصبی مرکزی

- حفاظت از دستگاه عصبی مرکزی:
 - استخوان های جمجمه و ستون مهره
 - پرده ی منژ (مایع مغزی نخاعی که نقش ضربه گیر دارد)
 - سد خونی و مغزی
- الف) مغز؛ سه بخش اصلی دارد: مخ و مخچه و ساقه ی مغز (۱) مخ:

- که بیشترین حجم از مغز را تشکیل می دهد
- قشر مخ از ماده ی خاکستری است و جایگاه پردازش نهایی اطلاعات ورودی به مغز است
- دارای دو نیمکره راست و چپ: نیمکره ی راست: مهارت های هنری
- نیمکره ی چپ: ریاضیات و استدلال



۲) ساقه مغز:

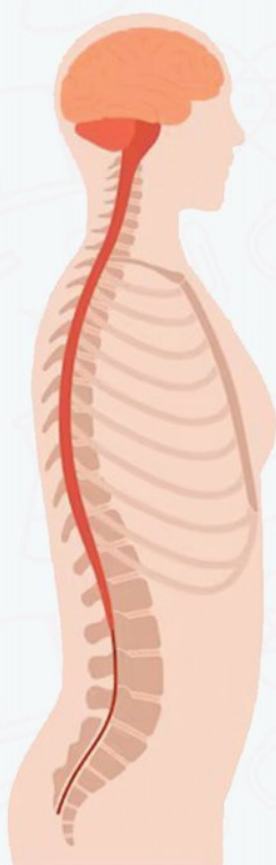
- مغز میانی: در بینایی و حرکت نقش دارد / برجستگی چهارگانه جزئی از آن است
- پل مغزی: در تنظیم فعالیت هایی چون ترشح بزاق و اشک و تنفس نقش دارد
- بصل النخاع: پایین ترین بخش مغز/ تنظیم تنفس فشارخون ضربان قلب/ مرکز انعکاس هایی چون عطسه سرفه بلع/ مرکز اصلی تنظیم تنفس

۳) مخچه:

- در پشت ساقه ی مغز است
- مرکز تنظیم وضعیت بدن و تعادل
- نسبت بخش خاکستری به سفید در مخچه از مخ بیشتره

✓ ساختارهای دیگر مغز:

- تالاموس:
 - محل پردازش اولیه و تقویت اطلاعات حسی
 - اغلب پیام های حسی که به مغز می آیند در تالاموس گرد هم می آیند و بعد به بخش های مربوطه در قشر مخ فرستاده میشوند
 - نکته مهم: محل پردازش اولیه تالاموس و محل پردازش نهایی قشر مخ است
- هیپوتالاموس:
 - در زیر تالاموس
 - تنظیم دمای بدن ضربن قلب فشار خون گرسنگی تشنگی خواب
- سامانه لیمبیک:
 - ارتباط دارد با قشر مخ و تالاموس و هیپو تالاموس
 - در حافظه و احساساتی چون ترس خشم لذت نقش دارد



✓ (ب) نخاع:

- درون ستون مهره ها است
- از بصل النخاع تا دومین مهره ی کمر
- باعث اتصال دستگاه عصبی محیطی و مغز بهم میشود
- مرکز برخی از انعکاس های بدن
- هر عصب نخاعی دو ریشه دارد:
 - پشتی: حسی است
 - شکمی: حرکتی است



✓ دستگاه عصبی محیطی:

- دارای ۲ بخش:
- الف) بخش حسی
- ب) بخش حرکتی: شامل ۲ بخش:
 - پیکری: ارسال پیام حرکتی به ماهیچه‌های اسکلتی
 - خودمختار: ارسال پیام حرکتی به غده و ماهیچه‌های صاف و قلبی
- دارای ۱۲ جفت عصب مغزی و ۳۱ جفت عصب نخاعی

✓ تشریح مغز

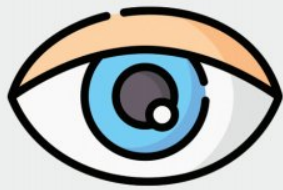
- ساختار بیرونی:
 - سطح پشتی: لوب بویایی / نیمکره‌های مخ / کریمینه مخ / کریمینه مخچه / شیار بین ۲ نیمکره
 - سطح شکمی: لوب بویایی / ساقه مغز / مخچه / کیاسمای بینایی
- ساختار درونی:
 - رابط پینه ای / رابط سه گوش / دو طرف رابط‌ها: بطن‌های جانبی ۱ و ۲ / تالاموس‌ها / عقب تالاموس‌ها: بطن ۳ و لبه‌ی پایین آن: اپی فیزی / درون مخچه: درخت زندگی و جلوی آن: بطن ۴

✓ چندتا نکته برای جمع بندی:

- مراکزی که در **تنفس** شرکت دارند: بصل النخاع / پل مغزی
- مراکزی که در **تنظیم فشار خون** نقش دارند: بصل النخاع / هیپوتالاموس / پل مغزی
- مراکزی که در **ایمنی** نقش دارند: هیپوتالاموس / بصل النخاع / پل مغزی / نخاع

✓ دستگاه عصبی جانوران:

- **هیدر**: دارای ساده‌ترین دستگاه عصبی (شبکه‌ی عصبی) / بیاخته ماهیچه‌ای دارد
- **پلاناریا**: ۲ گره‌ی عصبی در سر که همون مغز هست / دو طناب عصبی متصل به مغز که جزو دستگاه عصبی مرکزی است / رشته‌های جانبی متصل به این دو طناب عصبی که دستگاه عصبی محیطی است
- **حشرات**: دارای دستگاه عصبی مرکزی و محیطی / دستگاه عصبی مرکزی شامل **چند گره بهم جوش خورده** (مغز) و یک طناب عصبی شکمی گره دار
- نکته: مهره داران دارای طناب عصبی پشتی هستند



زیست یازدهم

فصل دوم: حواس

✓ گیرنده های حسی:

بر اساس نوع محرک به ۵ دسته تقسیم میشوند: مکانیکی / شیمیایی / دمای / نوری / درد

✓ حواس به دو دسته میشود:

الف) پیکری: شامل گیرنده های:

- **تماسی:** تحریک با تماس ارتعاش فشار / در پوست وجود دارند
- **دمایی:** درون برخی سیاهرگ های بزرگ: حساس به تغییرات دمای بدن / درون پوست: حساس به دمای سطح بدن
- **وضعیت:** فعالیت گیرنده های مکانیکی / درون ماهیچه های اسکلتی زردپی ها کپسول پوشاننده مفصل ها / حساس به کشیده شدن / باعث میشود مغز از چگونگی قرارگیری قسمت های مختلف بدن اطلاع یابد
- **درد:** در پوست و دیواره ی سرخرگ ها یافت میشود / حساس به آسیب بافتی / این گیرنده سازش پیدا نمی کند / یک سازوکار محافظتی است /

ب) ویژه: شامل گیرنده های: بینایی / شنوایی و تعادل / بویایی / چشایی

بینایی

✓ لایه های کره ی چشم از خارج به داخل:

■ خارجی ترین:

- صلبیه: پرده ای سفید رنگ و محکم
- قرنیه: پرده ی شفاف جلوی چشم

■ میانی:

- مشیمیه: لایه ای رنگدانه دار و پر از رگ خونی
- جسم مژگانی: حلقه های بین مشیمیه و عنبیه شامل ماهیچه های مژگانی
- عنبیه: بخش رنگین چشم در پشت قرنیه که در وسط آن مردمک قرار دارد
- عدسی: همگرا انعطاف پذیر و اتصال توسط رشته هایی به نام تارهای اویزی به جسم مژگانی
- ماهیچه های صاف عنبیه: تحت تاثیر پاراسمپاتیک و سمپاتیک باعث تنگ و گشاد شدن سوراخ مردمک میشوند (تنگ در نور زیاد و گشاد در نور کم)



■ داخلی ترین:

- شبکیه: بسیار نازک و شامل گیرنده های نوری و یاخته های عصبی
- یاخته های استوانه ای در نور ضعیف و یاخته های مخروطی در نور زیاد تحریک میشوند
- نقطه کور: محل خروج عصب بینایی از شبکیه
- نقطه کور فاقد گیرنده نوری است
- لکه زرد: در امتداد محور نوری چشم و در دقت و تیزبینی چشم اهمیت دارد

✓ زلالیه:

مایعی شفاف در جلوی عدسی که منشأ پلاسمایی دارد.

✓ زجاجیه:

ماده ای ژله ای و شفاف در پشت عدسی که شکل کروی چشم را حفظ میکند

✓ نور در هنگام عبور از چشم از این ۴ ناحیه ی شفاف عبور میکند:

قرنیه ← زلالیه ← عدسی ← زجاجیه

✓ بیماری های چشم:

- **پیرچشمی:** کاهش انعطاف پذیری عدسی چشم با افزایش سن و کاهش قدرت تطابق
- **نزدیک بینی:**
- کره ی چشم بیش از اندازه **بزرگ** است و تصویر اشیای دور در **جلوی شبکیه** تشکیل میشود و فرد نمیتواند تصور اشیای دور را واضح ببیند.
- درمان: عدسی **مقعر** (واگرا)
- **دوربینی:**
- کره ی چشم از حد طبیعی **کوچکتر** است و تصویر اشیای نزدیک در **پشت شبکیه** تشکیل میشود
- درمان: عدسی **محدب** (همگرا)
- **آستیگماتیسم:**
- اگر سطح عدسی و یا قرنیه **کاملاً کروی نباشد** پرتوهای نور به طور نامنظم به همدیگر می رسند و روی یک نقطه شبکیه متمرکز نمی شوند
- درمان: عینکی که عدم یکنواختی را جبران کند

✓ چندتا نکته ی طلایی در چشم:

- **اولین** محل شکست نور: قرنیه
- **آخرین** محل شکست نور که ساختار یاخته ای دارد: عدسی
- اولین محل شکست نور که **فاقد ساختار یاخته ای** است: زلالیه
- ماهیچه های داخل کره ی چشم: ماهیچه های صاف عنبیه و مژگانی



- ماهیچه های **درون کاسه ی چشم**: ماهیچه ی مخطط اطراف کره چشم و عنبيه و مژگانی
- ماده ای ژله ای و شفاف: زجاجیه
- مایع شفاف: زلالیه
- در نور زیاد قطر مردمک کم میشود و **تحریک بیشتر گیرنده های مخروطی**
- در نور کم قطر مردمک زیاد میشود و **تحریک بیشتر گیرنده های استوایی**

شنوایی و تعادل:

✓ ساختار گوش:

شامل ۳ بخش است

۱ بیرونی:

- شامل لاله ی گوش و مجرای گوش است
- انتهای مجرای گوش و گوش میانی و داخلی توسط استوان گیجگاهی محافظت میشود

۲ میانی: شامل:

- استخوانچه های چکشی سندانی رکابی { از خارج به داخل }
- پرده ی صماخ { بین گوش میانی و بیرونی }
- شیپور استاش { انتقال هوا بین گوش میانی و حلق برای یکسان سازی فشار هوا } است

۳ درونی:

- تشکیل شده از ۲ بخش حلزونی و دهلیزی
- در حلزون گوش گیرنده ی **مکانیکی** به نام **یاخته های مژک دار** قرار دارد

✓ تبدیل صدا به پیام عصبی:

- **کف استخوان رکابی** روی دریچه ی بیضی قرار دارد { پرده ای غشایی که در پشت ان حلزون قرار دارد }
- لرزش استخوان دریچه را به ارتعاش در می آورد
- ارتعاش مایع درون حلزون گوش باعث تحریک یاخته های مژکدار میشود
- این تحریک ب شکل پیام عصبی از طریق بخش شنوایی عصب گوش به مغز می رود

✓ حفظ تعادل:

- چرخش سر ← حرکت مایع درون مجاری نیم دایره ی بخش دهلیزی گوش ← خم شدن ماده ی ژلاتینی به یک سو ← خم شدن مژک های یاخته های گیرنده ← تحریک گیرنده های و تولید پیام عصبی ← ارسال پیام عصبی به یاخته های عصبی حسی و در نهایت انتقال پیام ب مغز

✓ نکته مهم:

- یاخته های مژکدار درون حلزون گوش **در تماس** با پوشش ماده ی ژلاتینی هستند ولی مژک های یاخته های مژکدار مجاری نیم دایره **درون** ماده ی ژلاتینی قرار دارند



بویایی

- ✓ گیرنده های بویایی یاخته های عصبی هستند که مژک هایشان در سقف حفره ی بینی قرار دارد، در واقع درندريت هایشان مژکدار است
- ✓ ارسال پیام بویایی به لوب بویایی در مغز توسط اکسون صورت میگیرد

چشایی

- ✓ در دهان و برجستگی های زبان جوانه های چشایی قرار دارد
- ✓ هر جوانه ی چشایی شامل چندین نوع گیرنده ی چشایی از نوع گیرنده ی شیمیایی می باشد
- ✓ گیرنده های چشایی ۵ مزه ی اصلی را احساس میکند
- ✓ حس بویایی در درک درست مزه ی غذا تاثیر دارد

گیرنده های حسی جانوران :

✓ گیرنده ی مکانیکی خط جانبی:

- در دو سوی بدن ماهی ها ساختاری به نام خط جانبی است
- در زیر پوست جانور و با محیط بیرون از طریق سوراخ هایی در ارتباط است
- دارای یاخته های مژکدار حساس به ارتعاش آب
- مژک های درون مادهی ژلاتینی است {مثل مجاری نیم دایره ی گوش انسان}

✓ گیرنده ی شیمیایی در پا

- مگس دارای گیرنده ی شیمیایی در موهای حسی روی پاهایش است
- به کمک آن انواع مولکول ها را تشخیص می دهد

✓ گیرنده ی مکانیکی صدا در پا:

- جیرجیرک روی هر یک از پاهای جلویی دارای یک محفظه ی هوا است که پرده ی صماخ رویش کشیده شده
- لرزش پرده در اثر امواج صوتی موجب تحریک گیرنده های مکانیکی پشت صماخ می شود

✓ گیرنده های نوری چشم مرکب

- در حشرات است
- شامل تعداد زیادی واحد بینایی
- هر واحد بینایی شامل یک قرنیه یک عدسی و تعدادی گیرنده ی نوری است
- گیرنده ی نوری برخی حشرات مانند زنبور پرتوهای فرابنفش را نیز دریافت میکند

✓ گیرنده فروسرخ مارزنگی

- در جلو و در زیر هر چشم مارزنگی سوراخی است که گیرنده های پرتوهای فروسرخ در آن قرار دارد



زیست یازدهم

فصل سوم: حرکت

✓ استخوان بخشی از اسکلت انسان را تشکیل می دهد.

✓ اسکلت شامل دو بخش است: الف) محوری ب) جانبی

✓ اعمال استخوان ها:

وظیفه	توضیح
پشتیبانی	استخوان ها شکل بدن را تعیین و نیز چارچوبی را ایجاد میکنند برای استقرار اندام ها روی آنها
حرکت	اتصال ماهیچه های اسکلتی به استخوان ها و انقباض آنها باعث انتقال نیروی ماهیچه به استخوان و حرکت میشود
حفاظت اندام های درونی	حفاظت از بخش های حساسی مثل قلب مغز شش ها
تولید یاخته های خونی	بسیاری از استخوان ها مغز قرمز دارند
ذخیره مواد معدنی	ذخیره ی مواد معدنی مانند فسفات و کلسیم
کمک به شنیدن تکلم و اعمال دیگر	استخوان های کوچک گوش در شنیدن و استخوان های آرواره در تکلم و جویدن

✓ انواع استخوان:

دراز: استخوان ران و بازو / کوتاه: استخوان مچ / پهن: جمجه / نامنظم: ستون مهره

✓ ساختار استخوان:

هر استخوان از دو نوع بافت استخوانی فشرده و اسفنجی تشکیل شده است

✓ بافت استخوانی فشرده:

به صورت واحد هایی به نام سامانه ی هاورس ← این سامانه ها بصورت **استوانه هایی هم مرکز** از تیغه های استخوانی اند ← که از یاخته های استخوانی و ماده ی زمینه ای و رشته های کلاژن تشکیل شده است ← اعصاب و رگ های درون **مجرای مرکزی** هر سامانه ارتباط بافت زنده را با بیرون حفظ می کند.

✓ بافت استخوانی اسفنجی:

تشکیل شده از میله ها و صفحه های استخوانی که بین آنها حفره های وجود دارد که توسط رگ ها و مغز استخوان پر شده است



✓ مغز استخوان ها:

۲ نوع است :

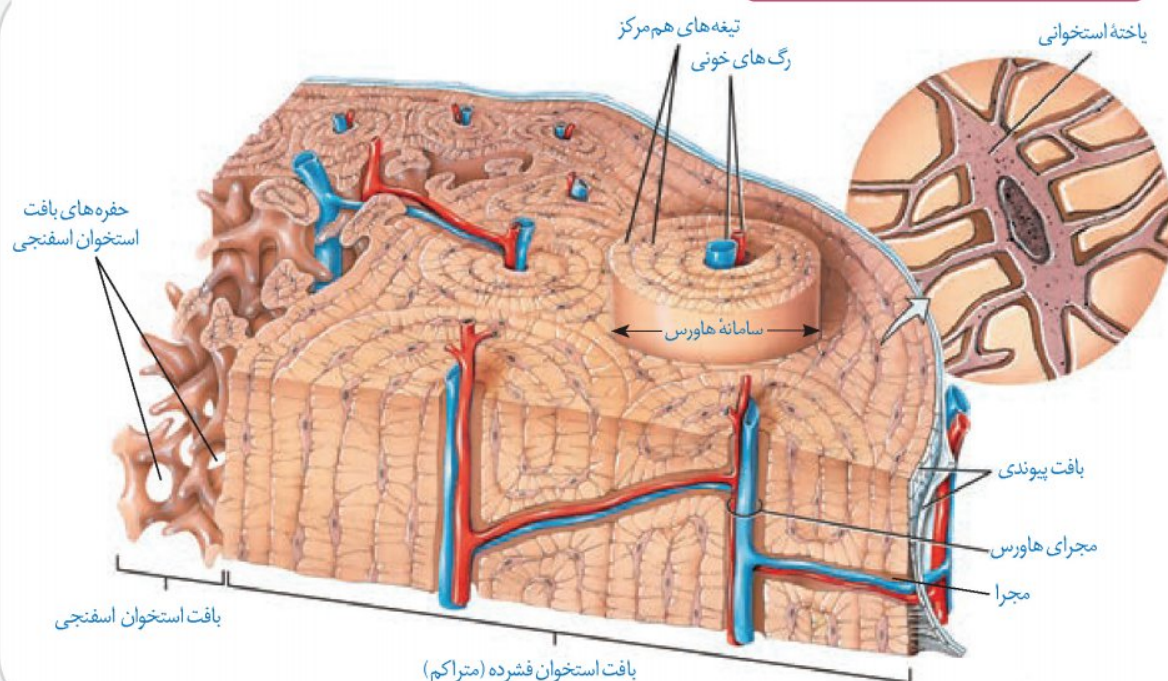
الف) زرد:

- بیشتر از چربی تشکیل شده است
- مجرای مرکزی استخوان های دراز را پر می کند

ب) قرمز:

- در بافت استخوانی اسفنجی دیده میشود
- در کم خونی های شدید مغز زرد به مغز قرمز تبدیل میشود

این شکل خیلییی مهمه!



✓ پوکی استخوان ها:

- کاهش تراکم توده ی استخوانی باعث پوکی استخوان و در نتیجه افزایش تخریب استخوان میشود
- برخی عوامل موثر در پوکی استخوان:
- کمبود ویتامین دی و کلسیم / نوشیدنی الکی / دخانیات / اختلال در ترشح برخی هورمون ها

✓ مفصل:

■ محل اتصال استخوان ها باهم است

■ انواع مفصل :

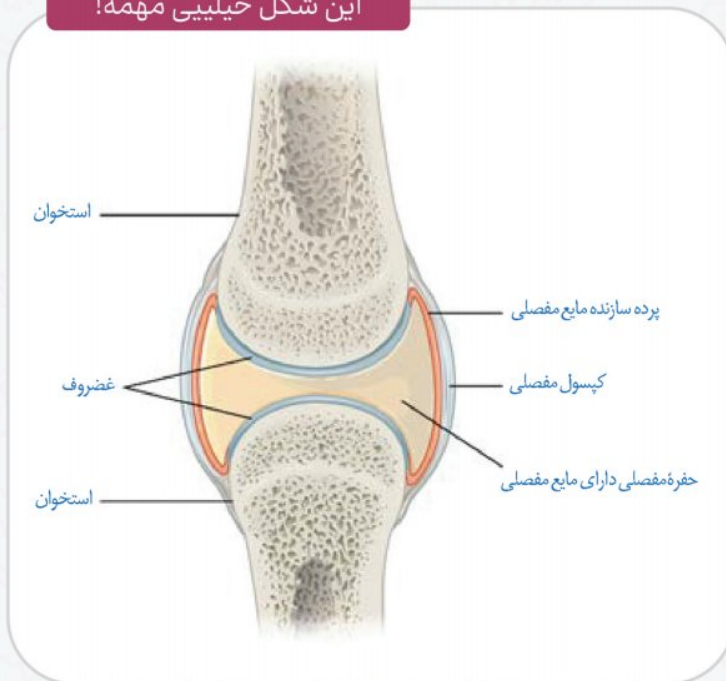
الف) ثابت

ب) متحرک : انواع : ۱) گوی کاسه ای ۲) لولایی ۳) لغزنده



✓ عواملی که باعث کمک به در کنار یکدیگر ماندن استخوان ها می کنند :

این شکل خیلییی مهمه!



(۱) کپسول مفصلی

(۲) رباط ها و زردپی ها

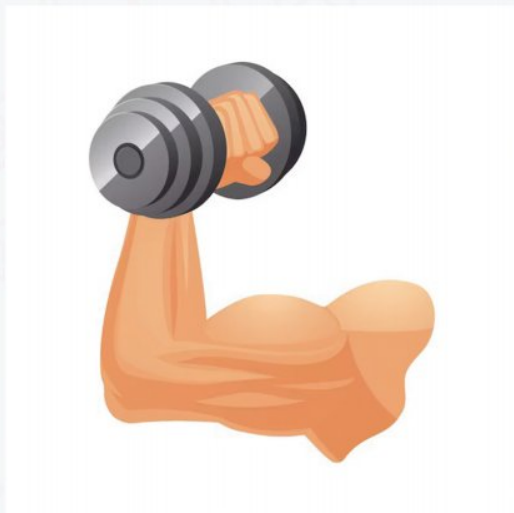
✓ رباط بافت پیوندی رشته ای محکمی است

✓ وظایف ماهیچه ی اسکلتی:

- انجام حرکات ارادی
- کنترل برخی دریچه های بدن
- حفظ حالت بدن
- ارتباطات
- حفظ دمای بدن

✓ ساختار ماهیچه ی اسکلتی:

هر ماهیچه ی اسکلتی تشکیل شده از تعدادی دسته تار ماهیچه ای — هر تار ماهیچه ای دارای **چندین هسته** است و درون هر تار تعدادی تارچه وجود دارد — تارچه ها از واحد های تکراری به نام سارکومرها ساخته شده اند — دو انتهای هر سارکومر شامل دو خط Z است رشته های اکتین و میوزین باعث ایجاد نوارهای تیره و روشن در هر سارکومر میشود



✓ مکانیسم انقباض ماهیچه:

- ۱ - رسیدن پیام از مراکز عصبی
- ۲ - آزاد شدن ناقل عصبی از پایانه ی اکسونی
- ۳ - تحریک یاخته ماهیچه ای
- ۴ - آزاد شدن کلسیم از شبکه ی اندوپلاسمی
- ۵ - اتصال سرهای میوزین به رشته های نازک اکتین
- ۶ - دو خط زد بهم نزدیک میشوند
- ۷ - کاهش طول سارکومر و کاهش طول ماهیچه

✓ توقف انقباض:

- ۱ - بازگشت یون های کلسیم به شبکه ی اندوپلاسمی با **انتقال فعال**
- ۲ - جدا شدن پروتیین های اکتین و میوزین از هم
- ۳ - استراحت سارکومر تا زمان رسیدن پیام بعدی



✓ تامین انرژی انقباض:

حرکت اکتین و میوزین در کنار همدیگر نیازمند انرژی است

منابع انرژی:

- سوختن گلوکز (بیشترین انرژی از این طریق است)
- گلیکوژن ذخیره شده در ماهیچه ها
- اسیدهای چرب (برای انقباض طولانی تر)
- کراتین فسفات

✓ انواع یاخته های بافت ماهیچه ای

بر اساس سرعت انقباض دو نوع است : تند و کند

مدت انقباض	حرکات ویژه	تعداد میوگلوبین	تعداد میتوکتری	روش کسب انرژی
زیاد	حرکات استقامتی مثل شنا کردن	بیشتر	بیشتر	بیشتر هوازی
کوتاه	دوی سرعت بلند کردن وزنه	کمتر	کمتر	بیشتر بی هوازی

✓ اساس حرکت در جانوران

ساختار اسکلتی در جانوران به سه گروه تقسیم میشود :

آب ایستایی:

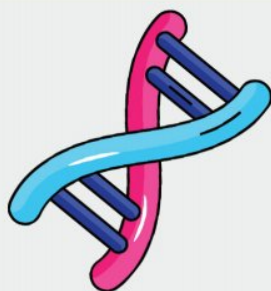
- در جانورانی مانند عروس دریایی
- با فشار جریان آب به خارج جانور به سمت مخالف حرکت میکنند

بیرونی:

- مانند حشرات و حلزون ها
- اسکلت بیرونی در حفاظت و حرکت نقش دارد
- اندازه ی این جانوران از حد خاصی بزرگتر نمی شود

درونی:

- در مهره داران وجود دارد
- در اغلب مهره داران اسکلت استخوانی است همراه با غضروف
- در ماهی ها مانند کوسه ماهی اسکلت فقط غضروفی است



زیست شناسی

۱ کدام گزینه عبارت زیر را به طور نامناسب کامل می‌کند؟

«در انسان به منظور تولید یاخته‌های خونی قرمز»

- ۱ نیاز به نوعی ویتامین است که به صورت خوراکی فقط در غذاهای جانوری وجود دارد.
- ۲ ترشح نوعی هورمون از کلیه و کبد برای تنظیم میزان آن‌ها ضروری است.
- ۳ ترشح عامل داخلی معده از یاخته‌های اصلی معده ضرورت دارد.
- ۴ به نوعی ماده معدنی نیاز است که در روده با انتقال فعال جذب می‌شود.

۲ محلول لوگول برای شناسایی اثر آنزیمی کاربرد دارد که فرآورده آن است.

- ۱ مالتوز و مولکول‌های درشت
- ۲ اسیدهای چرب و گلیسرول
- ۳ آمینواسید
- ۴ کلسترول و فسفولیپید

۳ جانوری که در معده جذب غذا انجام می‌دهد ندارد.

- ۱ دستگاه گردش مواد آن دخالتی در انتقال گازهای تنفسی‌اش
- ۲ اسکلت خارجی آن‌ها ارتباطی با ماهیچه‌هایشان
- ۳ محل شروع گوارش شیمیایی آن‌ها ارتباطی با محل شروع گوارش مکانیکی‌شان
- ۴ جهت حرکت آنزیم برخلاف جهت عبور غذا در لوله‌ی گوارش

۴ کدام گزینه جمله‌ی زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟

«در محل ویژه‌ی مراحل پایانی گوارش غذا در لوله‌ی گوارش،»

- ۱ شیرهای می‌ریزد که حاوی ماده مخاطی، آب و یون‌های مختلف از جمله بی‌کربنات است.
- ۲ شیرهای می‌ریزد که حاوی بی‌کربنات و پروتئازهای قوی و متنوع‌اند.
- ۳ صفرا می‌ریزد که ترکیبی از نمک‌ها، بی‌کربنات، لیپاز، کلسترول و فسفولیپید است.
- ۴ حرکت‌های کرمی و قطعه قطعه‌کننده‌ای پدید می‌آید که علاوه بر گوارش مکانیکی در پیش بردن کیموس مؤثراند.

۵ کدام عبارت درباره‌ی غده‌های بزاقی، نادرست است؟

- ۱ یاخته‌های آن، انواعی از آنزیم‌ها و یون‌ها را ترشح می‌کنند.
- ۲ ماده‌ای ترشح می‌کنند که موجب اسیدی شدن ماده‌ی مخاطی می‌شود.
- ۳ گلیکو پروتئینی ترشح می‌کنند که با جذب آب، ماده‌ی مخاطی ایجاد می‌کند.
- ۴ یاخته‌های یک لایه‌ای آن، توسط غشای پایه به بافت زیرین متصل هستند.



۶ در دستگاه گردش مواد بدن، ساختاری که مهم‌ترین نقش را در انتقال مواد به تمامی نقاط بدن برعهده دارند و بیشترین میزان انرژی را مصرف می‌کند

۱ مهره‌داران دارای توانایی تنفس پوستی - در بالاترین بخش خود منجر به مخلوط شدن خون تیره و روشن می‌شود.

۲ مهره‌داران دارای گردش خون ساده - در سطح شکمی بدن جانور قرار گرفته و خون روشن را به جلوی بدن منتقل می‌کند.

۳ جانوران فاقد گردش درونی مایع و دارای سوراخ در سطح خود - دارای تعداد زیادی زوائد مژک بوده و موجب حرکت مایع می‌شود.

۴ بی‌مهرگان دارای چشم مرکب - حین انقباض یاخسته‌های ماهیچه‌ای خود، موجب عبور مایع از دریچه‌های ابتدای رگ‌های متصل به قلب می‌شود.

۷ درباره غشاء یاخسته‌ای، کدام گزینه جمله مقابل را به درستی تکمیل می‌کند؟ «هر»

۱ مولکول فسفولیپیدی در سطح بیرونی، به زنجیره کوتاه و منشعب کربوهیدراتی متصل می‌باشد.

۲ مولکول لیپیدی، با بخش‌های آبگریز پروتئین‌های سراسری در تماس می‌باشد.

۳ پروتئین فعال، در جابه‌جایی ماده‌ای از عرض غشاء نقش دارد.

۴ پروتئین سطحی متصل به سطح بیرونی، برای به دست آوردن ساختار سه‌بعدی خود از برهم کنش‌های آبگریز استفاده می‌کند.

۸ کدام گزینه جمله مقابل را به نادرستی تکمیل می‌کند؟ «در غشاء یک یاخسته جانوری،»

۱ تماس بین بخش‌های آبگریز پروتئین‌های سراسری و مولکول‌های کلسترول مشاهده می‌شود.

۲ زنجیره‌های کوتاه کربوهیدرات با هر مولکول موجود در سطح بیرونی غشاء می‌تواند اتصال داشته باشد.

۳ بخش بزرگی از مولکول کلسترول در کنار دم‌های آبگریز فسفولیپیدهای غشاء قرار می‌گیرد.

۴ پروتئین‌های سطحی با بخش‌های آبدوست مولکول‌های فسفولیپیدی در تماس می‌باشند.

۹ مرحله‌ای از چرخه‌ی ضربان قلب که قبل از صدای اول قلب رخ می‌دهد و مرحله‌ای که بعد از صدای دوم قلب ادامه می‌یابد؛ از نظر مشابه بوده و از نظر متفاوت می‌باشند.

۱ عدم خروج خون از قلب - باز بودن دریچه‌های موجود در ابتدای سرخرگ‌ها

۲ بسته بودن دریچه ابتدای سرخرگ آئورت - ورود خود به درون حفرات بزرگ‌تر قلب

۳ بازگشت خون تیره از طریق سیاهرگ‌های مرتبط با قلب - زیاد شدن حجم خون در بطن‌ها

۴ باز بودن دریچه‌های سه‌لختی و دولختی - وجود حداکثر فشارخون در حفرات کوچک‌تر قلب

۱۰ نمی‌توان گفت در انسان

۱ در اجزای خون عموماً هر PLT اندازه کوچک‌تر از هر WBC و RBC دارد.

۲ یاخسته‌های لنفوئیدی در جهت تولید یاخسته‌هایی عمل می‌کنند که یاخسته‌های اصلی دستگاه ایمنی محسوب می‌شوند.

۳ گویچه‌های خونی قرمز، سیتوپلاسمی پر از هموگلوبین دارند.

۴ یاخسته‌های بنیادی مغز استخوان ابتدا تقسیم و حداقل به هشت نوع یاخسته تبدیل می‌شود.



۱۱ کدام گزینه عبارت زیر را به درستی کامل می‌کند؟

«در برخلاف ملخ،»

- ۱ گاو - همواره جهت حرکت مواد در طول لوله گوارش از سمت دهان به سمت مخرج است.
- ۲ انسان - امکان مشاهده غده بزاقی در سطحی بالاتر از لوله گوارشی وجود دارد.
- ۳ پارامسی - غذا فقط به صورت درون‌یاخته‌ای گوارش نمی‌یابد.
- ۴ پرندۀ دانه‌خوار - محلی برای ذخیره مواد غذایی وجود دارد.

۱۲ در ساختار قلب انسان سالم و بالغ، دو دسته یاخته‌ی ماهیچه‌ای مربوط به شبکه‌ی هادی و میوکارد قلب وجود دارد؛

این یاخته‌ها از نظر به یک‌دیگر شباهت و از نظر با یک‌دیگر تفاوت دارند.

- ۱ داشتن قدرت انقباض ارادی - اختصاصی بودن برای تحریک طبیعی قلب
- ۲ داشتن صفحات در هم رفته - داشتن توانایی تغییر طول یاخته
- ۳ توانایی انتشار پیام الکتریکی انقباض - توانایی شروع ضربان طبیعی
- ۴ محل قرارگیری در دیواره‌ی قلب - مقدار دمای موجود در هر هسته

۱۳ کدام گزینه در ارتباط با شاخص توده بدنی به درستی بیان شده است؟

- ۱ در افرادی که عدد آن بالاتر از ۳۰ می‌باشد، احتمال ابتلا به سکت‌های مغزی و قلبی بیش‌تر است.
- ۲ این شاخص برای همه افراد کاربرد دارد.
- ۳ وزن هر فرد فقط به شاخص توده بدنی او بستگی دارد.
- ۴ هر فرد می‌تواند با استفاده از این شاخص در مورد مناسب بودن وزن خود نظر بدهد.

۱۴ «در نوعی دارای»

- ۱ آغازی - مژک، یک حفره‌ی دهانی به همراه تعدادی سوراخ مرتبط با این حفره در دیواره دیده می‌شود.
- ۲ جانور کیسه‌ای شکل - حفره‌ی گوارشی، قلب مایعی به نام همولنف را به حفره‌های بدن پمپ می‌کند.
- ۳ کرم پهن آزادی - حفره‌ی گوارشی، با نفوذ انشعابات حفره گوارشی به بدن، فاصله انتشار مواد کوتاه می‌شود.
- ۴ کرم حلقوی - سامانه گردش خون بسته، دستگاه گردش مواد نقشی در انتقال گازهای تنفسی ندارد.

۱۵ کدام گزینه در مورد اندامی که در زیر و موازی معده قرار گرفته است درست است؟

- ۱ افزایش فعالیت یاخته‌هایی در دوازده می‌تواند باعث افزایش فعالیت یاخته‌هایی در آن شود.
- ۲ همه آنزیم‌های آن در ابتدا غیرفعال هستند و در روده باریک فعال می‌شوند.
- ۳ ترشحات آن همانند ترشحات معده باعث کاهش pH دوازده می‌شود.
- ۴ یک نوع پروتئاز دارد که نمی‌تواند خود اندام را تجزیه کند.

۱۶ کدام عبارت درباره هر پروتئین موجود در غشای یاخته زنده بدن انسان صادق است؟

- ۱ باعث انتقال مواد به داخل یاخته می‌شود.
- ۲ در سراسر عرض غشا وجود دارد.
- ۳ با رشته‌های کربوهیدرات در ارتباط است.
- ۴ می‌تواند با فسفولیپیدهای غشا در ارتباط باشد.



۱۷ در یک یاخته‌ی پوششی روده‌ی انسان، بخش غشا از مولکول‌هایی تشکیل شده است که همگی

۱ لیپیدی - می‌توانند در بخش‌هایی به زنجیره‌های قندی متصل شوند.

۲ کربوهیدراتی - در سطح لایه‌ی خارجی غشا قرار دارند.

۳ پروتئینی - از رایج‌ترین شکل انرژی در یاخته استفاده می‌کنند.

۴ اعظم - در تماس مستقیم با مایع بین یاخته‌ای هستند.

۱۸ در ارتباط با پدیده‌ی گذرندگی (اسمز)، نمی‌توان گفت

۱ وجود غشایی با تراوایی نسبی در این پدیده لازم است.

۲ مدتی پس از قرار دادن یک تخم‌مرغ فاقد پوسته‌ی آهکی درون محلول غلیظ آب‌نمک، فشار اسمزی درون تخم‌مرغ کاهش می‌یابد.

۳ فشار اسمزی مایع اطراف یاخته‌ها در بدن انسان، تقریباً مشابه فشار درون آن‌هاست.

۴ جابه‌جایی خالص آب از محیطی با فشار اسمزی کمتر به محیطی با فشار اسمزی بالاتر است.

۱۹ نمی‌توان گفت

۱ در مرحله‌ای از مراحل چرخه یا دوره‌ی قلبی، خون از طریق سرخرگ‌ها به همه‌ی قسمت‌های بدن ارسال می‌شود.

۲ ممکن نیست بخش‌هایی از غشاهای یاخته‌های قلبی به‌طور کامل با هم تماس فیزیکی نداشته باشند.

۳ مرحله‌ای از مراحل چرخه یا دوره‌ی قلبی، بسیار زودگذر است.

۴ ممکن است در بین دو صفحه‌ی بینابینی بیش از یک هسته وجود داشته باشد.

۲۰ در انسان، نوعی بافت که یاخته‌ها و بافت‌های مختلف را به هم پیوند می‌دهد، در نقش ندارد.

۱ پشتیبانی از نوعی بافت با یاخته‌های نزدیک به هم

۲ ساختار اندامی با نوعی بافت ماهیچه‌ای مخطط و منشعب

۳ انتقال ترشحات یاخته‌های هورمون‌ساز معده

۴ جلوگیری از برگشت محتویات لوله‌ی گوارش به بخش‌های قبلی

۲۱ در ماهی‌خواری مانند انسان، خون تیره‌ی خارج‌شده از ابتدا به وارد می‌شود.

۱ قلب - کلیه ۲ روده - قلب ۳ قلب - دستگاه تنفس ۴ کلیه - کبد

۲۲ در انسان، سرخرگ‌ها برخلاف سیاهرگ‌ها چه مشخصه‌ای دارند؟

۱ ضخامت لایه‌ی ماهیچه‌ای و پیوندی آن‌ها، به‌طور معنی‌داری بیشتر است.

۲ دیواره‌ی آن‌ها از سه لایه اصلی تشکیل شده است.

۳ دریچه‌هایی دارند که جهت حرکت خون را یک‌طرفه می‌کنند.

۴ حفره‌ی داخل آن‌ها گسترده‌تر و بیشتر است.



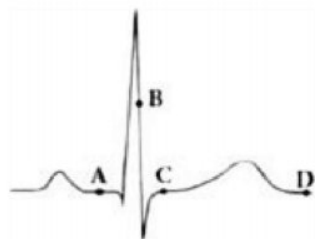
۲۳ کدام عبارت، در مورد لنفوسیت‌های خون انسان درست است؟

- ۱ همانند ائوزینوفیل‌ها، میان‌یاخته‌ای با دانه‌های روشن درشت دارند.
- ۲ همانند نوتروفیل‌ها، میان‌یاخته‌ای با دانه‌های روشن‌ریز دارند.
- ۳ برخلاف مونوسیت‌ها، هستهٔ تکی خمیده یا لوبیایی شکل دارند.
- ۴ برخلاف بازوفیل‌ها، هستهٔ تکی گرد یا بیضی شکل دارند.

۲۴ در بدن انسان، نمی‌تواند

- ۱ برابر بودن فشار تراوشی و اسمزی - باعث توقف جریان توده‌ای شود.
- ۲ تنگی سیاهرگ‌ها همانند کاهش آلبومین خون - منجر به بروز ادم شود.
- ۳ مصرف غذاهای شور برخلاف افزایش مصرف مایعات - سبب ابتلا به خیز شود.
- ۴ باز و بسته شدن دریچه‌های لانه کبوتری - فقط وابسته به انقباض ماهیچه‌های اسکلتی مجاور آن‌ها باشد.

۲۵ با توجه به منحنی زیر، کدام عبارت درست است؟



- ۱ در نقطهٔ B برخلاف C، گرّه دهلیزی-بطنی در حال تولید پیام الکتریکی است.
- ۲ در نقطهٔ D برخلاف A، هیچ‌یک از سلول‌های میوکارد قلب در حال انقباض نمی‌باشند.
- ۳ در نقطهٔ C برخلاف D، جریان الکتریکی از سلول‌های دهلیزها به گرّه دوم منتقل می‌گردد.
- ۴ در نقطهٔ A برخلاف B، قلب در وضعیت تحریک بطنی قرار دارد.

۲۶ به طور معمول، محل ذخیرهٔ صفرا بندارهٔ انتهایی رودهٔ باریک در سمت بدن ما قرار دارد.

- ۱ برخلاف - چپ
- ۲ همانند - راست
- ۳ برخلاف - راست
- ۴ همانند - چپ

۲۷ در دورهٔ کار قلب یک انسان سالم در حال استراحت، حدوداً شنیدن صدایی در ابتدای انقباض بطنی،

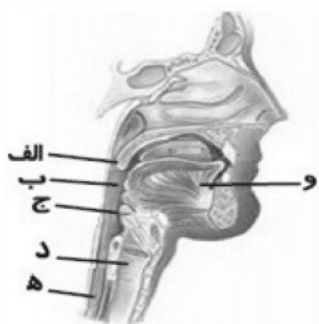
- ۱ ۰/۱ ثانیه قبل از - تحریکات بافت گرهی تقریباً در سرتاسر بافت میوکارد دهلیزها منتشر شده است.
- ۲ ۰/۳ ثانیه پس از - فشار خون موجود در سرخرگ‌های خارج شده از قلب به بالاترین حد خود می‌رسد.
- ۳ بلافاصله بعد از - تحریکات توسط گرّه دهلیزی - بطنی به دیوارهٔ بین دو بطن منتقل می‌گردد.
- ۴ ۰/۴ ثانیه قبل از - مانعی برای خروج خون از هیچ‌یک از حفرات قلب وجود ندارد.

۲۸ در دوره‌ی قلبی یک انسان سالم در حال استراحت، از شنیدن صدایی در ابتدای انقباض بطنی،

- ۱ ۰/۱ ثانیه قبل - تحریکات بافت گرهی در سرتاسر بافت میوکارد دهلیزها منتشر شده است.
- ۲ ۰/۳ ثانیه پس - فشارخون موجود در سرخرگ‌های خارج شده از قلب، ۱۲۰ میلی‌لیتر بر ثانیه است.
- ۳ بلافاصله بعد - تحریکات توسط گرّه دهلیزی - بطنی به دیواره‌ی بین دو بطن منتقل می‌شود.
- ۴ ۰/۴ ثانیه قبل - مانعی برای خروج خون از حفرات قلب وجود ندارد.



۲۹ با توجه به شکل روبه‌رو، کدام گزینه هنگام بلع رخ می‌دهد؟



- ۱ «ج» همانند «الف»، به سمت پایین حرکت می‌کند. ۲ «د» برخلاف «و»، به سمت بالا حرکت می‌کند.
۳ ماهیچه مخطط ابتدای «ه»، غذا را به جلو می‌راند. ۴ با رسیدن غذا به «ب»، بلع به شکل ارادی ادامه می‌یابد.

۳۰ کدام گزینه، جمله‌ی زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟
«در دیواره‌ی معده‌ی انسان، قطعاً»

- ۱ داخلی‌ترین بافت پیوندی - بین مخاط و ماهیچه قرار گرفته است.
۲ داخلی‌ترین بافت و خارجی‌ترین بافت - دارای جنس یکسانی هستند.
۳ داخلی‌ترین لایه - شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی دارد.
۴ لایه‌ی ماهیچه‌ای - دارای یاخته‌هایی است که دو نوع آرایش سلولی دارند.

۳۱ کدام گزینه، نادرست است؟

- ۱ نشست مواد از مویرگ‌ها، هنگام ورزش به شدت کاهش می‌یابد.
۲ گویچه‌های قرمز، بیشترین سهم را در حمل کربن دی‌اکسید برعهده دارند.
۳ مایع لنف، توسط دو مجرای لنفی وارد سیاهرگ‌ها سینه‌ای می‌شود.
۴ هموگلوبین با اتصال به یون هیدروژن، pH خون را افزایش می‌دهد.

۳۲ در دستگاه گوارش انسان، برخلاف در سمت بدن قرار گرفته است.

- ۱ بخش عمده‌ی محل شروع گوارش پروتئین‌ها - اسفنکتر انتهای مری - چپ
۲ محل اثر آنزیم‌های پانکراسی - کولون بالارو - راست
۳ بخش عمده‌ی اندام تولیدکننده‌ی صفرا - بخش عمده‌ی پانکراس - راست
۴ محل ذخیره‌ی صفرا - کولون پایین‌رو - چپ

۳۳ چند مورد از جمله‌های زیر به نادرستی بیان شده است؟

- الف) با توجه به طول عمر هر گلبول قرمز، $\frac{1}{120}$ گلبول‌های قرمز در هر روز تخریب می‌شوند.
ب) هر مگاکاریوسیت از دو تقسیم متوالی یاخته‌های بنیادی مغز استخوان به وجود می‌آید.
ج) کارکرد صحیح فولیک اسید که فقط در غذاهای جانوری وجود دارد، به وجود ویتامین B_{12} وابسته است.
د) در صورت فقدان آهن و فولیک اسید در غذاها، افزایش غلظت اریتروپویتین در خون، نمی‌تواند هماتوکریت را افزایش دهد.

۴ ۴

۳ ۳

۲ ۲

۱ ۱



۳۴ در شکل مقابل کدام گلبول سفید نادرست نام‌گذاری شده است؟



- ۱ ائوزینوفیل ۲ بازوفیل ۳ مونوسیت ۴ نوتروفیل

۳۵ در هر جانور مهره‌داری که خون قطعاً

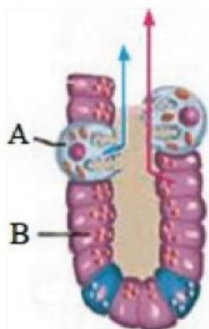
۱ از طریق یک سرخرگ از قلب خارج می‌شود - فقط در یک نوع سطح تنفسی، گازهای O_2 و CO_2 مبادله می‌شوند.

۲ قلب، می‌تواند مستقیماً به سطوح تنفسی منتقل شود - همه حفرات قلب، خون تیره دارند.

۳ تیره پس از ورود به قلب از آن خارج می‌شود - ساختارهای تنفسی ویژه مشاهده می‌شود.

۴ در گردش خون مضاعف جریان دارد- خون دهلیزها ابتدا به بطن‌ها وارد می‌شود.

۳۶ هورمون گاسترین بر اثر می‌گذارد و از یاخته ترکیبی ترشح می‌شود که برای جذب ویتامین B_{12} در روده باریک ضروری است.



- ۱ فقط یاخته A - B ۲ یاخته‌های A و B ۳ فقط یاخته A - B ۴ یاخته‌های A و B - B

۳۷ در یک ضربان قلب، مدت‌زمانی که خون به بطن راست وارد می‌شود با مدت‌زمان برابر است.

۱ استراحت دهلیزها ۲ باز بودن دریچه سینی آئورت

۳ باز بودن دریچه دولختی ۴ استراحت عمومی قلب

۳۸ نسبت زمان استراحت بطن‌ها به زمان پر شدن دهلیزها چقدر است؟

- ۱ $\frac{4}{5}$ ۲ $\frac{4}{5}$ ۳ $\frac{5}{7}$ ۴ $\frac{5}{5}$

۳۹ در گوسفند هر لقمه غذا برای رسیدن به شیردان بار از مری و بار از هزارلا عبور می‌کند.

- ۱ دو - دو ۲ سه - یک ۳ دو - یک ۴ سه - دو

۴۰ چند مورد در ارتباط با دستگاه گردش خون ملخ، درست است؟

الف) خون غنی از گازهای تنفسی، توسط چند منفذ به قلب وارد می‌شود.

ب) خون از طریق منافذ دریچه‌دار قلب، در اختیار سلول‌ها قرار می‌گیرد.

ج) بخش‌های حجیم‌شده‌ای از رگ پشته، خون را به نواحی جلویی بدن می‌راند.

د) یک رگ شکمی، خون را به نواحی عقبی بدن هدایت می‌کند.

- ۱ الف ۲ ب ۳ ج ۴ د



۴۱ کدام عبارت در مورد بخشی از مغز انسان که در ایجاد حافظه کوتاه مدت و تبدیل آن به حافظه بلند مدت نقش دارد، درست است؟

- ۱ دارای شبکه مویرگی ترشح کننده مایع مغزی - نخاعی است.
- ۲ یکی از اجزای سامانه کناره‌ای (لیمبیک) محسوب می‌شود.
- ۳ در مجاورت مرکز انعکاس‌های عطسه و سرفه قرار دارد.
- ۴ حاوی برجستگی‌های چهارگانه مغزی است.

۴۲ مهره‌دار بالغی که دارای قلب دوحفره‌ای است

- ۱ در هر دو سوی بدن خود یاخته‌های مژکدار دارد.
- ۲ لوب‌های بویایی کوچک‌تری نسبت به لوب‌های بویایی انسان (نسبت به کل مغز) دارد.
- ۳ در پوست خود کانالی دارد که از راه سوراخ‌هایی با محیط بیرون ارتباط دارد.
- ۴ پوشش ژلاتینی دارد که مژک‌های هم‌اندازه یاخته مژده‌دار را در برگرفته است.

۴۳ در انسان ممکن نیست

- ۱ ماهیت پیام عصبی در گیرنده‌های مختلف متفاوت باشد.
- ۲ نیم‌کره چپ مخ اطلاعات بینایی چشم چپ را دریافت کند.
- ۳ اطلاعات بینایی از بخشی از ساقه مغز عبور کند.
- ۴ تالاموس چپ، اطلاعات بینایی هر دو چشم را تقویت کند.

۴۴ کدام جمله در مورد عضلات مؤثر در انعکاس کشیدن دست صحیح می‌باشد؟

- ۱ خروج کلسیم برای انقباضشان همانند آزاد شدن میوزین از اکتین نیاز به ATP دارد.
- ۲ هر تار ماهیچه‌ای از واحدهایی به نام سارکومر تشکیل یافته‌اند.
- ۳ در اثر انقباض ماهیچه‌هایی انجام می‌شود که میوگلوبین بیش‌تری دارند.
- ۴ در اثر انتقال فعال یون‌های کلسیم مولکول‌های اکتین از مولکول‌های دارای دوسر و یک دم از هم جدا می‌شوند.

۴۵ در جانوری که ساده‌ترین ساختار عصبی را دارد، وجود دارد.

- ۱ پروتو نفریدی همانند حفره گوارشی
- ۲ حفره گوارشی با انشعابات فراوان برخلاف ساختار تنفسی ویژه
- ۳ جایگاه ویژه برای گوارش غذا درون بدن همانند یاخته‌های شعله‌ای
- ۴ کیسه گوارشی بر خلاف کریچه غذایی

۴۶ کدام گزینه عبارت زیر را صحیح تکمیل می‌کند؟

«مرکزی که در مغز مسئول است همان مرکز است.»

- ۱ تفکر و یادگیری - پردازش اولیه و تقویت اطلاعات حسی
- ۲ تنظیم ترشح بزاق - عملکرد هوشمندانه
- ۳ تنظیم وضعیت بدن و تعادل - تنظیم فشارخون
- ۴ تنظیم خواب - تنظیم تعداد ضربان قلب



۴۷ مواد اعتیادآور بر اثر می‌گذارند و در ابتدا موجب می‌شود که باعث احساس در فرد می‌شود.

- ۱ سامانه‌ی لیمبیک - آزاد شدن ناقل‌های عصبی از جمله دوپامین - لذت و سرخوشی
- ۲ بخش‌هایی از قشر مخ - آزاد شدن نوعی ناقل‌های عصبی مثل دوپامین - لذت و سرخوشی
- ۳ سامانه‌ی لیمبیک - مهار ترشح ناقل‌های عصبی از جمله دوپامین - احساس کسالت، بی‌حوصلی و افسردگی
- ۴ بخش‌هایی از قشر مخ - مهار ترشح نوعی ناقل عصبی مثل دوپامین - احساس کسالت، بی‌حوصلی و افسردگی

۴۸ با فعالیت پمپ سدیم پتاسیم نوروں حسی ابتدا

- ۱ سه یون سدیم به محیط داخلی بدن آزاد می‌شوند. ۲ دو یون پتاسیم به درون نوروں وارد می‌شوند.
- ۳ سه یون سدیم از محیط داخلی بدن خارج می‌شوند. ۴ دو یون پتاسیم از درون نوروں خارج می‌شوند.

۴۹ در حالت نشان داده‌شده در شکل، ماهیچه‌ای در حالت می‌باشد که



- ۱ استراحت - یاخته‌هایش به هنگام انعکاس عقب کشیدن دست، در نوعی سیناپس غیرفعال شرکت می‌کنند.
- ۲ انقباض - از طریق زردپی به زند زیرین متصل می‌شود.
- ۳ استراحت - در زمان انعکاس عقب کشیدن دست، تحت تأثیر نوعی پیک شیمیایی کوتاه‌برد منقبض می‌شود.
- ۴ انقباض - همه‌ی یاخته‌های آن به مقدار یکسانی از پروتئین میوگلوبین دارند.

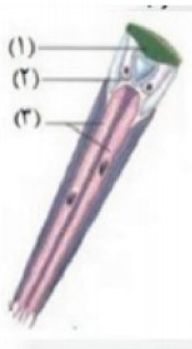
۵۰ کدام گزینه در رابطه با بخشی از ساقه‌ی مغز که در تعیین زمان پایان عمل دم عادی در یک فرد سالم نقش دارد، درست است؟

- ۱ معادل آن در گوسفند در مجاورت شبکه‌ی مویرگی ترشح‌کننده‌ی مایع مغزی - نخاعی قرار دارد.
- ۲ در جلوی بطن چهارم و مرکز اصلی تنظیم تعادل بدن، در ساقه‌ی مغز قرار دارد.
- ۳ پیام عصبی گیرنده‌های موجود در ماهیچه‌های صاف دیواره‌ی مجاری تنفسی، تنها به این بخش ارسال می‌شود.
- ۴ پایین‌ترین بخش مغز انسان است که از یک طرف به مرکز انعکاس عقب کشیدن دست منتهی می‌شود.



۵۱ کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟

«با توجه به شکل مقابل، بخش شماره معادل ساختاری در چشم انسان است که همواره»



۱ «۱»- در افراد مبتلا به آستیگماتیسم انحنای غیرطبیعی دارد.

۲ «۲»- با کاهش کشیدگی تارهای آویزی، ضخیم می‌شود.

۳ «۱»- در حالت سلامت شفاف است و اولین همگرایی نور را انجام می‌دهد.

۴ «۳»- از مویرگ‌های موجود در مشیمیه تغذیه می‌کند.

۵۲ در لایه میانی چشم، هر بخشی که با در تماس است

۱ صلبیه - شبکیه چشم را تغذیه می‌کند.

۲ عدسی - دو گروه ماهیچه دارد.

۳ تارهای آویزی - با اولین محل همگرایی نور اتصال فیزیکی دارد.

۴ شبکیه - بخش عقبی چشم را به‌طور کامل می‌پوشاند.

۵۳ کدام گزینه در ارتباط با گیرنده‌های حس وضعیت صحیح است؟

۱ برخلاف گیرنده‌های حس درد، فاقد توانایی تولید و ارسال پیام عصبی به مغز هستند.

۲ همانند گیرنده‌های تعادلی، فقط در هنگام حرکت به مغز پیام عصبی ارسال می‌کنند.

۳ برخلاف گیرنده‌های حساس به فشارخون، نوعی گیرنده مکانیکی محسوب می‌شوند.

۴ همانند گیرنده‌های مجاری نیم‌دایره، به بخشی در پشت ساقه‌ی مغز پیام می‌فرستند.

۵۴ کدام گزینه عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌کند؟

«گیرنده ناقل عصبی در نورون پس سیناپسی،»

۱ برخلاف کانال‌های دریچه‌دار پتاسیمی، نوعی پروتئین سراسری در عرض غشا است.

۲ همانند کانال‌های دریچه‌دار سدیمی، امکان انتقال سدیم را به داخل یاخته دارد.

۳ همانند کانال‌های نشستی به روش انتقال فعال، سبب عبور یون‌ها از غشا می‌شود.

۴ همانند پمپ سدیم پتاسیم، سدیم را در خلاف جهت پتاسیم جابجا می‌کند.



۵۵ در انعکاس عقب کشیدن دست در پی برخورد با جسم داغ در بدن انسان، هر نورونی که با دو نورون دیگر همزمان سیناپس برقرار می‌کند

- ۱ به‌طور کامل در ماده خاکستری نخاع قرار دارد.
- ۲ از هر پایانهٔ آسهٔ خود ناقل عصبی مهاری آزاد می‌کند.
- ۳ دارای توانایی هدایت جهشی پیام در تمام طول خود است.
- ۴ باعث تغییر پتانسیل الکتریکی نورون پس‌سیناپسی می‌گردد.

۵۶ کدام عبارت، درست است؟

- ۱ در انعکاس عقب کشیدن دست، یاخته‌های پس سیناپسی، برخلاف یاخته‌های پیش سیناپسی، می‌توانند بی‌هواری باشند.
- ۲ هر بخشی از نورون که توانایی دریافت پیام را دارد، می‌تواند غلاف میلین داشته باشد.
- ۳ پس از هر بار تغییر در پتانسیل الکتریکی غشای نورون، پیام عصبی هدایت می‌شود.
- ۴ پس از هر بار انتقال پیام، همهٔ ناقل‌های عصبی در فضای سیناپسی تجزیه می‌شوند.

۵۷ جانوری که برای تنفس خود از سیستم نایبسی استفاده می‌کند با جانوری که در دستگاه مرکزی خود دارای ساختار نردبان مانند است در مشابه است.

- ۱ اساس حرکت
- ۲ شیوهٔ حرکتی
- ۳ ساختار اسکلت
- ۴ انواع مفصل

۵۸ کدام عبارت، در مورد بخشی از مغز انسان که در تنظیم ترشح بزاق و اشک نقش دارد، درست است؟

- ۱ دارای شبکه‌ی مویرگی ترشح‌کننده‌ی مایع مغزی - نخاعی است.
- ۲ یکی از اجزای سامانه‌ی کناره‌ای (لیمبیک) محسوب می‌شود.
- ۳ در مجاورت مرکز انعکاس‌های عطسه و سرفه قرار دارد.
- ۴ حاوی برجستگی‌های چهارگانه مغزی است.

۵۹ هر بخشی از مفاصل متحرک که در تماس با مایع مفصلی قرار می‌گیرد،

- ۱ در کاهش اصطکاک استخوان‌ها حین حرکت نقش دارد.
- ۲ توانایی ارسال وضعیت بدن به مرکز حفظ تعادل بدن را دارد.
- ۳ دارای یاخته‌هایی با فضای بین یاخته‌ای اندکی می‌باشد.
- ۴ به کنار هم نگره داشتن استخوان‌ها در محل مفصل کمک می‌کند.

۶۰ در صورتی که به آسیب جدی وارد شود، دیگر فرد قادر به نخواهد بود.

- ۱ اسبک مغزی - یادآوری خاطرات گذشته‌ی خود
- ۲ بصل‌النخاع - راه‌اندازی واکنش دفع ادرار
- ۳ کیاسمای بینایی - حفظ کامل تعادل در حین راه رفتن
- ۴ قشر مخ - ارسال فرمان حرکتی به هر نوع ماهیچه‌های اسکلتی



۶۱ در ساختار استخوان، کدام عبارت در خصوص سامانه هاورس صحیح است؟

- ۱ تیغه‌های استخوانی به‌طور نامنظم درون آن را پر کرده است.
- ۲ به‌صورت استوانه‌ای هم مرکز تیغه‌های استخوانی‌اند.
- ۳ رگ‌ها برخلاف اعصاب، ارتباط آن را با بیرون برقرار می‌کند.
- ۴ در بافت استخوانی فشرده و اسفنجی وجود دارد.

۶۲ یاخته‌هایی در محل مفصل زانو که در کاهش میزان اصطکاک استخوان‌ها حین حرکت آن‌ها نقش دارند، قطعاً.....

- ۱ دارای گیرنده‌های حس وضعیت هستند.
- ۲ در تماس با مایع درون حفره‌ی مفصلی قرار می‌گیرند.
- ۳ سر استخوان‌ها را در محل مفصل می‌پوشانند.
- ۴ در کنار هم نگه‌داشتن استخوان‌ها در محل مفصل نقش دارند.

۶۳ کدام گزینه در مورد گیرنده‌های غیرقابل سازش دیواره‌ی سرخرگ‌ها صحیح است؟

- ۱ در نتیجه‌ی تغییر دمای محیط تحریک می‌شوند.
- ۲ پوششی از بافت پیوندی در اطراف خود دارند.
- ۳ در برابر محرک ثابت، کم‌تر تحریک می‌شوند.
- ۴ در بروز یک نوع سازوکار حفاظتی بدن نقش دارند.

۶۴ کدام گزینه جمله‌ی زیر را به نادرستی تکمیل می‌نماید؟

«در چشم انسان سالم، به‌منظور الزاماً»

- ۱ تجزیه ماده حساس به نور در گیرنده‌های نوری - عبور نور از ماده‌ای ژله‌ای، در پشت عدسی، اتفاق می‌افتد.
- ۲ ساخت ماده حساس به نور - نوعی ویتامین محلول در چربی نیاز است.
- ۳ تحریک گیرنده‌های لکه زرد - اعصاب پاراسمپاتیک دائماً ناقل عصبی آزاد می‌کنند.
- ۴ قطور شدن عدسی - انقباض گروهی از ماهیچه‌های لایه میانی چشم صورت می‌گیرد.

۶۵ در حین انقباض یک یاخته‌ی ماهیچه‌ای، می‌یابد.

- ۱ فاصله‌ی خطوط Z دو انتهای سارکومر همانند طول رشته‌های پروتئینی نازک موجود در سارکومر، افزایش
- ۲ مصرف ATP توسط کانال‌های کلسیمی شبکه‌ی آندوپلاسمی برخلاف طول نوار تیره‌ی سارکومر، افزایش
- ۳ غلظت کلسیم در شبکه‌ی آندوپلاسمی برخلاف طول نوار روشن موجود در سارکومر، کاهش
- ۴ میزان ذخیره‌ی کراتین فسفات در این یاخته‌ها همانند طول سارکومرهای آن، کاهش

۶۶ هنگامی که بر روی صندلی نشسته‌ایم، کدام ماهیچه بیشترین فشار را تحمل می‌کند؟

- ۱ شُرینی
- ۲ توا
- ۳ چهارسر
- ۴ دوسر

۶۷ در مسیر انعکاس عقب کشیدن دست، اختلاف پتانسیل داخل و بیرون رشته‌ی عصبی مربوط به هرگز به صفر نمی‌رسد.

- ۱ نورون حسی
- ۲ نورون حرکتی مرتبط با ماهیچه دو سر
- ۳ نورون رابط
- ۴ نورون حرکتی مرتبط با ماهیچه‌ی سه سر



۶۸ هر قسمتی از بخش حرکتی دستگاه عصبی محیطی که می‌تواند

- ۱ موجب افزایش ضربان قلب می‌شود - بدن را در حالت آماده باش نگه دارد.
- ۲ در انعکاس‌های نخاعی نقش دارد - فعالیت ماهیچه‌های صاف را به صورت ارادی کنترل کند.
- ۳ میزان خون ورودی به ماهیچه‌های اسکلتی را تنظیم می‌کند - اطلاعات را به دستگاه عصبی مرکزی وارد کند.
- ۴ فعالیت ماهیچه‌های اسکلتی را به صورت غیرارادی تنظیم می‌کند - در تنظیم فعالیت ماهیچه‌های قلبی نیز نقش داشته باشد.

۶۹ در یک یاخته‌ی عصبی در پتانسیل آرامش برخلاف مرحله‌ی نمودار پتانسیل عمل،

- ۱ صعودی - تعداد یون‌های مثبت خارج شده از یاخته بیش‌تر از یون‌های مثبت وارد شده به آن است.
- ۲ نزولی - غلظت یون‌های سدیم در خارج یاخته‌ی عصبی بیش‌تر از داخل آن است.
- ۳ صعودی - یون‌های سدیم می‌توانند از طریق کانال‌های نشتی وارد یاخته‌ی عصبی شوند.
- ۴ نزولی - یون‌های پتاسیم با مصرف ATP وارد یاخته‌ی عصبی می‌شوند.

۷۰ کدام ماهیچه‌ها در سطح پشتی بدن انسان قرار دارند؟

- ۱ چهار سر ران - سرینی ۲ دوزنقه - دو سر بازو ۳ دو سر بازو - توأم ۴ دو سر ران - سه سر بازو

۷۱ کدام مورد از ویژگی‌های لکه زرد در ساختار چشم انسان است؟

- ۱ در دقت و تیزبینی اهمیت دارد.
- ۲ محل خروج عصب بینایی از شبکیه است.
- ۳ اغلب گیرنده‌های نوری آن از نوع استوانه‌ای هستند.
- ۴ در ساختار شبکیه، بالاتر از امتداد محور نوری کره چشم قرار دارد.

۷۲ هر جانداري که تصاویر را به‌صورت موزاییکی می‌بیند، حتماً دارای چه مشخصه‌ای است؟

- ۱ گیرنده‌های نوری پرتوهای فرابنفش را دریافت می‌کند.
- ۲ طناب عصبی شکمی در طول بدن جانور کشیده شده است.
- ۳ شبکه عصبی، یاخته‌های ماهیچه‌ای بدن را تحریک می‌کند.
- ۴ تشخیص مزه فقط بر عهده گیرنده‌های چشایی زبان است.

۷۳ کدام عبارت، در مورد پرده‌های مننژ در انسان، درست است؟

- ۱ در سد خونی - مغزی، یاخته‌های بافت پوششی مویرگ‌های خونی، فاقد منفذاند.
- ۲ سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌های بزرگ، در لایه‌ی خارجی مننژ قرار دارند.
- ۳ پرده‌ی داخلی، سطح ماده‌ی خاکستری مغز و نخاع را می‌پوشاند.
- ۴ در محل شیارهای قشر مخ، حفره‌هایی در وسط پرده‌ی میانی وجود دارد.



۷۴ کدام گزینه درباره‌ی همه‌ی یاخته‌های عصبی که پیام‌های عصبی را به صورت جهشی هدایت می‌کنند، به درستی بیان شده است؟

- ۱ فقط در بخش خاکستری مغز و نخاع یافت می‌شوند.
- ۲ سرعت هدایت پیام عصبی آن‌ها در بیماری MS اختلال می‌یابد.
- ۳ پیام‌های عصبی را به سوی ماهیچه‌ها و غدد می‌برند.
- ۴ تراکم کانال‌های دریچه‌دار در طول غشای آن‌ها یکسان نیست.

۷۵ در پی انتقال یون‌های کلسیم به شبکه آندوپلاسمی ماهیچه‌ی دوزنقه‌ای انسان، کدام اتفاق رخ نمی‌دهد؟

- ۱ خطوط Z از یک‌دیگر دور می‌شوند.
- ۲ سارکومرها به حالت استراحت درمی‌آیند.
- ۳ پروتئین‌های میوزین به اکتین اتصال پیدا می‌کنند.
- ۴ رشته‌های ضخیم و نازک سارکومر بدون تغییر باقی می‌مانند.

۷۶ در انسان، گیرنده‌هایی که سازش پیدا نمی‌کنند، چه مشخصه‌ای دارند؟

- ۱ توسط بافت پیوندی محصور شده‌اند.
- ۲ از گیرنده‌های حواس ویژه محسوب می‌شوند.
- ۳ می‌توانند تحت تأثیر عوامل مکانیکی تحریک شوند.
- ۴ فقط در کپسول پوشاننده‌ی مفصل‌ها قرار دارند.

۷۷ کدام عبارت نادرست است؟

- ۱ بعضی از گیرنده‌های حس وضعیت، در زردپی‌ها قرار دارند.
- ۲ بعضی از گیرنده‌های درد، به صورت دندریت‌های آزاد هستند.
- ۳ بعضی از گیرنده‌های تماسی، با فشار یا ارتعاش تحریک می‌شوند.
- ۴ بعضی از گیرنده‌های دمایی، به تغییرات دمای سطح بدن حساس‌اند.

۷۸ کدام عبارت در ارتباط با مغز گوسفند صحیح است؟

- ۱ پرده‌ی منژ فقط سطح پشتی مغز را پوشانده است.
- ۲ اپی‌فیز نسبت به تالاموس، از سطح پشتی مغز دورتر است.
- ۳ رابط پینه‌ای و رابط سه گوش به سطح شکمی مغز نزدیک‌ترند.
- ۴ نیم‌کره‌های مخچه و لوب‌های بویایی از هر دو سطح شکمی و پشتی مغز قابل مشاهده‌اند.

۷۹ کدام عبارت، در ارتباط با مغز قرمز استخوان ران نادرست است؟

- ۱ محل تشکیل یاخته‌های خونی است.
- ۲ در مجاورت رگ‌های خونی قرار دارد.
- ۳ می‌تواند از تغییر مغز زرد ایجاد شود.
- ۴ فضای درون استخوان فشرده را پر می‌کند.

۸۰ کدام عبارت صحیح است؟

- ۱ گیرنده‌های درد، شامل انتهای دندریت آزادند.
- ۲ گیرنده‌های تماسی، فقط با فشار یا ارتعاش تحریک می‌شوند.
- ۳ گیرنده‌های دمایی، در همه‌ی سیاهرگ‌های بزرگ و پوست جای دارند.
- ۴ گیرنده‌های حس وضعیت، فقط در ماهیچه‌های اسکلتی و زردپی‌ها قرار دارند.



۸۱ کدام یک از گزینه‌های زیر، منحنی تغییر تراکم توده‌ی استخوانی در مردان و زنان را به درستی نمایش می‌دهد؟



۸۲ کدام عبارت در مورد ساختار گوش انسان به نادرستی بیان شده است؟

- ۱ استخوانی که به دریچه بیضی چسبیده است توسط استخوان سندانی مرتعش می‌شود.
- ۲ گیرنده‌های مژکدار شنوایی در بین سلول‌های فاقد مژک قرار دارند.
- ۳ شاخه دهلیزی عصب گوش پیام را از جسم یاخته‌ای نورون‌های گوش دور می‌کند.
- ۴ در سرتاسر مجاری نیم‌دایره گوش همانند حلزون گوش گیرنده‌ای مژکدار در تماس با ماده ژلاتینی‌اند.

۸۳ کدام عبارت در ارتباط با دستگاه عصبی انسان درست است؟

- ۱ دستگاه عصبی محیطی، شامل ۱۲ جفت عصب نخاعی و ۳۱ جفت عصب مغزی است.
- ۲ بخش پیکری، پیام گیرنده‌های حسی را به دستگاه عصبی مرکزی می‌رساند.
- ۳ فعالیت ماهیچه‌های اسکلتی بدن، همواره به شکل ارادی تنظیم می‌شود.
- ۴ بخش خودمختار دستگاه عصبی محیطی، همواره فعال است.

۸۴ کدام عبارت، در مورد برجستگی‌های چهارگانه‌ی مغز انسان صحیح است؟

- ۱ جزیی از مغز میانی محسوب می‌شوند.
- ۲ در ترشح بزاق و اشک نقش مؤثری دارند.
- ۳ مرکز انعکاس‌های عطسه، بلع و سرفه هستند.
- ۴ محل پردازش اولیه و تقویت اطلاعات حسی هستند.

۸۵ کدام عبارت در ارتباط با ساختار گوش درونی انسان به درستی بیان شده است؟

- ۱ یاخته‌های مژکدار در تمام سطح داخلی مجاری نیم‌دایره‌ای کشیده شده‌اند.
- ۲ گیرنده‌های مژکدار شنوایی تنها در حفره‌ی میانی بخش حلزونی گوش قابل مشاهده‌اند.
- ۳ هر مژک گیرنده‌ی مکانیکی در تماس مستقیم با مایع درون گوش داخلی قرار دارد.
- ۴ یاخته‌های مژکدار حلزون گوش دارای ارتباط سیناپسی با آسه‌ی نورون‌ها در قاعده‌ی خود هستند.



۸۱ کدام یک از گزینه‌های زیر، منحنی تغییر تراکم توده‌ی استخوانی در مردان و زنان را به درستی نمایش می‌دهد؟



۸۲ کدام عبارت در مورد ساختار گوش انسان به نادرستی بیان شده است؟

- ۱ استخوانی که به دریچه بیضی چسبیده است توسط استخوان سندانی مرتعش می‌شود.
- ۲ گیرنده‌های مژکدار شنوایی در بین سلول‌های فاقد مژک قرار دارند.
- ۳ شاخه دهلیزی عصب گوش پیام را از جسم یاخته‌ای نورون‌های گوش دور می‌کند.
- ۴ در سرتاسر مجاری نیم‌دایره گوش همانند حلزون گوش گیرنده‌ای مژکدار در تماس با ماده ژلاتینی‌اند.

۸۳ کدام عبارت در ارتباط با دستگاه عصبی انسان درست است؟

- ۱ دستگاه عصبی محیطی، شامل ۱۲ جفت عصب نخاعی و ۳۱ جفت عصب مغزی است.
- ۲ بخش پیکری، پیام گیرنده‌های حسی را به دستگاه عصبی مرکزی می‌رساند.
- ۳ فعالیت ماهیچه‌های اسکلتی بدن، همواره به شکل ارادی تنظیم می‌شود.
- ۴ بخش خودمختار دستگاه عصبی محیطی، همواره فعال است.

۸۴ کدام عبارت، در مورد برجستگی‌های چهارگانه‌ی مغز انسان صحیح است؟

- ۱ جزیی از مغز میانی محسوب می‌شوند.
- ۲ در ترشح بزاق و اشک نقش مؤثری دارند.
- ۳ مرکز انعکاس‌های عطسه، بلع و سرفه هستند.
- ۴ محل پردازش اولیه و تقویت اطلاعات حسی هستند.

۸۵ کدام عبارت در ارتباط با ساختار گوش درونی انسان به درستی بیان شده است؟

- ۱ یاخته‌های مژکدار در تمام سطح داخلی مجاری نیم‌دایره‌ای کشیده شده‌اند.
- ۲ گیرنده‌های مژکدار شنوایی تنها در حفره‌ی میانی بخش حلزونی گوش قابل مشاهده‌اند.
- ۳ هر مژک گیرنده‌ی مکانیکی در تماس مستقیم با مایع درون گوش داخلی قرار دارد.
- ۴ یاخته‌های مژکدار حلزون گوش دارای ارتباط سیناپسی با آسه‌ی نورون‌ها در قاعده‌ی خود هستند.



۸۶ کدام گزینه درباره‌ی هر گیرنده‌ی مژکدار موجود در بخش تعادلی گوش درونی، صحیح است؟

۱ در لابه‌لای یاخته‌های بافت پوششی چند لایه قرار دارد.

۲ در سراسر مجاری نیم‌دایره‌ای پراکنده‌اند.

۳ در سطح هریک از این گیرنده‌ها چندین مژک با طول متفاوت وجود دارد.

۴ برخورد جریان مایع به مژک‌های گیرنده‌ها، آن‌ها را تحریک می‌کند.

۸۷ گیرنده‌های همانند گیرنده‌های می‌توانند مشابه باشند.

۱ تماسی - دمای - در نوع محرک‌شان ۲ بویایی - وضعیت - در نوع گیرنده

۳ دمای - درد - در محل قرارگیری ۴ فشار - درد - در پدیده‌ی سازش

۸۸ کدام عبارت درباره‌ی اسکلت جانوران درست است؟

۱ در حشرات برخلاف عروس دریایی، اسکلت دارای نقش حفاظتی نیست.

۲ ساختار استخوان پرنده‌گان، بسیار شبیه ساختار استخوان انسان است.

۳ در اسکلت کوسه ماهی برخلاف اسکلت پرنده‌گان، غضروف وجود دارد.

۴ حلزون برخلاف عروس دریایی، اسکلت آب‌ایستایی دارد.

۸۹ کدام گزینه عبارت زیر را به نادرستی کامل می‌کند؟

«در جانوران دارای اسکلت قطعاً»

۱ بیرونی - چشم از تعداد زیادی واحد بینایی تشکیل شده است.

۲ درونی - بخش جلویی طناب عصبی برجسته شده است.

۳ آب ایستایی - برای حرکت در یک سو، جانور باید نیرویی در خلاف آن وارد کند.

۴ داخلی از جنس غضروف - طناب عصبی پشتی وجود دارد.

۹۰ در فردی که دچار شکستگی استخوان سقف حفره‌ی بینی شده است، کدام یک از گزینه‌های زیر می‌تواند دچار اختلال شده باشد؟

۱ چشایی - بویایی ۲ بینایی - شنوایی ۳ بویایی - شنوایی ۴ بینایی - حس وضعیت

۹۱ هر یاخته‌ی ماهیچه‌ای اسکلتی در انسان،

۱ ظاهری شبیه به یاخته‌های ماهیچه‌ای صاف دارد. ۲ در سطح خود برای ناقل‌های عصبی گیرنده دارد.

۳ نواری از جنس بافت پیوندی سُست به‌نام زردپی دارد. ۴ انرژی خود را همواره به‌روش هوازی به‌دست می‌آورد.

۹۲ کدام عبارت درباره‌ی بویایی انسان درست است؟

۱ گیرنده‌ی بویایی، بخشی از دستگاه عصبی محیطی محسوب می‌شود.

۲ اتصال مولکول‌های بودار به پیاز بویایی، پیام عصبی تولید می‌کند.

۳ در پیاز بویایی انتقال‌دهنده‌ی عصبی آزاد نمی‌شود.

۴ گیرنده‌های بویایی، دندریت‌های تارکدار دارند.



۹۳ کدام عبارت درست است؟

- ۱ شکستگی استخوان نمی‌تواند در اثر حرکات معمول بدن باشد.
- ۲ ویتامین‌ها در رسوب کلسیم درون استخوان نقشی ندارند.
- ۳ تراکم توده استخوانی در زنان و مردان با هم تفاوت دارد.
- ۴ در مجرای هاورس بافت فشرده، مغز قرمز وجود دارد.

۹۴ کدام گزینه نادرست است؟

- ۱ در حالت آرامش، مقدار یونی که در هم‌انتقالی گلوکز در روده دخالت دارد، در بیرون غشای نورون بیشتر از درون آن است.
- ۲ مقدار یون‌های پتاسیمی که در مرحله آرامش از غشای نورون خارج می‌شود بیشتر از یون‌های سدیم است که وارد می‌شود.
- ۳ با هر بار تجزیه مولکول ATP تعداد سه یون مثبت در دو طرف غشای نورون جابه‌جا می‌شود.
- ۴ در پایان پتانسیل عمل، شیب غلظت یون‌های سدیم و پتاسیم در دو سوی غشای یاخته با حالت آرامش تفاوت دارد.

۹۵ کدامیک در رابط پینه‌ای دیده نمی‌شود؟

- ۱ سلول پشتیبان
- ۲ جسم یاخته‌ای
- ۳ دندریت
- ۴ آکسون

۹۶ چند مورد از موارد زیر صحیح است؟

- الف) سطح استخوان ران دارای مجاری متعددی است.
- ب) ماده‌ی زمینه‌ای بافت استخوانی فشرده از پروتئین کلاژن و موادمعدنی تشکیل شده است.
- ج) هر سامانه هاورس دارای رگ‌های خونی و رگ عصبی است.
- د) بافت استخوانی فشرده در عرض استخوان ران به صورت واحدهایی به نام سامانه هاورس قرار گرفته است.

- ۱ ۱
- ۲ ۲
- ۳ ۳
- ۴ ۴

۹۷ کدامیک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

- ۱ اسکلت انسان از استخوان‌های دراز، کوچک، پهن و نامنظم بدن تشکیل شده است.
- ۲ اعضای مصنوعی، اندام‌های پیچیده‌ای هستند که مهندسان برای جایگزینی بخش‌های آسیب‌دیده و یا ناقص ساخته‌اند.
- ۳ دنده‌ها از قلب محافظت می‌کنند و بخش جانبی اسکلت بدن انسان را تشکیل می‌دهند.
- ۴ استخوان‌های دست و پا و جمجمه از اجزای اسکلت جانبی هستند.

۹۸ چند مورد از موارد زیر نادرست است؟

- الف) مهره‌داران دارای اسکلت استخوانی درونی هستند.
- ب) ساختار استخوان‌ها در مهره‌داران، بسیار شبیه ساختار استخوان‌ها در انسان است.
- ج) اسکلت آب ایستایی در اثر تجمع آب درون بدن به آن شکل می‌دهد.
- د) انواع اسکلت در موجودات به سه گروه آب ایستایی، بیرونی و درونی تقسیم می‌شود.

- ۱ صفر
- ۲ ۱
- ۳ ۲
- ۴ ۳



۹۹ دو نیم‌کره‌ی مخ توسط و با یک‌دیگر مرتبط شده‌اند که درون قرار دارد.

۱ مثلث مغزی - جسم پینه‌ای / جسم پینه‌ای - مثلث مغزی

۲ کرمینه - جسم پینه‌ای / کرمینه - جسم پینه‌ای

۳ مثلث مغزی - جسم پینه‌ای / مثلث مغزی - جسم پینه‌ای

۴ کرمینه - جسم پینه‌ای / جسم پینه‌ای - کرمینه

۱۰۰ کدام گزینه‌ها درست‌اند؟

الف) گیرنده‌های نوری حشرات پرتوهای فرابنفش را نیز دریافت می‌کنند.

ب) در چشم مرکب تعداد گیرنده‌های نوری از تعداد واحد بینایی بیش‌تر است.

ج) تعداد واحد بینایی با تعداد عدسی و قرنیه در چشم مرکب برابر است.

د) هریک از گیرنده‌های نوری تصویر کوچکی از بخشی از میدان بینایی ایجاد می‌کند.

۱ الف و ج ۲ الف و د ۳ ج و د ۴ ج و ب



پاسخنامه کلیدی

۱	۱	۲	۳	۴
۲	۱	۲	۳	۴
۳	۱	۲	۳	۴
۴	۱	۲	۳	۴
۵	۱	۲	۳	۴
۶	۱	۲	۳	۴
۷	۱	۲	۳	۴
۸	۱	۲	۳	۴
۹	۱	۲	۳	۴
۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۵	۱	۲	۳	۴
۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۹	۱	۲	۳	۴
۲۰	۱	۲	۳	۴
۲۱	۱	۲	۳	۴
۲۲	۱	۲	۳	۴
۲۳	۱	۲	۳	۴
۲۴	۱	۲	۳	۴
۲۵	۱	۲	۳	۴
۲۶	۱	۲	۳	۴
۲۷	۱	۲	۳	۴
۲۸	۱	۲	۳	۴
۲۹	۱	۲	۳	۴
۳۰	۱	۲	۳	۴
۳۱	۱	۲	۳	۴
۳۲	۱	۲	۳	۴
۳۳	۱	۲	۳	۴
۳۴	۱	۲	۳	۴
۳۵	۱	۲	۳	۴
۳۶	۱	۲	۳	۴
۳۷	۱	۲	۳	۴
۳۸	۱	۲	۳	۴
۳۹	۱	۲	۳	۴
۴۰	۱	۲	۳	۴
۴۱	۱	۲	۳	۴
۴۲	۱	۲	۳	۴
۴۳	۱	۲	۳	۴
۴۴	۱	۲	۳	۴
۴۵	۱	۲	۳	۴
۴۶	۱	۲	۳	۴
۴۷	۱	۲	۳	۴
۴۸	۱	۲	۳	۴
۴۹	۱	۲	۳	۴
۵۰	۱	۲	۳	۴
۵۱	۱	۲	۳	۴
۵۲	۱	۲	۳	۴
۵۳	۱	۲	۳	۴
۵۴	۱	۲	۳	۴
۵۵	۱	۲	۳	۴
۵۶	۱	۲	۳	۴
۵۷	۱	۲	۳	۴
۵۸	۱	۲	۳	۴
۵۹	۱	۲	۳	۴
۶۰	۱	۲	۳	۴
۶۱	۱	۲	۳	۴
۶۲	۱	۲	۳	۴
۶۳	۱	۲	۳	۴
۶۴	۱	۲	۳	۴
۶۵	۱	۲	۳	۴
۶۶	۱	۲	۳	۴
۶۷	۱	۲	۳	۴
۶۸	۱	۲	۳	۴
۶۹	۱	۲	۳	۴
۷۰	۱	۲	۳	۴
۷۱	۱	۲	۳	۴
۷۲	۱	۲	۳	۴
۷۳	۱	۲	۳	۴
۷۴	۱	۲	۳	۴
۷۵	۱	۲	۳	۴
۷۶	۱	۲	۳	۴
۷۷	۱	۲	۳	۴
۷۸	۱	۲	۳	۴
۷۹	۱	۲	۳	۴
۸۰	۱	۲	۳	۴
۸۱	۱	۲	۳	۴
۸۲	۱	۲	۳	۴
۸۳	۱	۲	۳	۴
۸۴	۱	۲	۳	۴
۸۵	۱	۲	۳	۴
۸۶	۱	۲	۳	۴
۸۷	۱	۲	۳	۴
۸۸	۱	۲	۳	۴
۸۹	۱	۲	۳	۴
۹۰	۱	۲	۳	۴
۹۱	۱	۲	۳	۴
۹۲	۱	۲	۳	۴
۹۳	۱	۲	۳	۴
۹۴	۱	۲	۳	۴
۹۵	۱	۲	۳	۴
۹۶	۱	۲	۳	۴
۹۷	۱	۲	۳	۴
۹۸	۱	۲	۳	۴
۹۹	۱	۲	۳	۴
۱۰۰	۱	۲	۳	۴



پاسخنامه تشریحی

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. عامل داخلی از یاخته‌های کناری ترشح می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): منظور ویتامین B_{12} است.

گزینه (۲): منظور هورمون اریتروپویتین است.

گزینه (۴): منظور آهن است.

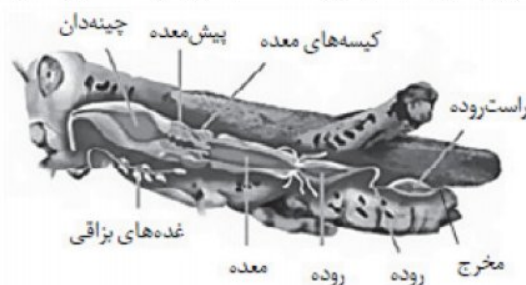
گزینه ۱ پاسخ صحیح است. محلول لوگول برای شناسایی اثر آنزیم آمیلاز کاربرد دارد. آمیلاز با اثر بر نشاسته، آن را به دی‌ساکاریدی به نام مالتوز و مولکول‌های درشت تبدیل می‌کند.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ملخ و حشرات منظور تست است. در این جانوران دستگاه گوارش مواد، نقشی در انتقال گازهای تنفسی ندارد. در این‌ها تنفس ناپیدیسی است ناپیدیسی‌ها، لوله‌های منشعب و مرتبط به هم هستند که با کیتین مفروش شده‌اند ناپیدیسی‌ها از طریق منافذ تنفسی سطح بدن، به خارج باز می‌شوند و معمولاً ساختاری جهت بستن منافذ دارند که مانع از هدر رفتن آب بدن می‌شود. منافذ تنفسی در ابتدای ناپیدیسی قرار دارد. ناپیدیسی به انشعابات کوچک‌تری تقسیم می‌شود. انشعابات پایانی، که در کنار تمام یاخته‌های بدن قرار می‌گیرند، بن‌بست بوده و فاقد کیتین اما دارای مایعی است که تبادلات گازی را ممکن می‌کند. چون متوسط فاصله، یاخته‌ها از ناپیدیسی‌های انتهایی، چند میکرون است، گازها بین ناپیدیسی و یاخته‌های بدن از طریق انتشار مبادله می‌شوند. این نوع تنفس در بی‌مهرگان خشکی‌زی مانند حشرات و صدپایان وجود دارد. در این جانوران دستگاه گردش مواد، نقشی در انتقال گازهای تنفسی ندارد.

گزینه ۲: اسکلت این جانوران با وجود این‌که خارجی است اما همچنان مانند جانوران دارای اسکلت داخلی، اسکلت تکیه‌گاه عضلات می‌باشد منتهی عضلات در اسکلت خارجی بر سطح داخلی اسکلت تکیه کرده است.

گزینه ۳: محل شروع گوارش مکانیکی و شیمیایی در ملخ دهان است.

گزینه ۴: جهت حرکت آنزیم‌ها می‌تواند معکوس حرکت غذا در لوله‌ی گوارش بشود: معده و کیسه‌های معده، آنزیم‌هایی ترشح می‌کنند که به پیش‌معده وارد می‌شوند.



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. منظور صورت سؤال روده باریک است. در روده‌ی باریک، شیریه‌ی روده حاوی آب و یون‌های مختلف از جمله بی‌کربنات و همچنین شیریه لوزالمعده حاوی بی‌کربنات و آنزیم‌هایی مانند پروتئازهای قوی و متنوع می‌ریزد. همچنین در روده‌ی باریک حرکات قطعه‌قطعه‌کننده و کرمی باعث حرکت غذا به سمت جلو می‌شود. حواسمان باشد در صفرا آنزیم وجود ندارد پس لیپاز صفرا نداریم.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

گزینه‌ی درست: یکی از ترکیبات بزاق، بی‌کربنات است که موجب خنثی شدن محیط اسیدی می‌شود.

سایر گزینه‌ها: یاخته‌های غده‌های بزاقی، انواعی از آنزیم‌ها، آب، بی‌کربنات و موسین ترشح می‌کنند. موسین با جذب آن فراوان ماده‌ی مخاطی چسبنده‌ای ایجاد می‌کند. یاخته‌های پوششی غده‌ها توسط غشای پایه به یکدیگر و به بافت زیرین خود متصل می‌شوند.



۶ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

ساختاری که مهم‌ترین نقش را در انتقال مواد به تمامی بدن برعهده دارد قلب است. بی‌مهرگان دارای چشم مرکب، حشرات بوده و با انقباض خود همولنف را از دریچه‌های رگ‌های متصل به قلب عبور می‌دهند. به شکل مقابل نگاهی بندازید:

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) مهره‌داران دارای توانایی تنفس پوستی، همان دوزیستان بالغ هستند. در این جانوران، محل مخلوط شدن خون تیره و روشن، حفره‌ی بطن است که پایین‌ترین حفره‌ی ساختار قلب محسوب می‌شود.
- ۲) در گردش خون ساده، قلب، خون تیره را به قسمت جلوی بدن منتقل می‌کند.
- ۳) اسفنج‌ها جانورانی فاقد گردش درونی مایعات و دارای سوراخ در سطح خود هستند. اسفنج‌ها تعدادی تاژک دارند، نه مژک!



۷ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در تشکیل ساختار نهایی و سه‌بعدی همه پروتئین‌ها برهم کنش‌های آبگریز نقش دارند.

۸ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. زنجیره‌های کوتاه کربوهیدراتی قادر به اتصال به مولکول‌های کلسترول نمی‌باشند.

۹ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. مرحله انقباض دهلیزی است که قبل از صدای اول قلب رخ می‌دهد و مرحله‌ای که بعد از صدای دوم قلب رخ می‌دهد، مرحله استراحت عمومی قلب است. بررسی گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۱: در هر دوی این مراحل، خون از قلب خارج نمی‌شود و هم‌چنین در تمام طول این دو مرحله، دریچه‌های سینی ابتدای سرخرگ‌ها بسته هستند.

گزینه‌ی ۲: در تمام طول این دو مرحله، دریچه‌های سینی ابتدای سرخرگ‌ها بسته هستند. هم‌چنین در هر دوی این مراحل خون به بطن‌ها وارد می‌شود. حفرات بزرگ‌تر قلب همان بطن‌ها هستند.

گزینه‌ی ۳: در هر دوی این مراحل، به علت ورود خون به بطن‌ها، میزان حجم خون در آن‌ها افزایش می‌یابد.

گزینه‌ی ۴: در تمام طول این دو مرحله، دریچه‌های دهلیزی - بطنی (سه‌لختی و دولختی) باز هستند. حداکثر فشارخون در دهلیزها (حفرات کوچک‌تر قلب)، در مرحله انقباض دهلیزی رخ می‌دهد.

۱۰ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. مطابق کتاب درسی، ابتدا این یاخته‌ها تقسیم می‌شوند و دو نوع یاخته ایجاد می‌کنند، سپس ...

۱۱ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. مطابق شکل فصل ۲ کتاب درسی، غدد بزاقی ملخ در زیر لوله گوارش آن قرار دارند، اما در انسان بخش‌هایی از غدد بناگوشی بالاتر از لوله گوارش قرار دارد.



۱۲

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. یکی از ویژگی‌های یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی، توانایی انتشار پیام الکتریکی در بین یاخته‌های خود است. اما دقت کنید که فقط یاخته‌های ماهیچه‌ای بافت هادی توانایی شروع ضربان را دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه‌ی ۱: دقت کنید هیچ‌یک از این یاخته‌ها، توانایی انجام انقباض ارادی را ندارند.

گزینه‌ی ۲: همه‌ی یاخته‌های ماهیچه‌ای قلبی دارای صفحات درهم رفته و توانایی انقباض و تغییر طول می‌باشند.

گزینه‌ی ۴: دقت کنید هر دو نوع یاخته‌ی مورد سوال در میوکارد دیواره‌ی قلب انسان قرار دارند و در هر دو نوع یاخته مقدار دنا‌ی هر هسته با هم برابر است.

۱۳

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

۱) شاخص توده‌ی بدنی بالاتر از ۳۰ به معنای چاقی می‌باشد در افراد چاق احتمال ابتلا به بیماری‌هایی مانند دیابت نوع ۲، انواعی از سرطان، تنگ شدن سرخرگ‌ها، سکته‌های قلبی و مغزی بیش‌تر است.

۲) تعیین وزن مناسب براساس شاخص توده‌ی بدنی برای افراد بالاتر از ۲۰ سال است.

۳) وزن هر فرد به تراکم استخوان، مقدار بافت ماهیچه‌ای و چربی بدن او بستگی دارد.

۴) فقط افراد متخصص می‌توانند درباره‌ی مناسب بودن وزن فرد، قضاوت کنند.

۱۴

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۱) اشاره به پارامسی که سوراخی ندارد.

۲) اشاره به هیدر که خون و قلب ندارد.

۳) اشاره به پلاناریا

۴) اشاره به کرم خاکی

۱۵

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. هورمون سکرترین از دوازدهه به خون ترشح می‌شود و با اثر بر لوزالمعده موجب می‌شود ترشح بیکربنات افزایش یابد.

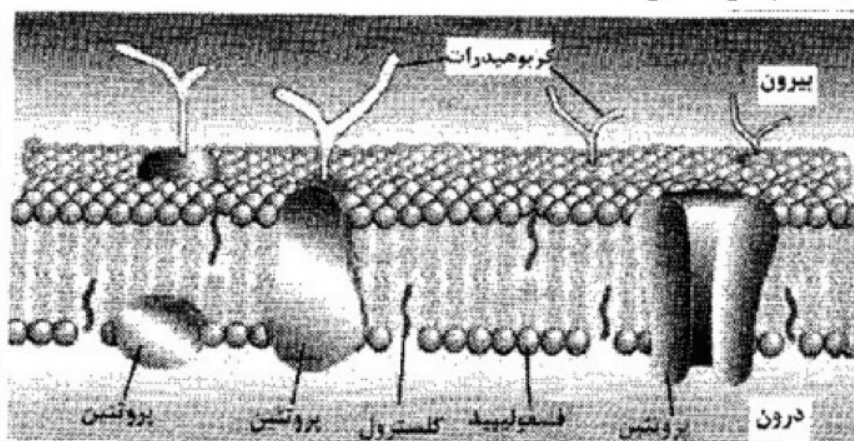
۱۶

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به شکل ۱۰ کتاب زیست‌شناسی ۱:

به‌طور معمول در غشای یاخته‌های انسان هم پروتئین سراسری وجود دارد و هم پروتئین سطحی، پروتئین‌های سراسری می‌توانند به‌صورت کانال یا دریچه عمل کنند. پروتئین‌های سطحی که در سطح داخلی یا خارجی غشای یاخته قرار دارند می‌توانند به عنوان گیرنده عمل کنند. پس هر پروتئین موجود در غشای یاخته سراسری نبوده و هم‌چنین باعث انتقال مواد به داخل یاخته نمی‌شود (رد گزینه‌های «۱» و «۲») بعضی از پروتئین‌های غشای یاخته با کربوهیدرات در ارتباطاند (رد گزینه «۳») ولی هر پروتئین غشای یاخته انسان می‌تواند با فسفولیپیدهای غشا در ارتباط باشد (تأیید گزینه «۴»)



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۷



بررسی گزینه‌ها:

- ۱) بخش لیپیدی غشای یک یاخته‌ی پوششی روده‌ی انسان شامل فسفولیپیدها و کسترول است. فقط فسفولیپیدها می‌توانند در بخش‌هایی به زنجیره‌های قندی متصل شوند.
- ۲) کربوهیدرات‌های غشا فقط در سطح لایه‌ی خارجی وجود دارند.
- ۳) فقط گروهی از پروتئین‌های غشایی از رایج‌ترین شکل انرژی در یاخته (ATP) استفاده می‌کنند.
- ۴) بخش اعظم غشا از مولکول‌های فسفولیپیدی تشکیل شده است که در دو لایه‌ی خارجی و داخلی قرار گرفته‌اند. فسفولیپیدهای لایه‌ی خارجی در تماس با مایع بین یاخته‌ای و فسفولیپیدهای لایه‌ی داخلی در تماس با سیتوپلاسم هستند.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها: ۱۸

- ۱) اسمز (گذرندگی)، انتشار آب از عرض یک غشا با نفوذپذیری انتخابی است.
- ۲) مدتی پس از قرار دادن یک تخم‌مرغ فاقد پوسته‌ی آهکی درون محلول غلیظ آب نمک، به دلیل این‌که آب درون تخم‌مرغ نسبت به محلول بیش‌تر است، مولکول‌های آب در جهت شیب غلظت از تخم‌مرغ خارج می‌شوند، بنابراین می‌توان گفت در اثر کاهش غلظت آب درون تخم‌مرغ، فشار اسمزی درون آن افزایش می‌یابد.
- ۳) آیا ممکن است ورود آب به درون یاخته در اثر اسمز باعث ترکیدن یاخته‌های بدن ما شود؟ خیر، فشار اسمزی مایع اطراف یاخته‌ها، تقریباً مشابه فشار درون آن‌ها است.
- ۴) اسمز، جابه‌جایی خالص آب از محیطی با فشار اسمزی کم‌تر به محیطی با فشار اسمزی بالاتر است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. عموماً مطابق طرح کتاب درسی، بقیه گزینه‌ها عیناً از متن و شکل کتاب درسی است. ۱۹

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. منظور عبارت صورت سؤال، بافت پیوندی است که یاخته‌ها و بافت‌های مختلف را به هم پیوند می‌دهد. ۲۰

بررسی گزینه‌ها:

- ۱) بافت پیوندی سست معمولاً بافت پوششی که یاخته‌هایش بسیار به یک‌دیگر نزدیک هستند را پشتیبانی می‌کند.
- ۲) بافت پیوندی متراکم در بخش‌هایی از قلب (اندامی با بافت ماهیچه‌ای قلبی) وجود دارد. یاخته‌های قلبی طبق شکل زیست‌شناسی (۱)، مخطط و منشعب هستند.
- ۳) غده‌های درون‌ریز، ترشحات خود را (هورمون) به داخل خون (نوعی بافت پیوندی) می‌ریزند.
- ۴) ماهیچه‌های حلقوی با انقباض خود از برگشت محتویات لوله به بخش قلبی، جلوگیری می‌کنند.



۲۱

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

- ۱ و ۳) در ماهی و انسان هر دو، خون خارج‌شده از قلب به دستگاه تنفس می‌رود که بعد از آن در انسان خون خارج‌شده از دستگاه تنفس به قلب باز می‌گردد (نادرستی گزینه‌ی ۱)، اما در ماهی به اندام‌های بدن مثل مغز می‌رود.
- ۲) در انسان خون خارج‌شده از روده به کبد می‌رود.
- ۴) در انسان خون تیره‌ی خارج‌شده از کلیه‌ها مستقیماً به قلب می‌رود.

۲۲

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. دیواره همه سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌ها از سه لایه اصلی تشکیل شده است. بسیاری از سیاهرگ‌ها دریچه‌هایی دارند که جهت حرکت خون را یک‌طرفه می‌کنند. حفره داخل سیاهرگ‌ها، گسترده‌تر و بیشتر است.

۲۳

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

پازوفیل‌ها، هسته دو قسمتی روی هم افتاده و لنفوسیت‌ها، هسته تکی گرد یا بیضی شکل دارند.

۲۴

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

گزینه «۱»: برابر بودن فشار تراوشی و اسمزی، باعث توقف جریان توده‌ای می‌شود.

گزینه‌های «۲» و «۳»: کمبود پروتئین‌های خون (مانند آلبومین) و افزایش فشار خون درون سیاهرگ‌ها می‌توانند از سرعت بازگشت این مایعات از بافت به خون بکاهد. در نتیجه، مواد خارج شده از مویرگ به خون باز نمی‌گردند. در این حالت، بخش‌هایی از بدن، متورم می‌شود که به آن «خیز» یا «ادم» می‌گویند. مصرف زیاد نمک و مصرف کم مایعات نیز می‌تواند به خیز منجر شود.

گزینه «۴»: فشار مکشی قفسه سینه در هنگام دم نیز سبب باز و بسته شدن دریچه‌های لانه کبوتری می‌شود.

۲۵

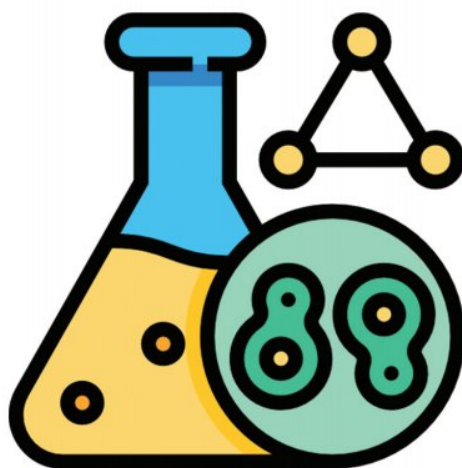
گزینه ۲ پاسخ صحیح است. نقطه D در زمان استراحت عمومی است که یاخته‌های میوکارد قلب در حال استراحت است، اما در نقطه A یاخته‌های ماهیچه‌ای دهلیزها در حال انقباض هستند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) در نقطه C سیر پیام الکتریکی در گره دهلیزی بطنی وجود ندارد.
- ۳) هدایت جریان الکتریکی به گروه دوم از طریق مسیرهای بین گرهی است، نه یاخته‌های دهلیزها.
- ۴) در نقطه A قلب در انقباض دهلیزی قرار دارد.

۲۶

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.





۲۷

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در دوره کار قلب یک انسان سالم در حال استراحت، صدای اول قلب را در شروع انقباض بطن‌ها که مربوط به بسته شدن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی قلبی است، می‌شنویم، یک دهم ثانیه قبل از این اتفاق، انقباض دهلیزها شروع می‌شود که ناشی از این است که تحریکات بافت گری در سرتاسر بافت میوکارد طبق شکل کتاب منتشر شده است. (همیشه اول تحریک داریم و بعد عمل) بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۳»: ۰/۲ ثانیه پس از صدای اول قلب، پایان انقباض بطن‌ها را داریم، ولی پیش از اتمام انقباض بطن‌ها فشار خون آئورت به این حد بیشینه می‌رسد، نه در پایان آن.

گزینه «۳»: پیش از شنیده شدن صدای اول قلب در ابتدای انقباض بطن‌ها، تحریکات از گره دهلیزی - بطنی به دیواره بین دو بطن منتقل می‌شود و موج Q را در منحنی الکتروقلب نگاره ایجاد می‌کند.

گزینه «۴»: ۰/۴ ثانیه قبل از این اتفاق معادل ۰/۱ ثانیه بعد از شروع استراحت عمومی است که مانعی برای خروج خون از حفرات بالایی قلب وجود ندارد، ولی در استراحت عمومی دریچه‌های سینی بسته هستند و خون اجازه خروج از بطن‌ها را ندارد.

۲۸

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در دوره قلبی یک انسان سالم در حال استراحت، شنیدن صدای اول قلب را پیش از شروع انقباض بطن‌ها که مربوط به بسته شدن دریچه‌های دولختی و سه‌لختی قلبی است، داریم که ۰/۱ ثانیه قبل از این اتفاق، انقباض دهلیزها شروع می‌شود که ناشی از تحریکات بافت گری است که در سرتاسر بافت میوکارد دهلیزها منتشر شده است (همیشه اول تحریک داریم بعد عمل انقباض). بررسی سایر گزینه‌ها:

۲/۰ ثانیه پس از این اتفاق، پایان انقباض بطن‌ها را داریم، فشارخون سرخرگ خارج شده از قلب به ۱۲۰ میلی‌لیتر در ثانیه نمی‌رسد، این ۱۲۰ میلی‌لیتر بر ثانیه مربوط به زمانی است که اوج انقباض بطن‌ها را داریم و فشار خون آئورت به این حد ماکسیمم می‌رسد، یعنی تقریباً وسط های انقباض بطن‌ها، نه در پایان آن که فشار آئورت این مقدار باشد.

۳ انتشار تحریک از گره دهلیزی - بطنی به دیواره بین دو بطن، قبل از شنیدن صدای اول قلب اتفاق می‌افتد.

۴/۰ ثانیه قبل از این اتفاق می‌شود ۰/۱ ثانیه بعد از شروع استراحت عمومی، در استراحت عمومی دریچه‌های سینی بسته هستند و خون اجازه خروج از قلب را ندارد.

۲۹

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. لایه ماهیچه‌ای در دهان، حلق و ابتدای مری و بنداره خارجی مخرج از نوع مخطط است. هنگام بلع زبان کوچک و حنجره به سمت بالا حرکت می‌کنند و برچاکنای به سمت پایین حرکت می‌کند.

با فشار زبان، توده غذا به سمت عقب حرکت می‌کند و طبق شکل کتاب، زبان کوچک به سمت بالا حرکت کرده است. با رسیدن غذا به حلق، بلع به شکل غیرارادی ادامه پیدا می‌کند.

۳۰

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. غشای پایه، شبکه‌ای از رشته‌های پروتئینی و گلیکوپروتئینی است که همواره در زیر بافت پوششی موجود در لایه مخاطی (داخلی‌ترین لایه) قرار دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱ داخلی‌ترین بافت پیوندی، بافت پیوندی سست است که در فاصله بین بافت پوششی لایه مخاطی و لایه زیرمخاطی قرار دارد.

۲ داخلی‌ترین بافت لوله‌ای گوارش همواره بافت پوششی موجود در لایه مخاطی است، اما خارجی‌ترین بافت ممکن است بافت پوششی باشد یا این که بافت پیوندی سست باشد (لایه بیرونی لوله‌ای گوارش، از بافت پیوندی سست همراه با بافت پوششی یا بدون آن، بافت چربی و رگ‌ها تشکیل شده است).

۴ در دیواره‌ی معده در لایه‌ی ماهیچه‌ای علاوه بر دو نوع ماهیچه‌ی طولی و حلقوی، لایه‌ی ماهیچه‌ای مورب نیز وجود دارد، بنابراین یاخته‌های ماهیچه‌ای آن سه نوع آرایش سلولی دارند.



۳۱ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. خروج مواد مورد نیاز سلول‌های بدن در جریان ورزش و بیماری‌های خاص، افزایش می‌یابد.

۳۲ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. اندام تولیدکننده‌ی صفرا، کبد می‌باشد که بخش عمده‌ی کبد در سمت راست قرار گرفته است، اما بخش عمده‌ی پانکراس در سمت چپ می‌باشد. بررسی سایر گزینه‌ها:

(۱) محل شروع گوارش پروتئین‌ها معده است که بخش عمده‌ی معده در سمت چپ قرار دارد و اسفنکتر انتهایی مری که در انتهایی مری می‌باشد، نیز در سمت چپ قرار دارد.

(۲) محل اثر آنزیم‌های گوارشی پانکراس، ابتدای دوازدهه است که در سمت راست قرار دارد. کولون بالارو نیز در سمت راست قرار دارد.

(۴) محل ذخیره‌ی صفرا، کیسه‌ی صفرا است که در سمت راست بدن قرار دارد، اما کولون پایین‌رو در سمت چپ بدن قرار دارد.

۳۳ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. موارد الف و ج نادرست هستند. بررسی موارد:

الف) روزانه یک درصد $\left(\frac{1}{100}\right)$ از گویچه‌های قرمز تخریب می‌شوند.

ب) یاخته‌ی بنیادی مغز قرمز استخوان $\xleftarrow{\text{تقسیم یاخته ای}}$ یاخته‌ی بنیادی میلوئیدی $\xleftarrow{\text{تقسیم یاخته ای}}$ مگاکاریوسیت

ج) فولیک اسید هم در منابع غذایی گیاهی و هم جانوری وجود دارد، ولی ویتامین B_{12} فقط در غذاهای جانوری وجود دارد.

د) آهن و فولیک اسید از عوامل لازم برای تولید گویچه‌ی قرمز است و اگر این دو ماده به همراه ویتامین B_{12} در غذاها نباشند، گلبول قرمز ساخته نمی‌شود، حتی اگر هورمون اریتروپویتین به مقدار زیادی ترشح شود، بنابراین هماتوکریت (درصد حجمی یاخته‌های خونی) افزایش می‌یابد.

۳۴ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. شکلی که به عنوان ائوزینوفیل نمایش داده شده است، مربوط به لنفوسیت است. ائوزینوفیل هسته‌ی دوقسمتی دمبلی شکل دارد.

۳۵ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در همه مهره‌داران خون تیره به قلب وارد و از آن خارج می‌شود. همه مهره‌داران ساختارهای تنفسی ویژه نیز دارند.

(۱) در همه‌ی ماهی‌ها و دوزیستان، یک سرخرگ از قلب خارج می‌شود. در دوزیستان بالغ، خون تیره می‌تواند در دو نوع سطح تنفسی پوستی و ششی تهویه شود.

(۲) به عنوان مثال دوزیستان صادق نیست. (شکل ۲۹ صفحه‌ی ۷۸ کتاب درسی)

(۴) در دوزیستان بالغ، برخی خزندگان، پرندگان و پستانداران گردش خون مضاعف وجود دارد. دو زیستان بالغ یک بطن دارند!

۳۶ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. می‌دانیم که گاسترین باعث افزایش ترشح اسید معده و پپسینوژن می‌شود.

۳۷ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. مدت‌زمانی که خون به بطن راست وارد می‌شود $0/5$ ثانیه است.

استراحت دهلیزها $0/7$ ثانیه (استراحت عمومی + انقباض بطن‌ها)

باز بودن دریچه‌ی سینی آئورت $0/3$ ثانیه

استراحت عمومی $0/4$ ثانیه

باز بودن میترا $0/5$ ثانیه (استراحت عمومی + انقباض دهلیزها)



۳۸ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. دهلیزها در ۷/۵ ثانیه در حال پر شدن می‌باشند و ۵/۵ ثانیه زمانی است که بطن‌ها در حال

$$\frac{0.5}{0.7} = \frac{5}{7}$$

استراحت هستند.

۳۹ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. مسیر حرکت غذا در نشخوار کنندگان:

نگاری → سیرابی → مری → دهان
 دهان ← مری ←
 شیردان → هزارلا → نگاری → سیرابی → مری →

۴۰ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

الف) در ملخ تنفس نایدیسی هست و گازهای تنفسی از طریق خون انتقال نمی‌یابد. (نادرست)
 ب) خون از طریق منافذ دریچه‌دار به قلب باز می‌گردد نه خارج می‌شود (نادرست)
 ج) بخش حجیم شده از رگ پشته یعنی قلب پشته می‌تواند خون را به نواحی جلوی بدن هدایت کند. (درست)
 د) رگ شکمی وجود ندارد و با انقباض ماهیچه‌ها خون به قسمت‌های پشته می‌رود. (نادرست)

۴۱ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

اسبک مغز یا هیپوکامپ یکی از اجزای سامانه کناره‌ای یا لیمبیک است که در ایجاد حافظه کوتاه‌مدت و تبدیل آن به حافظه بلندمدت نقش دارد.
 بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): مربوط به مویرگ‌های درون بطن‌های جانبی (بطن‌های ۱ و ۲) است.
 گزینه (۳): به مجاری لیمبیک با بصل‌النخاع اشاره دارد که نادرست است.
 گزینه (۴): مربوط به مغز میانی است.

۴۲ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ماهی‌ها، مهره‌داران بالغ با قلب دوحفره‌ای هستند. در این جانوران گیرنده‌های مکانیکی خط

جانبی که در دو سوی بدن آن‌ها وجود دارد واجد یاخته‌های مژکدار می‌باشد. لوب‌های بویایی ماهی نسبت به کل مغز جانور از لوب‌های بویایی انسان بزرگ‌تر است. کانال مربوط به خط جانبی در زیرپوست قرار دارد (نه در پوست) و مژک‌های یاخته‌های آن هم‌اندازه نیستند.

۴۳ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ماهیت پیام عصبی که از گیرنده‌های گوناگون بدن به دستگاه عصبی مرکزی می‌رسند، یکسان است.

۴۴ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در اثر انتقال فعال یون‌های کلسیم به شبکه آندوپلاسمی میوزین از اکتین جدا می‌شوند. مولکول میوزین دارای دو سر و یک دم است.

گزینه ۱: خروج کلسیم از شبکه‌ی آندوپلاسمی با روش انتشار است و نیازی به صرف ATP ندارد اما برای جدا شدن میوزین از اکتین بایستی ATP در سیتوپلاسم یاخته‌ی ماهیچه‌ای باشد.
 گزینه ۲: هر تارچه‌ی ماهیچه از واحدهایی به نام سارکومر تشکیل شده است.
 گزینه ۳: انعکاس چون پاسخ سریع عضلات است، ماهیچه‌های تند که روشن بوده و میوگلوبین کمتری دارند.



۴۵

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ساده‌ترین ساختار عصبی، شبکه‌ی عصبی هیدر است. هیدر دارای حفره‌ی گوارشی (کیسه گوارشی)، پروتونفریدی، قدرت فاگوسیتوز، کریچه غذایی و تبادل مستقیم گازها بین یاخته‌ها و محیط، است. هیدر فاقد سر، مغز، ساختار تنفسی ویژه، لوله گوارش، سلوم، لوله مالپیگی، یاخته‌های شعله‌ای، نفریدی و ... می‌باشد. ۱. ویژگی پلاناریا است. ۲. هیدر فاقد یاخته‌های شعله‌ای است. ۴. هیدر دارای کیسه گوارشی و کریچه غذایی است.

۴۶

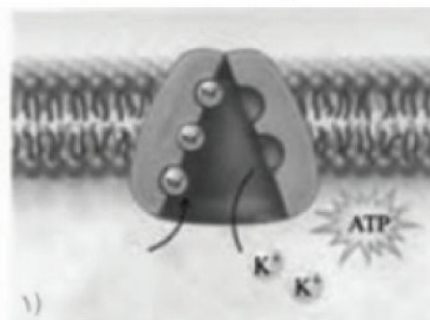
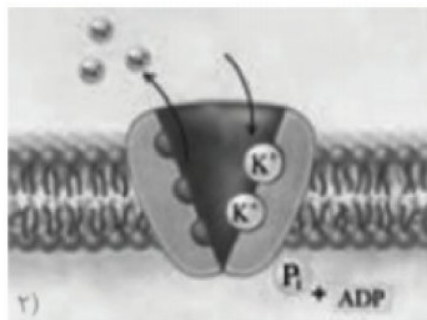
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. گزینه‌ی ۱: مخ در پردازش نهایی اطلاعات ورودی نقش دارد نه اطلاعات اولیه. گزینه‌ی ۲: پل مغزی در عملکرد هوشمندانه نقشی ندارد. گزینه‌ی ۳: مخچه در تنظیم فشارخون نقشی ندارد. گزینه‌ی ۴: هیپوتالاموس در تنظیم ضربان قلب و خواب نقش دارد.

۴۷

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. مواد اعتیادآور بر سامانه‌ی کناره‌ای اثر می‌گذارند و موجب آزاد شدن ناقل‌های عصبی از جمله دوپامین می‌شوند که در فرد احساس لذت و سرخوشی ایجاد می‌کند. در نتیجه فرد، میل شدیدی به مصرف دوباره آن ماده دارد. با ادامه‌ی مصرف، دوپامین کم‌تری آزاد می‌شود و به فرد احساس کسالت، بی‌حوصلگی و افسردگی دست می‌دهد. مواد اعتیادآور بر بخش‌هایی از قشر مخ نیز تأثیر می‌گذارند و توانایی قضاوت، تصمیم‌گیری و خودکنترلی فرد را کاهش می‌دهند. توجه به کلمه «در ابتدا» در صورت سؤال بسیار مهم است.

۴۸

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در اولین مرحله از فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم دو یون پتاسیم از پمپ به درون نورون وارد شده و سپس سه یون سدیم در داخل پمپ جای می‌گیرد.



۴۹

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در شکل نشان داده‌شده در سؤال، ماهیچه‌ی پشت بازو (سه‌سر) در حالت انقباض و ماهیچه‌ی جلوی بازو (دوسر) در حالت استراحت است. در انعکاس عقب کشیدن دست، ماهیچه‌ی دوسر بازو تحت تأثیر نوعی ناقل عصبی (پیک شیمیایی کوتاه‌برد) منقبض می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در انعکاس عقب کشیدن دست، بین یاخته‌ی ماهیچه‌ی دوسر بازو و نورون حرکتی، سیناپس فعال برقرار می‌شود. ۲) مطابق با شکل‌های کتاب زیست‌شناسی (۲)، ماهیچه‌ی سه‌سر بازو از طریق زردپی به استخوان زند زیرین متصل می‌شود.

۴) بسیاری از ماهیچه‌های دارای دو نوع یاخته‌ی تند و کند هستند. میزان میوگلوبین در یاخته‌های ماهیچه‌ای نوع کند در مقایسه با یاخته‌های ماهیچه‌ای نوع تند بیشتر است.



- ۵۰ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. پل مغزی، بخشی از ساقه‌ی مغز است که در تعیین پایان زمان عمل دم نقش دارد. این مرکز در جلوی بطن چهارم و مخچه قرار دارد. بررسی سایر گزینه‌ها:
- گزینه ۱: در گوسفند شبکه‌های مویرگی ترشح‌کننده مایع مغزی نخاعی در بطن‌های جانبی ۱ و ۲ مشاهده می‌شوند.
- گزینه ۳: این گیرنده‌ها در شرایط خاص پیام حسی را به بصل‌النخاع ارسال می‌کنند.
- گزینه ۴: در مورد بصل‌النخاع صادق است.
- ۵۱ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. شکل، چشم مرکب را نشان می‌دهد و شماره‌های ۱ تا ۳ به ترتیب قرنیه، عدسی و یاخته‌های گیرنده نور را نشان می‌دهد.
- در فرد مبتلا به آستیگماتیسم، ممکن است انحنای قرنیه یا عدسی غیرطبیعی باشد.
- بررسی سایر گزینه‌ها:
- ۲) برای دیدن اجسام نزدیک، ضخامت عدسی زیاد و کشیدگی تارهای آویزی کم می‌شود.
- ۳) اولین همگرایی نور در چشم انسان، توسط قرنیه (ساختار شفاف) انجام می‌شود.
- ۴) در چشم انسان، مشیمیه پر از مویرگ‌های خونی است. تغذیه گیرنده‌های نوری برعهده مویرگ‌های موجود در مشیمیه است.
- ۵۲ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به شکل کتاب درسی، اجسام مژگانی که با تارهای آویزی در تماس هستند، با اولین محل همگرایی نور، یعنی قرنیه اتصال فیزیکی دارد. گزینه‌های ۱ و ۲ برای اجسام مژگانی صادق نیستند و گزینه ۴) به دلیل وجود نقطه کور برای شبکه صادق نیست.
- ۵۳ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. گیرنده‌های داخل مجاری نیم‌دایره همان گیرنده‌های تعادلی هستند که پیام خود را به مخچه (در پشت ساقه‌ی مغز) می‌فرستند. گیرنده‌های حس وضعیت نیز در تعادل نقش دارند و آن‌ها نیز پیام‌های خود را به مخچه ارسال می‌کنند. بررسی سایر گزینه‌ها:
- گزینه ۱: گیرنده‌های حسی بدن می‌توانند اثر یک محرک خاص را دریافت کرده و پس از تولید پیام عصبی تحت تأثیر آن محرک، پیام را به دستگاه عصبی مرکزی (مغز و نخاع) ارسال کنند.
- گزینه ۲: گیرنده‌های حس وضعیت علاوه بر هنگام حرکت در حالت سکون نیز پیام عصبی به مغز می‌فرستند.
- گزینه ۳: گیرنده‌های حس وضعیت همانند گیرنده‌های حساس به فشار خون نوعی گیرنده‌ی مکانیکی هستند.
- ۵۴ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ناقل عصبی بعد از رسیدن به غشای یاخته پس سیناپسی به گیرنده خود متصل می‌شود. این گیرنده کانالی است که با اتصال ناقل عصبی باز شده و سدیم وارد یاخته می‌شود.
- ۵۵ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. نورون حسی با دو نورون دیگر همزمان سیناپس برقرار می‌کند. ناقل عصبی پس از رسیدن به یاخته پس سیناپسی آن را تغییر می‌دهند که این تغییر در جهت تحریک سلول پس‌سیناپسی می‌باشد.
- ۵۶ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در انعکاس عقب کشیدن دست یاخته پیش سیناپسی همیشه نورون است که تنفس بی‌هوازی ندارد و یاخته پس سیناپسی می‌تواند، یاخته ماهیچه باشد که تنفس بی‌هوازی دارد. جسم سلولی نورون، غلاف میلین ندارد. اگر ناقل عصبی از نوع مهار کننده باشد پیام هدایت نمی‌شود. بعضی از ناقل‌ها مجدداً وارد نورون پیش سیناپسی می‌شوند.
- ۵۷ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بخش اول سؤال مربوط به حشرات و بخش دوم مربوط به پلاناریا است. اساس حرکت در همه جانوران مشابه است اما شیوه‌های حرکتی و ساختار اسکلتی در جانوران، متنوع و متفاوت است. پلاناریا مفصل ندارد.



۵۸

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. پل مغزی در ترشح بزاق و اشک نقش دارد. پل مغزی در مجاوت بصل النخاع قرار گرفته است. بصل النخاع تنفس، فشارخون و زنش قلب را تنظیم می‌کند و مرکز انعکاس‌هایی مانند عطسه، بلع و سرفه است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: شبکه‌های ترشح‌کننده‌ی ماده‌ی مغزی نخاعی در بطن‌های مغز دیده می‌شوند.

گزینه ۲: پل مغزی ارتباطی با سامانه‌ی لیمبیک ندارد.

گزینه ۴: برجستگی چهارگانه ارتباطی با پل مغزی ندارد و جزئی از مغز میانی است.

۵۹

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. پرده‌ی سازنده‌ی مایع مفصلی و غضروف سر استخوان‌ها در محل مفصل، بخش‌هایی از مفاصل متحرک محسوب می‌شوند که در تماس با مایع مفصلی قرار می‌گیرند. هر دوی این بخش‌ها در کاهش اصطکاک استخوان‌ها حین حرکت نقش دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

۲) این وظیفه‌ی بخش‌هایی است که دارای گیرنده‌های حس وضعیت می‌باشند. این بخش‌ها شامل زردپی، رباط و کپسول مفصلی هستند.

۳) یاخته‌های بافت غضروفی، از آن‌جا که نوعی بافت پیوندی محسوب می‌شوند، فضای بین یاخته‌ای زیادی دارند. در ارتباط با پرده‌ی سازنده‌ی مایع مفصلی حرفی نمی‌توان زد.

۴) وظیفه‌ی زردپی، رباط و کپسول پوشاننده‌ی مفاصل می‌باشد.

۶۰

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. کیاسمای بینایی محل تقاطع دو عصب بینایی می‌باشد. در صورتی‌که به کیاسما آسیب جدی وارد شود، ورود پیام‌های بینایی به مغز و لوب پس‌سری مخ، دچار اختلال می‌شود و فرد در حفظ تعادل حین راه رفتن دچار مشکل خواهد شد؛ زیرا مخچه برای برقراری تعادل بدن در حالت‌های مختلف، از گیرنده‌های چشم، حس وضعیت، گوش و سایر مراکز مغزی - نخاعی پیام دریافت می‌کند. بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) در صورتی‌که اسبک مغزی آسیب ببیند، فرد در یادآوری خاطرات گذشته‌ی خود دچار اختلال نمی‌شود؛ بلکه ثبت خاطرات جدید در وی انجام نمی‌گیرد.

۲) مرکز واکنش دفع ادرار، نخاع می‌باشد؛ نه بصل النخاع.

دقت کنید: به علت قطع ارتباط بین مغز و نخاع، ممکن است کنترل دفع ادرار در فرد دچار اختلال شود.

۴) دیافراگم نوعی ماهیچه‌ی اسکلتی است که در صورت آسیب به قشر مخ باز هم بصل النخاع فعالیت آن را کنترل می‌کند، زیرا همان‌طور که می‌دانید مرکز اصلی تنظیم تنفس بصل النخاع می‌باشد که توانایی ارسال پیام عصبی به ماهیچه‌های تنفسی را دارد.

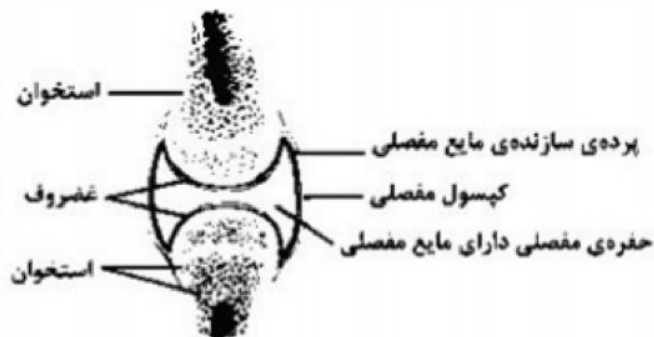
۶۱

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

در بافت استخوانی فشرده، سامانه‌های هاورس، به‌صورت استوانه‌هایی هم مرکز تیغه‌های استخوانی‌اند.



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. غضروف موجود در سر استخوان‌ها در محل مفصل و یاخته‌های موجود در پرده‌ی سازنده‌ی مایع مفصلی، با فعالیت خود موجب می‌شوند تا میزان اصطکاک استخوان‌ها در محل مفصل کاهش یابد. با توجه به شکل زیر، هر دوی این بخش‌ها در تماس با مایع درون حفره‌ی مفصلی که همان مایع مفصلی است، قرار می‌گیرد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) هیچ‌یک از این دو بخش، گیرنده‌ی حس وضعیت ندارد.
- ۳) پرده‌ی سازنده‌ی مایع مفصلی، این ویژگی را ندارد.
- ۴) کپسول پوشاننده‌ی مفاصل و رباط و زردپی به کنار هم نگهداشتن استخوان‌ها کمک می‌کنند، ولی غضروف مفصلی و پرده‌ی سازنده‌ی مایع مفصلی نه!

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. منظور صورت سؤال گیرنده‌های درد است. گیرنده‌های درد سازش پیدا نمی‌کنند. گیرنده‌های درد در بروز حس درد مؤثر هستند. حس درد یک نوع سازوکار حفاظتی محسوب می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) محرک اصلی گیرنده‌های درد، آسیب بافتی و یا احتمال آسیب رسیدن به بافت‌ها است و فقط در صورت تغییر شدید دما که سبب آسیب بافتی شود، تحریک می‌شوند.
- ۲) این گیرنده‌ها انتهای دندریتی آزاد هستند و در اطراف آن‌ها پوشش پیوندی دیده نمی‌شود.
- ۳) برخی از گیرنده‌ها در صورتی که مدتی در معرض محرک ثابت قرار گیرند، کم‌تر تحریک می‌شوند. به این عمل سازش گفته می‌شود. دقت کنید که گیرنده‌های درد هرگز سازش نمی‌یابند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. گیرنده‌های مخروطی که در لکه‌ی زرد فراوان‌ترند، در نور زیاد تحریک می‌شوند بنابراین می‌توانیم بگوییم برای اینکه نور زیاد وارد چشم شود، سوراخ مردمک گشادتر و ماهیچه‌های گشادکننده که تحت تأثیر اعصاب سمپاتیک (نه پاراسمپاتیک) قرار دارند، منقبض می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) به منظور تجزیه ماده حساس به نور به گیرنده‌های شبکیه برسد و برای رسیدن به گیرنده‌های شبکیه باید از زجاجیه یا ماده ژله‌ای در پشت عدسی عبور کند.
- ۲) به منظور ساخت ماده حساس به نور، نوعی ویتامین محلول در چربی یعنی ویتامین A، نیاز است.
- ۴) ماهیچه‌های مژگی جزئی از لایه میانی چشم می‌باشند و با انقباض خود، در قطور شدن عدسی و افزایش همگرایی نور نقش دارند.



- ۶۵ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. برای انقباض تارهای ماهیچه‌ای، آن‌ها ATP مصرف می‌کنند که در پی آن، میزان ذخیره‌ی کراتین فسفات درون این یاخته‌ها کمتر می‌شود. در حین انقباض تارهای ماهیچه‌ای، طول سارکومرهای آن‌ها کمتر می‌شود (هر دو مورد کاهش). بررسی سایر گزینه‌ها:
- (۱) در حین انقباض تارهای ماهیچه‌ای، طول رشته‌های پروتئینی نازک (اکتین) سارکومر ثابت می‌ماند و طول سارکومر کاهش می‌یابد. در نتیجه‌ی کاهش طول سارکومر، فاصله‌ی خطوط Z دو انتهای آن از یک‌دیگر کمتر می‌شود.
- (۲) در حین انقباض ماهیچه‌ها، طول نوار تیره‌ی سارکومر ثابت می‌ماند، زیرا اگر دقت کرده باشید، طول نوار تیره‌ی سارکومر با طول رشته‌های پروتئینی میوزین برابر است و حال اگر در طول انقباض ماهیچه، طول رشته‌های پروتئینی میوزین ثابت بماند، طول نوار تیره‌ی سارکومر نیز ثابت می‌ماند. از سوی دیگر هم دقت کنید که کانال‌های کلسیمی ATP مصرف نمی‌کنند.
- (۳) در حین انقباض تارهای ماهیچه‌ای، با ورود یون‌های کلسیم به درون میان‌یاخته، از غلظت آن‌ها در شبکه‌ی آندوپلاسمی کاسته می‌شود. از سوی دیگر در حین انقباض تارهای ماهیچه‌ای، در نتیجه‌ی در هم فرورفتن رشته‌های پروتئینی اکتین و میوزین و افزایش هم‌پوشانی آن‌ها، طول نوار روشن سارکومر نیز کاهش می‌یابد، پس هر دوی این موارد کاهش می‌یابند.
- ۶۶ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.
- ۶۷ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.
- به صفر رسیدن اختلاف پتانسیل داخل و بیرون رشته‌ی عصبی به معنی ایجاد پتانسیل عمل است چون در طی پتانسیل عمل، اختلاف پتانسیل دو بار صفر می‌شود. با توجه به اینکه سیناپس نوروں رابط با نوروں حرکتی مرتبط با ماهیچه‌ی سه سر از نوع بازدارنده (مهارکننده) است. لذا در این نوروں هیچ پتانسیل عملی ایجاد نمی‌شود.
- ۶۸ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بخش سمپاتیک دستگاه عصبی خودمختار بدن را در حالت آماده باش نگه می‌دارد. این بخش موجب افزایش فشارخون، افزایش ضربان قلب و تعداد تنفس و ... می‌شود. بررسی سایر گزینه‌ها:
- (۲) فعالیت ماهیچه‌های صاف همیشه به صورت غیرارادی تنظیم می‌شود.
- (۳) بخش حسی دستگاه عصبی محیطی اطلاعات را به دستگاه عصبی مرکزی وارد می‌کند، ولی بخش حرکتی پیام‌ها را از آن خارج می‌کند.
- (۴) بخش پیکری دستگاه عصبی محیطی فعالیت ماهیچه‌های اسکلتی را تنظیم می‌کند. این بخش در تنظیم فعالیت ماهیچه‌های قلبی نقشی ندارد.
- ۶۹ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در پتانسیل آرامش، با فعالیت کانال‌های نشستی تعداد یون‌های پتاسیمی که از یاخته خارج می‌شوند، بیش‌تر از تعداد یون‌های سدیمی است که به آن وارد می‌شوند، از طرفی پمپ سدیم - پتاسیم با مصرف هر مولکول ATP، سه یون سدیم را از نوروں خارج کرده و دو یون پتاسیم را به آن وارد می‌کند. پس تعداد یون‌هایی که پمپ سدیم - پتاسیم خارج می‌کند بیش‌تر از تعداد یون‌هایی است که به آن وارد می‌کند. در مرحله‌ی صعودی نمودار پتانسیل عمل، با فعالیت کانال‌های دریچه‌دار سدیمی تعداد بسیار زیادی یون سدیم به درون یاخته‌ی عصبی وارد می‌شود به طوری‌که اثر پمپ سدیم - پتاسیم و کانال‌های نشستی را خنثی می‌کند. پس در مرحله‌ی صعودی پتانسیل عمل، تعداد یون‌هایی که از یاخته خارج می‌شوند، کمتر از یون‌هایی است که به آن وارد می‌شوند. بررسی سایر گزینه‌ها:
- (۲) همواره غلظت یون‌های سدیم در داخل یاخته‌ی عصبی بیش‌تر از خارج آن است.
- (۳) یون‌های سدیم از طریق کانال‌های نشستی همواره می‌توانند وارد یاخته‌ی عصبی شوند.
- (۴) همواره ورود پتاسیم به درون یاخته‌ی عصبی با مصرف ATP همراه است.



- ۷۰ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ماهیچه‌های دو سر ران و سه سر بازو در سطح پشتی بدن قرار دارند. ماهیچه‌های چهار سر ران و دو سر بازو در سطح شکمی و ماهیچه‌های توأم و بخش اعظم ماهیچه دوزنقه در سطح پشتی قرار دارند.
- ۷۱ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. لکه زرد در دقت و تیزبینی اهمیت دارد.
- ۷۲ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. دستگاه عصبی حشرات تصویری موزاییکی ایجاد می‌کند. در حشرات یک طناب عصبی شکمی در طول بدن جانور کشیده شده است.
- ۷۳ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. سرخرگ‌ها و سیاهرگ‌های بزرگ در لایه میانی قرار دارند. سطح خارجی نخاع سفید و سطح داخلی آن خاکستری است. حفره در وسط پرده خارجی تشکیل می‌شود.
- ۷۴ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. یاخته‌های عصبی حسی و حرکتی می‌توانند پیام‌های عصبی را به صورت جهشی هدایت کنند. تراکم کانال‌های دریچه‌دار در طول غشای نورون‌های میلین‌دار یکسان نیست. در واقع در بخش‌های میلین‌دار غشای نورون‌ها، کانال‌های دریچه‌دار سدیمی و پتاسیمی وجود ندارند، پس در طول غشای این نورون‌ها تراکم کانال‌های دریچه‌دار یکسان نیست. بررسی سایر گزینه‌ها:
(۱) نورون میلین‌دار در خارج از مغز و نخاع نیز وجود دارد.
(۲) در بیماری MS فعالیت هدایت پیام عصبی در یاخته‌های عصبی میلین‌دار موجود در دستگاه عصبی محیطی دچار اختلال نمی‌شود.
(۳) یاخته‌های عصبی حرکتی میلین‌دار پیام‌های عصبی را از بخش مرکزی به سمت ماهیچه‌ها و غدد می‌برند ولی یاخته‌های عصبی حسی میلین‌دار این طور نیستند.
- ۷۵ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در زمانی‌که این یون‌ها به سرعت با انتقال فعال به شبکه‌ی آندوپلاسمی بازگردانده می‌شوند، رشته‌های اکتین و میوزین از هم جدا می‌شوند.
- ۷۶ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. گیرنده‌های درد، سازش پیدا نمی‌کنند. آن‌ها، از گیرنده‌های حواس پیکری محسوب می‌شوند و به صورت انتهای دندریت آزاد هستند و در پوست و بخش‌های مختلف بدن وجود دارند.
- ۷۷ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. همه‌ی گیرنده‌های درد به صورت دندریت‌های آزاد هستند.
- ۷۸ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. رابط پینه‌ای و رابط سه گوش به سطح پشتی مغز گوسفند نزدیک‌ترند. پرده‌ی منژ سطوح پشتی و شکمی مغز را پوشانده است. اپیفیز نسبت به تالاموس، به سطح پشتی مغز نزدیک‌تر است.
- ۷۹ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. مغز قرمز، فضای درون استخوان اسفنجی را پر می‌کند.
- ۸۰ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. گیرنده‌های تماسی با تماس، فشار یا ارتعاش تحریک می‌شوند. گیرنده‌های دمایی، در برخی سیاهرگ‌های بزرگ و پوست و گیرنده‌های حس وضعیت، در ماهیچه‌های اسکلتی، زردپی‌ها و کپسول پوشاننده‌ی مفصل‌ها قرار دارند.



۸۱ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به جدول زیر، اگر منحنی تغییر تراکم توده‌ی استخوانی در مردان و زنان را رسم کنیم شبیه نمودار گزینه‌ی ۲ می‌شود.

در این مورد به دو نکته‌ی زیر توجه کنید:

نکته: شدت تغییرات تراکم استخوان در طول زندگی در زنان نسبت به مردان بیش‌تر است.

نکته: به طور معمول تراکم استخوان در زنان نسبت به مردان کم‌تر است.

میانگین	تراکم	استخوان
سن	زن	مرد
۲۰	۰/۸۹۵	۰/۹۷۹
۳۰	۰/۸۸۶	۰/۹۳۶
۴۰	۰/۸۵۰	۰/۸۹۴
۵۰	۰/۷۹۷	۰/۸۵۱
۶۰	۰/۷۳۳	۰/۸۰۹
۷۰	۰/۶۶۷	۰/۷۶۶
۸۰	۰/۶۰۷	۰/۷۲۴

۸۲ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در مجاری نیم‌دایره در بخش‌های خاصی گیرنده‌های مژکدار وجود دارد نه در سرتاسر آن! همچنین در حلزون گوش فقط در حفره‌ی میانی حلزون گوش گیرنده‌های مژکدار شنوایی وجود دارد.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): استخوان رکابی توسط استخوان سندانی مرتعش می‌شود.

گزینه (۲): همان‌طور که در شکل کتاب نشان داده است، گیرنده‌های مژکدار شنوایی در بین یاخته‌هایی بدون مژک قرار دارند.

گزینه (۳): شاخه‌ی دهلیزی عصب گوش، از آکسون یاخته‌های عصبی حسی ساخته شده‌اند و در نتیجه پیام را از جسم یاخته‌ای دور می‌کنند.

۸۳ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. فعالیت ماهیچه‌های اسکلتی به شکل ارادی و غیرارادی تنظیم می‌شود. بخش پیکری، پیام‌های عصبی را به ماهیچه‌های اسکلتی می‌رساند. دستگاه عصبی محیطی، ۱۲ جفت عصب مغزی و ۳۱ جفت عصب نخاعی دارد.

۸۴ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. تالاموس محل پردازش اولیه و تقویت اطلاعات حسی، بصل‌النخاع مرکز انعکاس‌های عطسه، بلع و سرفه است. پل مغزی در تنظیم ترشح بزاق و اشک نقش دارد.

۸۵ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. مجرای حلزونی گوش به سه قسمت تقسیم شده است که گیرنده‌های مکانیکی تنها در قاعده حفره‌ی میانی آن قابل مشاهده هستند. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: در مجاری نیم‌دایره‌ای گوش درونی، یاخته‌های مژکدار تنها در قاعده این مجاری مستقر هستند.

گزینه ۳: مژک‌های گیرنده‌ی مکانیکی مجاری نیم‌دایره‌ای مستقیماً با مایع درون گوش داخلی در تماس نیستند، بلکه با ماده‌ی ژلاتینی در تماس هستند.

گزینه ۴: گیرنده‌های شنوایی بخش حلزونی گوش در قاعده‌ی خود با دندریت نورون‌ها سیناپس برقرار می‌کنند.



۸۶

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. مژک‌های یاخته‌های مژک‌دار غیرهم‌اندازه می‌باشند. بررسی سایر گزینه‌ها:
 (۱) همان‌طور که می‌بینید، یاخته‌های مژک‌دار بخش تعادلی، در لابه‌لای یاخته‌های بافت پوششی تک‌لایه قرار دارند.
 (۲) یاخته‌های مژک‌دار بخش تعادلی در بخش کوچکی از مجاری نیم‌دایره‌ای مستقراند.
 (۴) درون مجاری نیم‌دایره از مایعی پر شده است و مژک‌های یاخته‌های گیرنده نیز در ماده‌ای ژلاتینی قرار دارند. با چرخش سر، مایع درون مجرا به حرکت درمی‌آید و ماده‌ی ژلاتینی را به یک طرف خم می‌کند. مژک‌های یاخته‌های گیرنده، خم و این گیرنده‌ها تحریک می‌شوند.

۸۷

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. گیرنده‌های دمایی در بخش‌هایی از درون بدن مانند برخی سیاهرگ‌های بزرگ و پوست جای دارند. گیرنده‌های درد در پوست و بخش‌های گوناگون بدن مثل دیواره سرخرگ‌ها قرار دارند.

۸۸

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ساختار استخوان مهره‌داران دارای اسکلت استخوانی، بسیار شبیه ساختار استخوان انسان است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه (۱): حشرات و حلزون‌ها نمونه‌هایی از جانوران دارای اسکلت بیرونی هستند. در این جانوران، اسکلت علاوه بر کمک به حرکت، وظیفه حفاظتی هم دارد.
 گزینه (۳): کوسه اسکلت غضروفی دارد. پرندگان نیز در اسکلت خود علاوه بر استخوان، غضروف نیز دارند.
 گزینه (۴): عروس دریایی اسکلت آب ایستایی و حلزون اسکلت بیرونی دارد.

۸۹

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. حشرات و حلزون‌ها نمونه‌هایی از جانوران دارای اسکلت بیرونی هستند. چشم مرکب در حشرات دیده می‌شود و از تعداد زیادی واحد بینایی تشکیل شده است.

بررسی سایر گزینه‌ها:

(۲) مهره‌داران اسکلت درونی دارند. در مهره‌داران طناب عصبی، پشتی است و بخش جلویی آن برجسته شده و مغز را تشکیل می‌دهد.
 (۳) عروس دریایی اسکلت آب‌ایستایی دارد و برای حرکت در یک سو، جانور باید نیرویی در خلاف آن وارد کند.
 (۴) در انواعی از ماهی‌ها مانند کوسه‌ماهی، جنس اسکلت داخلی از نوع غضروفی است. در مهره‌داران (مانند ماهی‌ها) طناب عصبی پشتی است.

۹۰

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. شکستن استخوان سقف حفره بینی و آسیب رسیدن به گیرنده‌های بویایی می‌تواند بویایی را مختل کند و اگر حس بویایی مختل شود، انسان مزه را نیز به‌خوبی درک نمی‌کند.

۹۱

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: ظاهر یاخته‌های اسکلتی، مخطط و استوانه‌ای است و یاخته‌های صاف و دوکی هستند.
 گزینه ۳: زردپی، طناب یا نواری محکم از جنس بافت پیوندی رشته‌ای است که به ماهیچه اسکلتی اتصال دارد.
 گزینه ۴: تارهای ماهیچه‌ای کند بیشتر انرژی خود را به‌روش هوازی به‌دست می‌آورند.

۹۲

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. علت رد سایر گزینه‌ها:

گزینه ۲: مولکول‌های بودار به مژک‌های گیرنده بویایی متصل می‌شوند.
 گزینه ۳: در پیاز بویایی، سیناپس وجود دارد. به همین دلیل انتقال‌دهنده عصبی آزاد می‌شود.
 گزینه ۴: دندریت گیرنده‌های بویایی، مژک دارند.



۹۳

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. علت نادرستی سایر گزینه‌ها:

گزینه ۱: استخوان‌های بدن به‌طور پیوسته دچار شکستگی‌های میکروسکوپی می‌شوند که نتیجه حرکات معمول بدن هستند.

گزینه ۲: ویتامین D در رسوب کلسیم درون استخوان‌ها نقش دارد.

گزینه ۴: در مجرای هاورس، عصب و رگ خونی وجود دارند.

۹۴

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در حالت آرامش مقدار یون سدیم در بیرون غشای نورون بیشتر از درون آن است. به‌علت

بیشتر بودن کانال‌های نشستی پتاسیمی، مقدار یون‌های پتاسیم خارج شده از یاخته، بیشتر از یون‌های سدیم وارد شده به آن است. پمپ سدیم - پتاسیم با مصرف هر مولکول ATP، سه یون سدیم خارج و دو یون پتاسیم وارد می‌کند.

در پایان پتانسیل عمل، شیب غلظت یون‌های سدیم و پتاسیم در دو سوی غشای یاخته با حالت آرامش تفاوت دارد و فعالیت بیشتر پمپ سدیم - پتاسیم آن را به حالت آرامش باز می‌گرداند.

در سال گذشته آموختید که یون سدیم در جذب گلوکز به روش هم‌انتقالی در روده نقش دارد.

۹۵

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

رابط پینه‌ای، رابط سفیدرنگ شامل رشته‌های عصبی است که دو نیم‌کره مخ را به یکدیگر متصل کرده است.

۹۶

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. موارد الف و ج صحیح است.

گزینه ب: ماده‌ی زمینه‌ای از پروتئین‌هایی مانند کلاژن تشکیل شده است نه فقط کلاژن.

گزینه ج: بافت استخوانی فشرده در طول استخوان ران به صورت واحدهایی به نام سامانه هاورس قرار گرفته است.

۹۷

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

گزینه ۱: استخوان‌ها بخشی از اسکلت انسان را تشکیل می‌دهند.

گزینه ۳: دنده‌ها جزء بخش محوری اسکلت بدن هستند.

گزینه ۴: استخوان جمجمه جزو اسکلت محوری است.

۹۸

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. موارد نادرست:

گزینه الف: همه‌ی مهره‌داران اسکلت استخوانی ندارند.

گزینه ج: اسکلت آب ایستایی در اثر تجمع مایعات (نه تنها آب) به بدن شکل می‌دهد.

گزینه د: انواع اسکلت در جانوران نه موجودات

۹۹

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. دو نیم‌کره‌ی مخ توسط مثلث مغزی و جسم پینه‌ای با یکدیگر مرتبط شده‌اند که مثلث

مغزی درون جسم پینه‌ای قرار دارد.

۱۰۰

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

الف: غلط ← نکته: گیرنده‌های نوری برخی حشرات مانند زنبور پرتوهای فرابنفش را نیز دریافت می‌کنند.

ب: درست ← نکته: بله چون در یک واحد بینایی تعدادی گیرنده‌ی نوری واقع است و تعدادی رشته‌ی عصبی

ج: درست ← نکته: بله ولی گیرنده‌های نور بیش‌ترند.

د: غلط ← هریک از واحدهای بینایی تصویر کوچکی از بخشی از میدان بینایی ایجاد می‌کنند.

راضیه رحمتی
داروشیراز

مبینا برزگر
پزشکی تهران

فاطمه ساکی
دندان همدان

سحر شکری
داروسازی تهران

فاطمه زرکش
پزشکی تهران

سارا زارع
دندان تهران

الهه پورینه
دندان زاهدان

آتنا چعب
پزشکی اهواز

بهناز طادی بنی
پزشکی سبزوار

پریسا هاشمی
داروسازی شیراز

سارا دارابی
پزشکی تهران

دانیال مطیلجی
دندان اهواز

آرشام اتابک
متالوژی امیرکبیر

فاطمه کاووسی
صنایع تهران

مهران حسام
دندان ارومیه

زهره غلامی
پزشکی قشم

مهدی تقی زاده
پزشکی سبزوار

امیرحسین شاکری
دندان اردبیل

معصومه احمدی نوری
صنایع اصفهان

حانیه سادات میرالوار
عمران خواجه نصیر

ایلیا فراهانی
انرژی امیرکبیر

مهتاب پدramی
پلیمر امیرکبیر

علی قلی زاده
برق تهران

رضا اسماعیلی
شیمی کاربردی شریف

کیان حلاجی
بازرگانی تهران

محمد شعبانی
ریاضیات تهران

محدثه امینی
مهندسی شیمی اصفهان

زهره سلیمانی زاده
کامپیوتر اصفهان

ابولفضل رحیمیان
متالوژی شریف

اسما گلدوزی
نفت امیرکبیر

نگار نبی زاده
فرهنگیان رشت

ضحی باغبانی
اقتصاد شهید بهشتی

محسن جبرائیلی
فرهنگیان مشهد

فاطمه ابراهیمی
علوم سیاسی یزد

پارسا اسدنیا
مکانیک نوشیروانی

ئاسو محمدی
عمران همدان

فاطمه شاکری
روانشناسی مشهد

معصومه عیسی زاده
جامعه شناسی تهران

فاضل راهدار
روانشناسی تهران

ریحانه اوسطی
مشاوره علامه طباطبایی

زهره ایزدی
حقوق الزهرا

ریحانه کلهری
روانشناسی تهران

سید سالار صادقی
حقوق تهران

احمد رضا عالیپور
حقوق کاشان

راضیه یوسفی
فرهنگیان تهران

مهشاد باطنی منش
حقوق شیراز

محدثه قربانی کهی
علوم تربیتی تهران

فاطمه زارع
مشاوره تهران

مهدیه نیک فرجام
زبان تهران

مائده احمدی
کارگردانی تهران

روژین میرزایی
زبان انگلیسی خوارزمی

فاطمه انوشیروانی
گرافیک تهران

صبا پشنگ پور
نقاشی تهران

زهره سادات حسینی
طراحی لباس تهران

تو هم میتونی اینجا باشی!



تیم آموزشی الورتبه



شیمی

فصل اول دهم + نامگذاری ترکیبات یونی و مولکولی

شیمی دهم فصل اول: کیهان زادگاه الفبای هستی

✓ توضیحات اولیه:

«کیهان زادگاه الفبای هستی» اولین فصل شیمی دهم میباشد که سهم آن در کنکورهای اخیر به طور متوسط ۳ سوال بوده است. بخش عمده این فصل شامل مطالب مفهومی است و حفظیجات و مسائل سهم کمتری از آن را شامل میشوند. با حذفیات اخیر سازمان سنجش (صفحات ۱ تا ۴ و ۱۹ تا ۲۱) حتی شانس طرح سوالات حفظی از این فصل در کنکور کمتر نیز شده. بنابراین روش صحیح برای آمادگی در این فصل تلاش برای یادگیری مفهومی مطالب است نه صرفاً حفظ کردن نکات!

✓ تعداد تست در کنکورهای اخیر:

رشته تجربی	رشته ریاضی
کنکور ۱۳۹۸ ← ۳ سوال	کنکور ۱۳۹۸ ← ۲ سوال
کنکور ۱۳۹۹ ← ۴ سوال	کنکور ۱۳۹۹ ← ۴ سوال
کنکور ۱۴۰۰ ← ۳ سوال	کنکور ۱۴۰۰ ← ۲ سوال
کنکور ۱۴۰۱ ← ۵ سوال	کنکور ۱۴۰۱ ← ۳ سوال
کنکور ۱۴۰۱ - دی ← ۳ سوال	کنکور ۱۴۰۱ - دی ← ۳ سوال

✓ سبک سوالات کنکور از این فصل:

- شایع ترین سبک طرح سوال از این فصل به این شکل میباشد که عنصری از جدول تناوبی میدهند یا مشخصاتی از عنصری مجهول از جدول تناوبی میدهند و سپس درباره سایر ویژگی های آن سوال پرسیده میشود. مثلاً عدد اتمی آن را داده و سپس درباره آرایش الکترونی، خواص شیمیایی و سوال پرسیده میشود؛ دانش لازمه ی حل این تیپ سوالات اولاً تسلط بر ۳۶ عنصر اول جدول تناوبی و سپس یادگیری کامل رسم آرایش الکترونی اتم، لایه ها و زیر لایه و سایر ویژگی های اتم است
- تیپ دیگر نسبتاً جدید سوالات این فصل (که به صورت ترکیبی با سایر فصول نیز مطرح میشود) سوالات جدولی است.



خلاصه نکات مهم فصل

بخش اول حفظیـجات

- ✓ اغلب در یک نمونه طبیعی از عنصری معین، اتم های سازنده جرم یکسانی ندارند.
- ✓ خواص شیمیایی عناصر وابسته به عدد اتمی آنهاست.
- ✓ ایزوتوپ های مختلف یک عنصر همگی خواص شیمیایی یکسانی دارند و در جدول تناوبی عنصرها تنها یک مکان را اشغال میکنند. این در حالی است که همین ایزوتوپ ها در خواص فیزیکی وابسته به جرم، مانند چگالی با یکدیگر تفاوت دارند.
- ✓ ایزوتوپ های طبیعی و ساختگی هیدروژن:
 - ایزوتوپ های طبیعی ← ^1H (پایدار) / ^2H (پایدار) / ^3H (ناپایدار و پرتوزا)
 - ایزوتوپ های ساختگی (به ترتیب پایداری) ← ^5H ← ^6H ← ^4H ← ^7H
- ✓ جدول تناوبی ۱۱۸ عنصر دارد که ۹۲ تا آن طبیعی (۷۸ درصد) و ۲۶ تا آن ساختگی (۲۲ درصد) میباشد
- ✓ تکنسیم ($^{99}_{43}\text{Tc}$):
 - نخستین عنصر ساخته شده در راکتور هسته ای
 - کاربرد در تصویربرداری پزشکی
 - تصویربرداری سلامت تیروئید
- ✓ اورانیم شناخته شده ترین فلز پرتوزا میباشد که ایزوتوپ سنگین تر آن (^{238}U) پایدار و فراوان تر و ایزوتوپ سبک تر آن (^{235}U) ناپایدار (رادیوایزوتوپ) است که این رادیوایزوتوپ (ایزوتوپ سبک تر) اغلب به عنوان سوخت در راکتور اتمی به کار میرود
- ✓ فراوانی ایزوتوپ سبک تر اورانیم در مخلوط طبیعی کمتر از ۰٫۷ درصد است
- ✓ غنی سازی ایزوتوپی:
 - افزایش درصد یک ایزوتوپ در مخلوط طبیعی آن که از مراحل مهم چرخه تولید سوخت هسته ای است
- ✓ گلوکز نشان دار ← گلوکز حاوی اتم پرتوزا
- ✓ با پیمایش هر دوره از چپ به راست در جدول دوره ای خواص عناصر به طور مشابه تکرار میشود از این رو به چنین جدولی، جدول دوره ای گویند
- ✓ عدد جرمی برخلاف جرم اتمی فاقد یکا است (یکا جرم اتمی = amu)
- ✓ جرم نوترون > جرم پروتون > جرم الکترون
- ✓ گرم رایج ترین یکای اندازه گیری جرم در آزمایشگاه است.



✓ نور زرد لامپ هایی که شب هنگام، آزاد راه ها و بزرگراه ها و خیابان ها را روشن می سازد، به دلیل وجود بخار سدیم در آنهاست.

✓ از لامپ نئون در ساخت تابلو های تبلیغاتی برای نوشتن نوشته های سرخ فام استفاده میشود

✓ رنگ شعله ی چند فلز و ترکیبات آنها:

- سدیم ← رنگ زرد
- لیتیم ← رنگ قرمز
- مس ← رنگ سبز



✓ تعداد خط های رنگی در طیف نشری خطی عناصر:

- هیدروژن و لیتیم ← ۴ عدد
- هلیوم ← ۹ عدد
- نئون ← ۲۲ عدد

✓ هر نوار رنگی در در طیف نشری خطی نوری با طول موج و انرژی معین را نشان میدهد.

✓ مدل نیلز بور با موفقیت توانست طیف نشری خطی هیدروژن را توجیه کند اما توانایی توجیه طیف نشری خطی سایر عناصر را نداشت

✓ دانشمندان به دنبال توجیه علت ایجاد طیف نشری خطی دیگر عناصر و نیز چگونگی نشر نور از اتم ها ساختار لایه ای را برای اتم ها ارائه دادند

✓ مقایسه مدل اتمی بور و مدل اتمی کوانتومی (مدل جدید):

- در مدل اتمی بور الکترون به صورت ذره ای است که در مسیر ۲ بعدی به دور هسته گردش میکند/ در مدل کوانتومی الکترون در فضایی ۳ بعدی قرار دارد
- در مدل بور الکترون در مدارهایی به دور هسته گردش میکند/ در مدل جدید الکترون در لایه هایی به دور هسته توزیع شده است
- در هر دو مدل انرژی الکترون به صورت کوانتومی است

✓ الکترون در هر لایه ای که باشد در تمام نقاط پیرامون هسته حضور دارد

✓ طبق مدل اتمی بور:

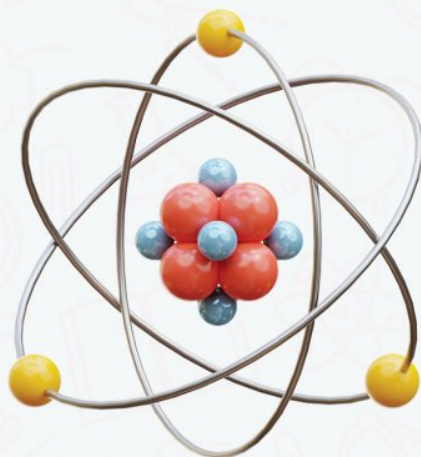
- الکترون در اطراف هسته در مسیری دایره ای به دور هسته میگردد
- الکترون فقط میتواند در فاصله های معین و ثابتی پیرامون هسته گردش کند



- ✓ برای الکترون **نشر نور** مناسب ترین روش برای از دست دادن انرژی است
- ✓ انرژی لایه های الکترونی پیرامون هسته ی هراتم ویژه همان اتم و به عدد اتمی آن بستگی دارد
- ✓ طول موج و رنگ ۴ نوار رنگی در هیدروژن ← **۶۵۶ (قرمز)** **۴۸۶ (سبز)** **۴۳۴ (آبی)** **۴۱۰ (بنفش)**
- ✓ **بسیار مهم:** گازهای نجیب واکنش ناپذیر بوده یا واکنش پذیری کمی دارند
- ✓ از دست دادن، گرفتن یا به اشتراک گذاشتن الکترون نشانه ای از رفتار شیمیایی اتم است
- ✓ گاز کلر خاصیت **رنگ بری و گند زدایی** دارد.
- ✓ توده ماده و انرژی در نگاه ماکروسکوپی پیوسته و در نگاه میکروسکوپی گسسته (کوانتومی) است

خلاصه نکات مهم فصل

بخش دوم مفاهیم



- ✓ ذرات زیر اتمی:
 - ذراتی هستند که در ساختار اتم وجود دارند.
 - مهم ترین آنها ← $e / p / n$
 - نکته ← بار $e = -p$
- ✓ در هسته همه اتم ها بجز هیدروژن: ← $p \leq n$
- ✓ ایزوتوپ:
 - اتم های یک عنصر با عدد اتمی یکسان و عدد جرمی متفاوت
 - هرچه درصد فراوانی بیشتر ← ایزوتوپ پایدارتر
 - هرچه نیم عمر ایزوتوپ بیشتر ← پایدارتر
 - نسبت $n / p \geq 1.5$ ← آن ایزوتوپ به احتمال زیاد ناپایدار است
- ✓ جمع بندی ایزوتوپ ها:
 - هیدروژن ← ۷ ایزوتوپ / ۳ تا طبیعی / ۴ تا ساختگی / ۲ ایزوتوپ پایدار
 - لیتیم ← ۲ ایزوتوپ طبیعی / $7Li > 6Li$
 - منیزیم ← ۳ ایزوتوپ طبیعی / $24Mg > 26Mg > 25Mg$
 - کلر ← ۲ ایزوتوپ طبیعی / $35Cl > 37Cl$
- ✓ جرم اتمی = جرم اتم مورد نظر بر حسب یکای amu
- ✓ عدد جرمی = مجموع تعداد پروتون ها و نوترون ها (فاقد یکا) / از لحاظ عددی = جرم اتمی



✓ مول $= 10^{23} \times 6/02$ از هر ماده

✓ جرم مولی:

- جرم یک مول ذره بر حسب بر حسب گرم $\leftarrow$ g/mol
- از لحاظ عددی $\leftarrow$ جرم مولی = جرم اتمی = عدد جرمی

✓ کوانتوم:

کمیت ها در فیزیک دو دسته اند:

- پیوسته $\leftarrow$ هر مقداری را میتواند اختیار کند / مثال: قد انسان
- گسسته یا کوانتومی $\leftarrow$ فقط مقادیر مشخصی را میتواند اختیار کند

✓ انرژی الکترون در یک اتم کوانتومی است. یعنی الکترون تنها مقادیر مشخصی از انرژی در اطراف هسته میتواند داشته باشد

✓ عدد کوانتومی اصلی (n) / عدد کوانتومی فرعی (l): s, p, d, f

✓ هر چه از هسته دورتر میشیم سطح انرژی لایه ها بیشتر و پایداری آن کمتر میشود $\leftarrow n=1 > n=2$

✓ انرژی لایه های الکترونی هر اتم ویژه همان اتم و به عدد اتمی آن بستگی دارد.

✓ هر چه از هسته دور میشویم فاصله و اختلاف انرژی دو لایه مجاور کمتر میشود.

✓ جمع بندی نکات و فرمول های لایه ها زیر لایه های اتم:

- هر اتم دارای بینهایت لایه الکترونی (n) است اما فقط تعدادی از آنها با الکترون اشغال شده اند
- تعداد الکترون هر لایه $= 2n^2$ / حداکثر الکترون در هر زیر لایه $= 4L+2$
- شمار زیر لایه ها در هر لایه $= n$ / مقادیر قابل قبول برای عدد کوانتومی فرعی هر لایه $\leftarrow$ از صفر تا $n-1$
- مثال: در لایه ی $n=2$ تعداد 8 الکترون و 2 زیر لایه داریم و زیر لایه های آن شامل s و p میباشند

✓ قاعده آفبا:

- الکترون ها ابتدا زیر لایه دارای انرژی کمتر را پر میکنند.
- هر چه مجموع $n+l$ کمتر $\leftarrow$ سطح انرژی پایین تر $\leftarrow$ اشغال شدن زودتر
- اگر مجموع $n+l$ دو زیر لایه برابر باشد $\leftarrow$ ابتدا زیر لایه ای پر میشود که n کوچک تری داشته باشد
- الگوی پر شدن زیر لایه ها: $(n-2)f \rightarrow (n-1)d \rightarrow ns \rightarrow np$

$$\begin{array}{ccc} (n-2)f & \rightarrow & (n-1)d \rightarrow ns \rightarrow np \\ \downarrow & & \downarrow \\ (n \geq 6) & & (n \geq 4) \end{array}$$

■ نکته مهم:

آرایش های $(n-1)d^9 ns^2$ و $(n-1)d^4 ns^1$ وجود ندارد. در واقع پیش از اینکه زیر لایه ns از الکترون پر شود زیر لایه های d^4 و d^5 به d^{10} تبدیل میشوند

✓ لایه ظرفیت: لایه ای که الکترون های آن رفتار شیمیایی اتم را مشخص میکنند

✓ شماره لایه ظرفیت: بزرگترین عدد کوانتومی اصلی مربوط به الکترون های لایه ظرفیت.

مثال: اگر الکترون های ظرفیتی اتمی شامل $3d^5/4s^1$ باشد شماره لایه ظرفیت آن 4 است

✓ تعیین تعداد الکترون های ظرفیت:

■ آرایش الکترونی به زیرلایه s ختم شد ← مجموع توان های d و s

■ آرایش الکترونی به زیرلایه p ختم شد ← مجموع توان های s و p

✓ تعیین موقعیت عناصر به وسیله آرایش الکترونی:

■ دوره ← بزرگترین ضریب (n) در آرایش الکترونی

■ گروه ← | اگر ارایش الکترونی به زیر لایه s ختم شد ← توان s + توان d

اگر ارایش الکترونی به زیر لایه p ختم شد ← توان $p + 12$

✓ تعیین موقعیت عناصر به روش تستی:

■ شماره گروه:

- محاسبه اختلاف عدد اتمی اتم مورد نظر (A) نسبت به نزدیک ترین گاز نجیب ← مقدار بدست آمده X

- اگر عدد اتمی A نسبت به گاز نجیب کوچک تر بود ← شماره گروه = $X - 18$

- اگر عدد اتمی A نسبت به گاز نجیب بزرگ تر بود ← شماره گروه $X =$

■ شماره دوره:

- دوره عنصر A ← دوره عنصر گاز نجیب پیش رو

✓ آرایش هشت تایی یا اوکت :

- آرایش الکترونی پایداری گازهای نجیب را آرایش الکترونی هشت تایی یا اوکت می‌نامیم

- آرایش الکترونی هلیم اوکت نیست.

✓ فلزات با از دست دادن الکترون و تشکیل یون مثبت به ارایش گاز نجیب دوره پیش از خود میرسند

✓ نافلزات با گرفتن الکترون و تشکیل یون منفی به افزایش الکترونی گاز نجیب هم دوره خود میرسند.

Be, B, C ☒ هیچگاه پیوند یونی تشکیل نمیدهند

✓ محاسبه ارایش الکترونی اتم A از روی یون آن:

$A^{X+} \leftarrow X$ بار به A^{X+} می‌دهیم تا آرایش A بدست آید

$A^{X-} \leftarrow X$ بار از A^{X-} میگیریم تا آرایش A بدست آید



✓ سطح انرژی زیرلایه های 3d و 4s :

- پیش از اشغال شدن توسط الکترون $4s < 3d$ ← 4s زودتر پر میشود
- پس از اشغال شدن توسط الکترون $4s > 3d$ ← 3d زودتر تخلیه میشود
- توجه : هرچه سطح انرژی زیر لایه ای بیشتر باشد زودتر از الکترون تخلیه میشود

✓ عناصری که میتوانند با تشکیل یون به ارایش گاز نجیب برسند

- فلزات گروه های ۱ و ۲ بجز Be
- Al در گروه ۱۳
- از میان عناصر واسطه فقط Sc و عناصر زیرین آن
- عناصر گروه های ۱۵ و ۱۶ و ۱۷

✓ در شبکه بلور ترکیب های یونی ← مجموع بارهای مثبت = مجموع بارهای منفی

✓ در یک ترکیب یونی، مجموع تعداد کاتیون ها الزاما با مجموع تعداد آنیون ها برابر نیست مثال CaCl_2

✓ ترکیب یونی چندتایی: وقتی میگوییم یک ترکیب یونی چند تایی است یعنی از چند نوع اتم (یا چند عنصر) تشکیل شده

✓ ترکیب یونی دوتایی: ترکیب های یونی که تنها از ۲ عنصر تشکیل شده باشند ترکیب های یونی دوتایی نام دارند. مثال Al_2O_3



✓ روند تغییرات شعاع اتمی :

- در یک دوره از چپ به راست کاهش
- در یک گروه از بالا به پایین افزایش

✓ فرمول نویسی ترکیب های یونی

- گام اول) کاتیون را در سمت چپ و آنیون را در سمت راست قرار میدهم.
- گام دوم) بار آنیون را زیروند کاتیون و بار کاتیون را زیروند آنیون قرار میدهم.
- گام سوم) زیروند ها را تا حد امکان ساده میکنیم و اگر زیروند ها برابر بود حذفشان میکنیم.

مثال) آلومینیوم کلرید: $\text{Al}^{3+} + \text{Cl}^- \longrightarrow \text{AlCl}_3$

تله تستی کنکور: دقت شود که از اعداد یونانی مونو، دی، تری ... برای نامگذاری ترکیبات مولکولی استفاده میکنیم نه اینجا!

✓ پیوند کووالانسی: پیوند ناشی از به اشتراک گذاشتن الکترون میان دو اتم

پیوند آلومینیوم با فلئورو و اکسیژن و بنیان های اکسیژن دار مانند NO_3^- از نوع یونی و در سایر موارد از نوع کووالانسی است



نامگذاری یون های واسطه + نامگذاری ترکیبات مولکولی:

خب این مبحث مربوط به فصل ۲ شیمی دهم هست اما چون از این دو مبحث با نامگذاری ترکیبات یونی (فصل ۱) معمولا تو یک تست سوال طرح میشه لازمه که اینارو هم بدونید

✓ نامگذاری یون های واسطه:

صرف نظرا از فلزات گروه ۱ و ۲ جدول دوره ای که فقط یون هایی با بارهای (به ترتیب) $1+$ و $2+$ تشکیل میدهند، ۴ فلز Sc^{3+} ، Zn^{2+} ، Ag^{+} ، Al^{3+} نیز در ترکیبات خود **قادر به ایجاد یون های با بارهای مختلف نیستند**. سایر فلزات جدول دوره ای یون های با بارهای مختلف ایجاد میکنند.

مثال: Cr^{3+} Cr^{2+} / Fe^{3+} Fe^{2+} / Cu^{2+} Cu^{+}

مثال: مثال = $CuCl_2$ = مس (II) کلرید / CrF_3 = کروم (III) فلوئورید

✓ نامگذاری ترکیبات مولکولی:

- گام اول) ابتدا تعداد و نام نافلز سمت چپ را مینویسیم
 - گام دوم) تعداد و نام نافلز سمت راست را مینویسیم
 - گام سوم) اضافه کردن پسوند **ید**
 - نکته: اگر تعداد اتم نافلز سمت چپ یکی بود از نوشتن نام مونو خودداری میکنیم
- مثال: N_2O_4 = دی نیتروژن تترا اکسید / CS_2 = کربن دی سولفید





شیمی

فصل اول یازدهم + موازنه

شیمی یازدهم فصل اول: قدر هدایای زمینی را بدانیم

✓ توضیحات اولیه:

فصل اول شیمی یازدهم از فصل های پر سوال شیمی یازدهم در کنکور است که یکی از علل ان داشتن تست های مسئله ای میباشد. به طور میانگین هر ساله ۴ سوال از این فصل در کنکور مطرح میشود. مطالب مفهومی این فصل چندان دشوار نیست و تنها با در دست داشتن مجموعه نکات ان و مرور چندین باره میتوان به راحتی به سوالات ان پاسخ داد. همچنین مسائل این فصل به نسبت سایر فصول قابل فهم تر است و میتواند انتخاب اول سوالات مسئله ای کنکور برای پاسخ گویی باشد.

✓ تعداد تست در کنکور های اخیر:

رشته تجربی	رشته ریاضی
کنکور ۱۳۹۸ ← ۴ سوال	کنکور ۱۳۹۸ ← ۶ سوال
کنکور ۱۳۹۹ ← ۵ سوال	کنکور ۱۳۹۹ ← ۴ سوال
کنکور ۱۴۰۰ ← ۸ سوال	کنکور ۱۴۰۰ ← ۶ سوال
کنکور ۱۴۰۱ ← ۴ سوال	کنکور ۱۴۰۱ ← ۶ سوال
کنکور ۱۴۰۱ - دی ← ۵ سوال	کنکور ۱۴۰۱ - دی ← ۵ سوال

✓ سبک سوالات کنکور از این فصل:

سوالات هر ساله از این فصل مسائل آن میباشد که از درصد جرمی و بازده درصدی بیشترین سوال طرح میشود. ویژگی های فیزیکی و شیمیایی آلکان ها و تغییرات شعاع اتمی و واکنش پذیری عناصر لز مباحث مهم و سوال خیز این فصل میباشد. همچنین نام گذاری آلکان ها نیز از مباحث بسیار مهم و سوال خیز این فصل است که برای پاسخ دهی به سوالات آن باید تسلط خوبی بر روی نامگذاری آلکان ها داشت.



خلاصه نکات مهم فصل

حفظیـجات

بخش اول

- ✓ گسترش فناوری به میزان دسترسی به مواد مناسب وابسته است به طوری که کشف و درک خواص یک ماده جدید پرچم دار توسعه و فناوری است
- ✓ گسترش صنعت خودرو = مدیون فولاد
- ✓ پیشرفت صنعت الکترونیک = مواد نیمه رسانا
- ✓ به تقریب جرم کل مواد در کره زمین ثابت است
- ✓ نکات نمودار صفحه ۴ کتاب درسی :
 - میزان بهره‌برداری سالیانه: مواد معدنی > سوخت فسیلی > فلزات
 - ترتیب سرعت رشد بهره‌برداری: مواد معدنی < فلزات < سوخت های فسیلی
- ✓ شارل ژانت شیمی دان فرانسوی الگویی ارائه داد تا براساس آن بتوان عناصر دارای عدد اتمی بیشتر از ۱۱۸ را نیز طبقه بندی کرد

✓ هالوژن ها :

- یون هالید: آنیون یک بار منفی هالوژن ها
- در تولید لامپ چراغ جلو خودرو ها از هالوژن ها استفاده میشود
- در دمای اتاق F_2 و Cl_2 گازی شکل، Br_2 مایع و I_2 جامد است
- کلر گازی زرد رنگ است
- از نظر واکنش با گاز H_2 :
 - F_2 : حتی در دمای -200 درجه سانتی گراد هم به سرعت واکنش میدهد
 - Cl_2 : در دمای اتاق به آرامی واکنش میدهد
 - Br_2 : در دما $+200$ واکنش میدهد
 - I_2 : در دمای بالاتر از 400 واکنش میدهد

✓ فلزات واسطه

- اغلب در طبیعت به صورت ترکیبات یونی یافت میشوند
- اغلب با تشکیل کاتیون به آرایش گاز نجیب نمیرسند
- اسکاندیم دروسایل خانه مانند تلویزیون رنگی و برخی شیشه ها کاربرد دارد



✓ طلا:

- چکش خوار و نرم است
- رسانایی الکتریکی بالا و حفظ آن در شرایط گوناگون (استفاده در CPU کامپیوتر)
- واکنش ندادن با گازهای هوا کره و مواد بدن انسان
- بازتاب بالای پرتوهای خورشیدی ← استفاده در ساخت کلاه فضانوردان
- در طبیعت به مقدار کم به شکل فلزی و عنصری یافت میشود
- برای ساخت ۱ عدد حلقه عروسی ۳ تن پسماند تولید میشود
- در میان فلزات تنها طلا به شکل کلوخه ها و رگه های زرد لابه لای خاک یافت میشود

✓ آهن

- بیشتر مصرف سالانه در بین صنایع گوناگون
- آهن (III) اکسید یا همان Fe_2O_3 به عنوان رنگ قرمز در نقاشی به کار میرود
- هماتیت = سنگ معدن Fe_2O_3

✓ تیتانیم

- فلز واسطه ای کم چگال و مقاوم در برابر خوردگی
- استفاده در ساخت بدنه دوچرخه
- در صنعت برای تهیه آن از واکنش تیتانیم (IV) کلرید و فلز منیزیم استفاده میشود

✓ کاربرد نفت

- حدود نیمی از نفتی که از چاه های نفت بیرون کشیده میشود به عنوان سوخت استفاده میشود
- بخش اعظم نیم دیگر برای تامین گرما و انرژی الکتریکی به کار میرود
- کمتر از ۱۰ درصد برای تولید پارچه و الیاف و شوینده ها و ... به کار میرود

✓ کاربرد الکان ها

- به علت ناقطبی بودن برای محافظت از فلزات به منظور عدم خوردگی
- قرار دادن فلزات در الکان های مایع یا اندود کردن سطح آنها
- گاز بوتان = سوخت فندک
- شستن دست و تماس طولانی مدت با الکان های مایع به بافت پوست آسیب میرساند

✓ نکته:

سمیت الکان ها کم است ولی **افزایش بخارات در شش** باعث کاهش ظرفیت تنفسی و آسیب و مرگ میشود



✓ گشتاور دوقطبی مولکول های سازنده چربی حدود صفر است

✓ افرای که با گریس کار میکنند دستشان را با بنزین یا نفت میشویند

✓ اتن (اتیلن)

- در بیشتر گیاهان وجود دارد و در کشاورزی از آن به عنوان عمل آورنده استفاده میشود
- موز و چوجه فرنگی رسیده اتن آزاد میکنند
- سنگ بنای صنایع پتروشیمی



✓ اتانول

- الکل ۲ کربنی، بی رنگ و فرار
- به هرنسبتی در آب حل میشود
- یکی از مهم ترین حلال های صنعتی
- در بیمارستان ها به عنوان ضد عفونی کننده استفاده میشود

✓ اتین

- استفاده در جوش کاربیدی: از سوختن گاز اتین دما لازم برای جوش دادن قطعات فلزی تامین میشود
- برش کاری فلزات

✓ نفت خام

- ۱- نفت سبک ۲- نفت سنگین ← درصد هیدروکربن های با شمار اتم های کربن بیشتر،
- الکان ها بخش عمده نفت خام را تشکیل میدهند
- بیش از ۹۰ درصد نفت خام صرف سوزاندن و تامین انرژی میشود
- از لحاظ اندازه مولکول های سازنده = نفت کوره < گازوئیل < نفت سفید < بنزین و خوراک پتروشیمیایی
- ترتیب مقایسه نقطه جوش و نیروی واندوالسی و گران روی و چگالی نیز مشابه بالا است

✓ برج تقطیر:

ستون مرتفعی است که در آن دما از پایین به بالا کاهش میابد

✓ ذغال سنگ:

- نوعی سوخت فسیلی که طول عمر ذخایران به ۵۰۰ سال میرسد
- گرمای آزاد شده به ازای هر واحد ذغال سنگ کمتر از فراورده های نفتی است
- فراورده های حاصل از سوختن آن = $CO_2 / CO / H_2O / SO_2 / NO_2$
- مقدار CO_2 تولید شده به ازای هر مقدار انرژی یکسان نسبت به فراورده های نفتی در ذغال سنگ بیشتر است



✓ متان

- گازی سبک، بی بو و بی رنگ
- رسیدن مقدار آن در هوای معدن به بیش از ۵ درصد = احتمال انفجار

✓ **سوخت هواپیما** به طور عمده از نفت سفید که مخلوطی از الکان ها است تهیه میشود

✓ **نفت سفید** شامل الکان هایی با ۱۰ تا ۱۵ اتم کربن است

خلاصه نکات مهم فصل

مفاهیم

بخش دوم

✓ خواص عناصر

(A) فلزات:

- سطح براق و صیقلی ← جلای فلزی
- رسانای گرما و الکتریسیته
- چکش خوار ← در اثر ضربه تغییر شکل میدهند و خرد نمیشوند
- شکل پذیر
- استحکام و سختی بالا (بجز فلزات گروه ۱+ طلا که نرم اند)
- در واکنش با دیگر عناصر **الکترون از دست میدهند (بجز Be)**

(B) نافلزات

- در حالت جامد دارای سطح کدر
 - چکش خوار نیستند و در اثر ضربه خرد میشوند
 - رسانای گرما و برق نیستند
 - در واکنش با دیگر عناصر الکترون میگیرند یا به اشتراک میگذارند
- نکته: کربن (**نافلز**) ۲ آلوتروپ دارد. **گرافیت** که رسانای جریان برق است و الماس که رسانای گرما است

(C) شبه فلزات

- سطح براق و صیقلی
- چکش خوار نیستند و در اثر ضربه خرد میشوند
- رسانای الکتریکی و گرمایی کم
- در واکنش با دیگر اتم ها الکترون به اشتراک میگذارند



- ✓ هرچه شعاع اتمی بیشتر ← خصلت فلزی بیشتر ← خصلت نافلزی کمتر
- ✓ در یک گروه از بالا به پایین ← افزایش شعاع اتمی ← افزایش خصلت فلزی ← کاهش خصلت نافلزی
- ✓ در یک دوره از چپ به راست ← کاهش شعاع اتمی ← کاهش خصلت فلزی ← افزایش خصلت نافلزی
- ✓ بنابراین در گروه فلزات (مانند گروه ۱) با افزایش عدد اتمی واکنش پذیری زیاد میشود اما در گروه نافلزات (مثل گروه ۱۷) با افزایش عدد اتمی واکنش پذیری کاهش میابد.
- ✓ نکته: به طور کلی از چپ به راست تغییرات شعاع اتمی میان دو عنصر مجاور هم کاهش میابد
- ✓ نکته: بیشتر عناصر جدول تناوبی را فلزات تشکیل میدهند که به صورت عمودی در سمت چپ و مرکز جدول جای دارند در حالی که نافلزات در سمت راست و بالای جدول جای دارند
- ✓ نمودار صفحه ۴۷ کتاب درسی: واکنش پذیری بور < کربن

✓ شناسایی یون های Fe^{2+} و Fe^{3+}

- $Fe(OH)_2$ ← رسوب **سبز رنگ** (محلول Fe^{2+} نیز سبز رنگ است)
- $Fe(OH)_3$ ← رسوب **قرمز مایل به قهوه ای** (محلول Fe^{3+} زرد مایل به قهوه ای است)
- در فرمول های گفته شده برای زنگ آهن در کتاب، $Fe(OH)_3$ و Fe_2O_3 در واقع یون آهن سازنده زنگ آهن Fe^{3+} است

✓ ترتیب واکنش پذیری فلزات = $Au > Ag > Cu > Fe > Ti > Zn > C > Al > گروه ۲ > گروه ۱$

✓ محلول $FeCl_3$ زرد رنگ است

هیدروکربن ها آلکان ها

- همه پیوند ها یگانه
- فرمول عمومی: $C_nH_{(2n+2)}$ (چه راست زنجیر چه شاخه دار)
- نام ۱۰ الکان اول: متان، اتان، پروپان، بوتان، پنتان، هگزان، هپتان، اوکتان، نونان، دکان
- ۱۰ عدد اول یونانی: مونو (۱) دی (۲) تری (۳) تترا (۴) پنتا (۵) هگزا (۶) هپتا (۷) اوکتا (۸) نونا (۹) دکا (۱۰)
- شکل های ۱۴ و ۱۵ و ۱۶ کتاب درسی مهم = نمایش مولکولی
- صفحه ۳۳ کتاب درسی مهم = روش های نمایش فرمول ساختاری الکان ها

✓ بررسی رفتار های شیمیایی و فیزیکی آلکان ها:

- (۱) **قطبیت**: همه الکان ها ناقطبی هستند (گشتاور دو قطبی حدود صفر)
- (۲) **نیروی بین مولکولی**: واندروالسی است و هرچه تعداد اتم های کربن بیشتر باشند این نیرو قوی تر است
- (۳) **نقطه جوش**: هرچی شمار اتم های کربن بیشتر ← نقطه جوش بیشتر



(۴) **میزان فراریت** : هرچه تعداد اتم های کربن بیشتر باشد گرانروی بیشتر و فراریت کمتر است

(۵) **واکنش پذیری** : الکان ها سیر شده اند و تمایلی برای انجام واکنش ندارند (غیر سمی) . البته از جمله واکنش های الکان ها واکنش سوختن (اشتعال پذیری) است که میتواند انجام شود که البته با افزایش تعداد کربن ها به علت افزایش قدرت نیروی بین مولکولی ، سخت تر انجام میشود

✓ آلکیل : اگر در ساختار الکان ها **یک اتم H را برداریم** ساختار باقی مانده را الکیل مینامیم.

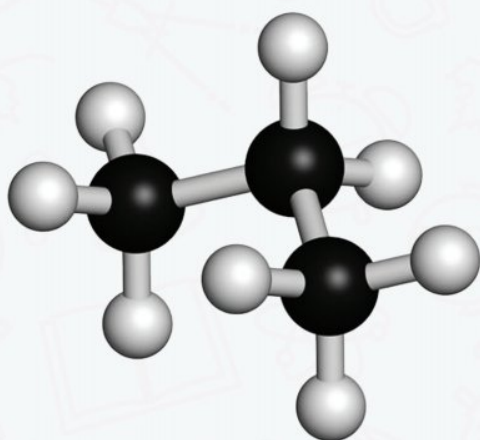
مثال: متان ← متیل یا اتان ← اتیل

✓ **نامگذاری الکان ها (خیلی مهم)**

- گام اول (تعیین زنجیره اصلی: مسیری که **بیشترین تعداد اتم کربن** را دارد
 - گام دوم) شماره گذاری زنجیره اصلی: از سمتی شروع میشود که **زودتر به شاخه فرعی برسیم**
 - گام سوم) نوشتن نام الکان : ابتدا شماره و نام شاخه فرعی و سپس نام الکان مربوطه به زنجیره اصلی
- نکات نام گذاری:**
- اگر بجای اتم های H هالوژن داشتیم نام ان هالوژن را **بر وزن هالوژنو** مینویسیم؛ مانند کلرو/فلوئرو
 - داشتن چند شاخه فرعی مشابه : ابتدا شماره همه شاخه هارا نوشته و سپس **تعداد شاخه ها را با عدد یونانی نوشته** و نام شاخه مربوطه را مینویسیم
 - یکسان بودن فاصله نخستین شاخه فرعی از دو سر زنجیره اصلی ؛ شماره گذاری از سمتی آغاز میشود که اگر عدد های شاخه های فرعی را به ترتیب از کوچک به بزرگ بنویسیم عدد کوچک تری بدست آید

هیدروکربن ها آلکن ها

- نوعی هیدروکربن دارای یک پیوند دوگانه کربن-کربن
- سیر شده نیستند و از الکان ها واکنش پذیر ترند
- فرمول عمومی C_nH_{2n}
- روش شناسایی الکن ها از دیگر هیدروکربن ها: واکنش با برم مایع (در دمای اتاق مایع و قرمز رنگ است)
- **واکنش های الکن ها:**
 - (۱) واکنش با گاز هیدروژن (کاتالیز گر نیکل)
 - (۲) واکنش با برم
 - (۳) واکنش با گاز کلر (کاتالیز گر $FeCl_3$)
 - (۴) واکنش با اب (کاتالیز گر سولفوریک اسید) ← در صنعت با وارد کردن گاز اتن در مخلوط اب و سولفوریک اسید اتانول تهیه میشود



هیدروکربن‌ها آلکین‌ها

- نوعی هیدروکربن دارای یک پیوند ۳ گانه کربن-کربن
- فرمول عمومی $C_{2n}H_{2n-2}$

هیدروکربن‌ها سیکلوالکان‌ها

- مانند الکان‌ها سیر شده اند
- فرمول عمومی C_nH_{2n}
- نامگذاری: سیکلو+الکان؛ مانند سیکلوپنتان
- کوچک‌ترین عضو این خانواده سیکلوپروپان است

هیدروکربن‌ها آروماتیک‌ها

- ترکیبات دارای حلقه بنزن یا حلقه‌های مشابه
- معطر و خوش بو
- سیر نشده
- مثال: بنزن (سرگروه این خانواده)، نفتالن (مدت‌ها استفاده به عنوان ضدبید برای نگهداری فرش و لباس)
- ✓ توجه: فرمول ساختاری آروماتیک‌ها و سیکلوالکان‌ها در کتاب به دقت بررسی شود

خلاصه نکات مهم فصل

بخش سوم مسائل

✓ درصد خلوص:

$$\frac{\text{جرم ماده خالص}}{\text{جرم ماده نا خالص}} \times 100$$

✓ بازده درصدی:

$$\frac{\text{مقدار عملی}}{\text{مقدار نظری}} \times 100$$

- مقدار نظری: مقدار فراورده‌ای که با توجه به محاسبات استوکیومتری انتظار داریم بدست آوریم
- مقدار عملی: مقدار فراورده‌ای که در عمل بدست می‌آید (که همیشه کوچکتر مساوری مقدار نظری است)



آلکین ها

هیدروکربن ها

از انجایی که واکنش های داده شده در تست های مسئله ای کنکور الزاما موازنه شده نیستند بهتر است تا بر روی مبحث موازنه هم تسلط داشته باشید . نکات و گام های آن را به طور خلاصه مرور میکنیم :

✓ مقدمات :

■ قانون پایستگی جرم:

- جرم مواد در دو طرف واکنش با هم برابر است
- طی واکنش نه اتمی (اتم نه مولکول) از بین میرود و نه به وجود می آید. در واقع این مولکول ها هستند که از بین رفته و به وجود می آیند
- مجموع تعداد اتم های هر عنصر و نیز مجموع کل اتم های در دو سمت واکنش با هم برابر است
- نمیتوان گفت که الزاما تعداد مولکول ها در دو سمت برابر است (میتواند برابر نباشد)

✓ گام های موازنه:

۱. انتخاب عنصر آغازگر موازنه:

- در هر سمت واکنش فقط در ساختار یک ماده حضور داشته باشد
- در ساختار ماده پیچیده تری شرکت داشته باشد

۲. موازنه مواد دارای عنصر آغازگر در سمت چپ و راست واکنش

۳. موازنه سایر عناصر

- از ترکیبات موازنه شده استفاده کرده و مواد موازنه نشده را موازنه میکنیم

نکته مهم :

ضرایب موجود در یک معادله موازنه شده بایستی کوچک ترین عدد صحیح (غیر کسری) باشد. پس اگر در پایان واکنش با ضریب کسری مواجه شدیم بایستی کل واکنش را در عددی مناسب ضرب کنیم تا ضرایب کسری از بین روند



شیمی

۴۰ عدد تست - ۴۰ دقیقه

۱) اگر جرم یک اتم از عنصر X برابر $g \times 10^{-24}$ باشد، جرم مولی X چند گرم است؟

۲۱/۷۸ (۴)

۱۵/۰۵ (۳)

۱۲/۰۶ (۲)

۱۰/۹۸ (۱)

۲) فسفر تنها یک ایزوتوپ طبیعی (^{31}P) دارد. اگر یک نمونه ^{31}P گرمی از این عنصر شامل $27/9$ گرم فسفر طبیعی و بقیه شامل رادیوایزوتوپ فسفر - ^{32}P که به عنوان ردیاب عنصرها در چرخه‌های بیولوژیکی به کار می‌رود باشد، جرم اتمی میانگین فسفر در این نمونه چند amu است؟ (جرم هر پروتون و هر نوترون را برابر $1amu$ در نظر بگیرید.)

۳۱/۲۵ (۴)

۳۱/۲۰ (۳)

۳۱/۱۰ (۲)

۳۱/۰۵ (۱)

۳) جاهای خالی عبارات زیر با عبارتهای موجود در کدام گزینه به درستی کامل می‌شود؟
(آ) هر چه طول موج پرتویی بیشتر باشد، زاویه انحراف آن پس از عبور از منشور است.
(ب) رنگ شعله مس II نیترات با رنگ شعله مس II کلرید است.
(پ) پرتویی که طول موج دارد، انرژی با خود حمل می‌کند.

بیش‌تر - یکسان - بلندتر - بیش‌تری (۲)

کم‌تر - متفاوت - کوتاه‌تر - بیش‌تری (۱)

کم‌تر - یکسان - بلندتر - کم‌تری (۴)

بیش‌تر - متفاوت - کوتاه‌تر - کم‌تری (۳)

۴) دو گونه‌ی B^{2-} و A^{+} ، تعداد نوترون‌ها و الکترون‌های برابر دارند. اختلاف تعداد پروتون‌ها در دو گونه‌ی A و B و عدد جرمی گونه‌ی B، به ترتیب از راست به چپ، کدام‌اند؟

۲۳ - ۳ (۴)

۲۹ - ۳ (۳)

۲۹ - ۱ (۲)

۲۳ - ۱ (۱)

۵) ترتیب انرژی زیرلایه‌ها، کدام است؟

$6p > 4f > 5d$ (۲)

$5d > 6p > 4f$ (۱)

$6p > 5d > 4f$ (۴)

$4f > 5d > 6p$ (۳)

۶) کدام گزینه درباره سه فلز Al ، Zn و Fe ، درست است؟

۱) فقط دو فلز این سه فلز می‌توانند با محلول هیدروکلریک اسید واکنش دهند.

۲) هر سه فلز در دوره چهارم جدول دوره‌ای عنصرها قرار دارند.

۳) ترتیب واکنش‌پذیری آن‌ها در شرایط یکسان به صورت $Al < Fe < Zn$ است.

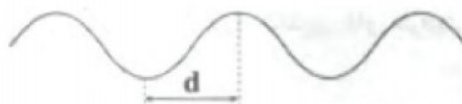
۴) دو فلز به دسته d و یکی به دسته p جدول دوره‌ای تعلق دارد.



۷ کدام گزینه نادرست است؟

- ۱ عدد کوانتومی فرعی زیرلایه‌ای فرضی که حداکثر گنجایش ۱۸ الکترون را دارد، برابر با ۴ است.
- ۲ حداکثر تعداد گنجایش الکترون، در لایه سوم برابر ۱۸ است.
- ۳ در عناصر دوره سوم جدول تناوبی، زیرلایه‌های ۳s، ۳p و ۳d در حال پُر شدن است.
- ۴ لایه الکترونی دوم برخلاف لایه الکترونی اول یکپارچه نیست.

۸ اگر موج مقابل مربوط به نور بنفش‌رنگ باشد، فاصله مشخص شده (d) کدامیک از مقادیر زیر می‌تواند باشد؟ (اتمی اعداد برحسب نانومتر است.)



- ۱ ۶۵۶ (۱) ۲ ۴۱۰ (۲) ۳ ۳۲۸ (۳) ۴ ۲۰۵ (۴)

۹ اگر نمونه‌ای از دی‌نیتروژن تترااکسید به جرم y گرم، شامل y^z $\left(\frac{3/75 \times 1/50 \times 10^{20}}{23} \right)$ اتم باشد، y کدام است؟
($N = 14, O = 16 : g \cdot mol^{-1}$)

- ۱ ۴۰ (۱) ۲ ۸۰ (۲) ۳ ۶۰ (۳) ۴ ۳۰ (۴)

۱۰ اگر تعداد نوترون‌های A^{m+1}_{n-1} ، ۱۰ واحد از تعداد پروتون‌های آن بیشتر باشد و مجموع شمار الکترون‌ها و نوترون‌های آن ۸۱ باشد، این اتم در کدام گروه و دوره جدول دوره‌ای قرار دارد؟

- ۱ ۵ - ۱۷ (۱) ۲ ۴ - ۱۶ (۲) ۳ ۴ - ۱۷ (۳) ۴ ۵ - ۱۶ (۴)

۱۱ چه تعداد از عبارتهای زیردر مورد هفت ایزوتوپ اول اتم هیدروژن، نادرست است؟
(آ نمونه طبیعی هیدروژن مخلوطی از سه ایزوتوپ است که در یکی از آنها تعداد همه ذره‌های زیر اتمی با هم برابر است.)

(ب) در بین ایزوتوپ‌های ساختگی آن، پایدارترین ایزوتوپ دارای نماد شیمیایی 5_1H است.

(پ) تعداد نوترون‌های سبک‌ترین ایزوتوپ ساختگی آن، سه برابر تعداد نوترون‌های فراوان‌ترین ایزوتوپ آن است.

- ۱ ۴ (۱) ۲ ۳ (۲) ۳ ۲ (۳) ۴ ۱ (۴)

۱۲ پاسخ درست پرسش‌های (الف)، (ب) و (پ) به‌ترتیب در کدام گزینه آمده است؟
(الف) براساس نظریه مه‌بانگ، سرآغاز کیهان با چه چیزی همراه بوده است؟
(ب) کدام ویژگی‌های ستاره‌ها تعیین می‌کند که چه عنصرهایی باید در آن‌ها ساخته شود؟
(پ) شرایط مناسب برای تشکیل سحابی‌ها چیست؟

- ۱ آزاد شدن انرژی عظیم - اتم‌های سنگین درون ستاره‌ها - انجام واکنش‌های هسته‌ای
- ۲ جذب انرژی عظیم - اندازه - افزایش دما و تراکم
- ۳ انفجاری مهیب - دما و اندازه - کاهش دما و تراکم
- ۴ انفجاری مهیب - دما - انجام واکنش‌های هسته‌ای



۱۳) تعداد الکترون‌های با $l = 1$ در اتم ^{34}Se ، چند برابر تعداد الکترون‌ها با $l = 0$ در اتم ^{48}Ti است؟

- ۱) ۴ ۲) $\frac{1}{4}$ ۳) ۲ ۴) $\frac{1}{2}$

۱۴) کدام گزینه همواره صحیح است؟

- ۱) مدل اتمی بور، قادر به توجیه طیف نشری خطی همه اتم‌ها می‌باشد.
 ۲) هر چه انرژی دریافت شده توسط الکترون بیشتر باشد، در هنگام بازگشت به حالت پایه، نور با طول موج کوتاه‌تری را نشر می‌دهد.
 ۳) هنگامی که به اتم‌های یک عنصر، در حالت فیزیکی استاندارد آن، گرما بدهیم، الکترون‌ها از لایه‌ای به لایه بالاتر منتقل می‌شوند.
 ۴) در نتیجه جابه‌جایی الکترون بین لایه‌های الکترونی، انرژی با طول موج معین جذب می‌شود.

۱۵) کدام یک از مطالب زیر نادرست است؟

- ۱) در بخش مریی طیف نشری خطی هیدروژن، خطوطی که در ناحیه‌ی پرانرژی هستند به هم نزدیک‌ترند.
 ۲) در اتم برانگیخته‌ی هیدروژن، انتقال الکترون از $n = 2$ به $n = 1$ موجب تولید موجی می‌شود که می‌تواند در ناحیه‌ی فرابنفش قرار گیرد.
 ۳) با تعیین دقیق طول موج نوارهای طیف نشری می‌توان تصویر دقیقی از انرژی لایه‌های الکترونی اتم یافت.
 ۴) اگر شمار خط‌های رنگی در طیف نشری خطی اتم عنصر A بیش‌تر از اتم عنصر B باشد، می‌توان نتیجه گرفت که عدد اتمی A بزرگ‌تر از B است.

۱۶) در پنج دوره‌ی نخست جدول تناوبی، شماری از عنصرها در دما و فشار اتاق به شکل مولکول‌های دو اتمی وجود دارند.

چه تعداد از عبارت‌های پیشنهاد شده در مورد این عنصرها درست است؟

آ) تمامی این عناصر متعلق به دسته‌ی p جدول تناوبی هستند.

ب) سه مورد از آن‌ها در یک دوره‌ی جدول تناوبی قرار دارند.

پ) چهار مورد از آن‌ها در یک گروه جدول تناوبی قرار دارند.

ت) در پنج مورد از آن‌ها، میان دو اتم، تنها یک پیوند اشتراکی تشکیل شده است.

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۷) در عنصر مربوط به یون فرضی $^{119}\text{X}^{2-}$ اگر اختلاف شمار نوترون‌ها و الکترون‌ها برابر ۱۹ باشد، چه تعداد از گونه‌های

زیر، ایزوتوپ عنصر ^{119}X هستند؟
 $^{119}_{50}\text{A}$, $^{140}_{49}\text{D}$, $^{118}_{50}\text{E}$, $^{121}_{51}\text{G}$, $^{116}_{51}\text{J}$, $^{117}_{50}\text{L}$

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۸) اگر تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها در یون A^{-} برابر ۹ باشد، در اتم A چند الکترون با عدد کوانتومی فرعی

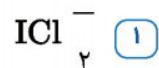
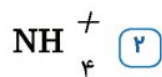
$l = 0$ وجود داشته و نسبت زیرلایه‌های الکترونی اشغال شده از الکترون در آن به تعداد الکترون‌هایی که دارای عدد

کوانتومی $l = 1$ هستند به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

- ۱) ۸، $\frac{8}{12}$ ۲) ۱۰، $\frac{8}{12}$ ۳) ۸، $\frac{8}{17}$ ۴) ۱۰، $\frac{8}{15}$



۱۹ کدام گونه شیمیایی پیوند کووالانسی ندارد؟



۲۰ با توجه به این که عدد اتمی کلسیم برابر ۲۰ است، عدد اتمی عنصر اصلی هم‌دوره‌ی بعد از آن، کدام است؟

۳۲ (۴)

۳۱ (۳)

۳۰ (۲)

۲۸ (۱)

۲۱ با توجه به عناصر مقابل، کدام گزینه نادرست است؟

۶C
۱۴Si
۳۲Ge
۵۰Sn
۸۲Pb

۱ شمار عناصر شبه‌فلزی دو برابر شمار عناصر نافلزی می‌باشد.

۲ در بیرونی‌ترین زیرلایه اتم آن‌ها ۲ الکترون وجود دارد.

۳ سه عنصر بر اثر ضربه خرد شده و همگی رسانایی الکتریکی دارند.

۴ شمار الکترون‌های دومین لایه اتم تنها یکی از این عناصر، دو برابر لایه بعد یا قبل می‌باشد.

۲۲ تفاوت مجموع شمار اتم‌ها در فرمول مولکولی پروپین و فرمول مولکولی نفتالن، کدام است؟

۱۲ (۴)

۱۰ (۳)

۹ (۲)

۱۱ (۱)

۲۳ توصیف زیر، مربوط به عنصری با کدام عدد اتمی است؟

«عنصری شکننده که در اثر ضربه خرد می‌شود و رسانایی الکتریکی کمی دارد؛ جزو فراوان‌ترین عنصرهای موجود در پوسته‌ی زمین است و پیوند اشتراکی تشکیل می‌دهد.»

۶ (۴)

۱۲ (۳)

۱۴ (۲)

۱۵ (۱)

۲۴ چه تعداد از عناصر دوره‌ی سوم جدول دوره‌ای، رسانایی الکتریکی و گرمایی بالایی دارند؟

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

۲۵ چه تعداد از عبارتهای زیر در ارتباط با فلزهای قلیایی جدول دوره‌ای درست است؟

- شامل ۶ عنصر هستند و تفاوت عدد اتمی آخرین و نخستین فلز قلیایی برابر با ۸۴ است.
- هرکدام از آن‌ها در واکنش با گاز کلر، گرمای زیادی تولید و نور شدیدی ایجاد می‌کنند.
- هرکدام از آن‌ها در واکنش با گاز کلر، گرمای زیادی تولید و نور شدیدی ایجاد می‌کنند.
- هرکدام از آن‌ها کاتیون یک بار مثبت تشکیل می‌دهند و از این راه به آرایش پایدار یک گاز نجیب (ns^۲ np^۶) می‌رسند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



۲۶ روزانه بیش از ۸۰ میلیون بشکه نفت خام در دنیا به شکل‌های گوناگون مصرف می‌شود. با توجه به این موضوع، کدام مطلب نادرست است؟

- ۱) کمتر از ۸ میلیون بشکه نفت خام مصرفی در دنیا برای تولید الیاف، شوینده، رنگ، لاستیک و ... به کار می‌رود.
- ۲) بیش از ۲ میلیون بشکه نفت خام برای تأمین گرما و انرژی الکتریکی مورد نیاز ما به کار می‌رود.
- ۳) روزانه بیش از ۱۲۷۲۰ میلیون لیتر نفت خام در دنیا مصرف می‌شود.
- ۴) نقش نخست نفت خام، تأمین انرژی بوده و در نقش دوم آن، ماده اولیه برای تولید موادی مانند داروهای جدید و وازلین است.

۲۷ در بین عنصرهای دوره سوم جدول تناوبی، عنصر دارای سطحی براق و صیقلی بوده و در دما و فشار محیط عنصر به حالت گازی یافت می‌شوند. (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

- ۱) ۱، ۳ ۲) ۲، ۳ ۳) ۲، ۴ ۴) ۱، ۴

۲۸ در مجموعه عنصرهایی که با عدد اتمی ۱۳ شروع و به عدد اتمی ۳۱ ختم می‌شود، چند عنصر نافلز وجود دارد؟

- ۱) ۴ ۲) ۶ ۳) ۸ ۴) ۱۰

۲۹ در چه تعداد از گروه‌های زیر، با افزایش عدد اتمی، خصلت فلزی عناصر افزایش می‌یابد؟
گروه ۱ گروه ۲ گروه ۱۴ گروه ۱۷

- ۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۳۰ تفاوت چربی و روغن در این است که مولکول پیوندهای دوگانه و واکنش‌پذیری دارد.

- ۱) چربی، بیشتر، بیشتر ۲) چربی، کمتر، کمتر ۳) روغن، کمتر، بیشتر ۴) روغن، بیشتر، کمتر

۳۱ کدام یک از عبارتهای زیر نادرست است؟

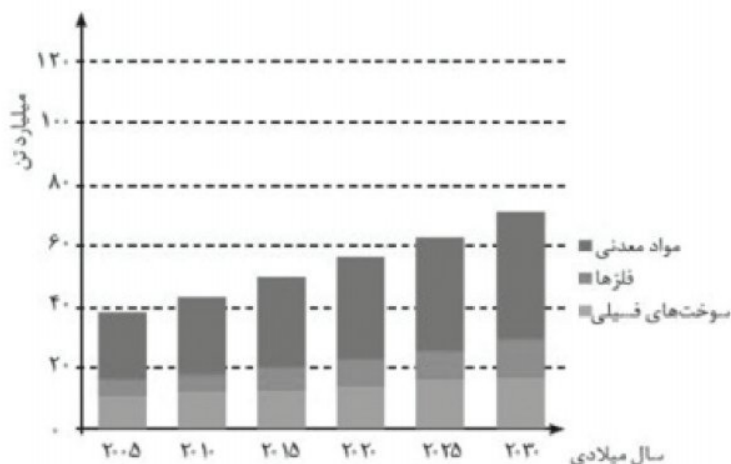
- ۱) میلیون‌ها کلوخه در ناحیه‌ای از اقیانوس آرام در سطح بستر یا نیمه فرورفته در بستر، پراکنده شده است.
- ۲) در بستر دریاها کلوخه‌ها و پوسته‌های غنی از فلزهایی مانند آهن، کبالت، منگنز و ... یافت می‌شود.
- ۳) در بستر دریاها درون ستون‌های سولفیدی، ترکیب‌هایی مانند K_2S ، FeS و ... یافت می‌شود.
- ۴) غلظت گونه‌های فلزی موجود در کف اقیانوس‌ها نسبت به ذخایر زمینی بیشتر است.

۳۲ کدام مطلب درست است؟

- ۱) بیشتر مواد طبیعی، بدون فراوری مصرف می‌شوند.
- ۲) بسیاری از مواد طبیعی، پس از تبدیل به عناصر سازنده، قابل استفاده‌اند.
- ۳) آب‌های اقیانوس‌ها، جزو منابع مواد شیمیایی مورد استفاده، نمی‌باشند.
- ۴) کودهای شیمیایی، اغلب شامل عنصرهایی مانند پتاسیم، نیتروژن و فسفراند.



۳۳ با توجه به نمودار میزان تولید و مصرف نسبی برخی مواد در جهان که در زیر آمده است و مفاهیم مرتبط با آن، کدام نتیجه‌گیری صحیح می‌باشد؟



- ۱ پیش‌بینی می‌شود در سال ۲۰۳۰ بیش از ۷۰ میلیارد تن مواد معدنی در جهان استخراج و مصرف شود.
- ۲ بیش‌ترین میزان استخراج و مصرف در بین مواد، در سال ۲۰۲۵ متعلق به فلزات می‌باشد.
- ۳ هرچه میزان بهره‌برداری و استفاده درست از منابع یک کشور بیش‌تر باشد، آن کشور توسعه‌یافته‌تر است.
- ۴ با افزایش میزان بهره‌برداری از منابع، از جرم تقریبی کل مواد در کره زمین کاسته می‌شود.

۳۴ کدام مطلب زیر در مورد طلا نادرست است؟

- ۱ آرایش الکترونی اتم آن به زیرلایه‌ی s ختم می‌شود.
- ۲ همانند اغلب فلزها، سخت و چکش‌خوار است.
- ۳ با گازهای موجود در هواکره واکنش نمی‌دهد.
- ۴ رسانایی الکتریکی طلا در شرایط دمایی گوناگون حفظ می‌شود.

۳۵ در تولید مقدار طلای موردنیاز برای ساخت یک عدد حلقه‌ی عروسی به تقریب چه‌قدر پسماند ایجاد می‌شود؟

- ۱ سه کیلوگرم
- ۲ سی کیلوگرم
- ۳ سه تن
- ۴ سی تن

۳۶ کدام‌یک از هالوژن‌های زیر واکنش‌پذیرتر است؟

- ۱ برم
- ۲ کلر
- ۳ فلوئور
- ۴ ید

۳۷ واکنش‌پذیری کدام فلز بیش‌تر است؟

- ۱ پتاسیم
- ۲ روی
- ۳ مس
- ۴ نقره



۳۸ نیم‌رساناها، در کدام صنعت، نقش اساسی دارند؟

- ۱ تولید کاغذ ۲ الکترونیک ۳ باتری‌سازی ۴ جواهرسازی

۳۹ کدام عبارت نادرست است؟

- ۱ منابع شیمیایی در زمین به‌طور یکسان توزیع نشده‌اند.
 ۲ مواد مصنوعی مثل انواع پلاستیک‌ها برخلاف مواد طبیعی از کره زمین به‌دست نمی‌آیند.
 ۳ گسترش فن‌آوری به میزان دسترسی به مواد مناسب وابسته است.
 ۴ گرما دادن به مواد و افزودن آن‌ها به یکدیگر سبب تغییر و گاهی بهبود خواص می‌شود.

۴۰ کدام عنصر، شعاع اتمی بزرگ‌تری دارد؟

- ۱ Li ۲ Na ۳ K ۴ Rb

پاسخنامه کلیدی

۱	۱	۲	۳	۴
۲	۱	۲	۳	۴
۳	۱	۲	۳	۴
۴	۱	۲	۳	۴
۵	۱	۲	۳	۴
۶	۱	۲	۳	۴
۷	۱	۲	۳	۴
۸	۱	۲	۳	۴
۹	۱	۲	۳	۴
۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۵	۱	۲	۳	۴
۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۹	۱	۲	۳	۴
۲۰	۱	۲	۳	۴
۲۱	۱	۲	۳	۴
۲۲	۱	۲	۳	۴
۲۳	۱	۲	۳	۴
۲۴	۱	۲	۳	۴
۲۵	۱	۲	۳	۴
۲۶	۱	۲	۳	۴
۲۷	۱	۲	۳	۴
۲۸	۱	۲	۳	۴
۲۹	۱	۲	۳	۴
۳۰	۱	۲	۳	۴
۳۱	۱	۲	۳	۴
۳۲	۱	۲	۳	۴
۳۳	۱	۲	۳	۴
۳۴	۱	۲	۳	۴
۳۵	۱	۲	۳	۴
۳۶	۱	۲	۳	۴
۳۷	۱	۲	۳	۴
۳۸	۱	۲	۳	۴
۳۹	۱	۲	۳	۴
۴۰	۱	۲	۳	۴



پاسخنامه تشریحی

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. زیرا، داریم:

$$?g = 1\text{mol} \times \frac{6/0.2 \times 10^{22} \text{ atom}}{1\text{mol}} \times \frac{25 \times 10^{-24} \text{ g}}{1\text{atom}} = 15/0.5g$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$^{22}P_{\text{جرم}} = 31/1 - 27/9 = 3/2 g$$

$$? \text{mol}^{31}P = 27/9g \times \frac{1\text{mol}}{31g} = 0/9 \text{mol}^{31}P$$

$$? \text{mol}^{22}P = 3/2g \times \frac{1\text{mol}}{32g} = 0/1 \text{mol}^{22}P$$

$$\overline{M} = 31 + \frac{10}{100} (22 - 31) = 31/1 \text{ amu}$$

در این جا شمار مولها را معادل فراوانی نسبی ایزوتوپها در نظر گرفتیم.
یعنی درصد فراوانی ایزوتوپهای ^{31}P و ^{22}P را به ترتیب ۹۰ و ۱۰ در نظر گرفتیم.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

(آ) هر چه طول موج پرتویی بیشتر باشد، زاویه انحراف آن پس از عبور از منشور کمتر است.
(ب) رنگ شعله مس II نیترات با مس II کلرید یکسان است.
(پ) پرتویی که طول موج بلندتر دارد، انرژی کمتری با خود حمل می کند.

$$^{26}_{Z}A + \begin{cases} n=26-Z \\ e=Z-1 \end{cases}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$A' B' - \begin{cases} n' = A' - Z' \\ e' = Z' + 2 \end{cases}$$

$$(1): Z - 1 = Z' + 2 \Rightarrow Z - Z' = 3$$

$$(2): 26 - Z = A' - Z' \Rightarrow A' = Z' - Z + 26$$

۳ = اختلاف پروتونها در دو گونه A, B

$$B \text{ جرمی گونه } B = -3 + 26 = 23$$

با فرض برابری تعداد الکترونهای دو گونه:

با فرض برابری تعداد نوترونهای دو گونه:

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. زیرا، روی و آهن به دسته d و آلومینیم به دسته p جدول دوره‌ای تعلق دارد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در لایه سوم، زیرلایه‌های s, p, d وجود دارند اما زیرلایه‌های s و p در دوره سوم و زیرلایه d در دوره چهارم جدول تناوبی پر می شود.

دلیل درستی گزینه «۱»:

$$41 + 2 = 18 \rightarrow l = 4 \text{ طبق رابطه}$$



۸ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. طول موج (λ) نور بنفش‌رنگ، کمی بیش‌تر از ۴۰۰ نانومتر است. فاصله مشخص شده در شکل (d)، نصف طول موج را نشان می‌دهد و به این ترتیب فقط گزینه (۴) می‌تواند درست باشد.

۹ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. هر مولکول دی‌نیتروژن تترااکسید (N_2O_4) شامل ۶ اتم بوده و جرم مولی این ترکیب نیز برابر با $92 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ است. بنابراین می‌توان نوشت:

$$\left[\begin{array}{cc} \text{جرم ترکیب (g)} & \text{شمار اتم‌ها} \\ 92 & 6/0.2 \times 10^{23} \times 6 \\ y & \frac{2/75 \times 1/50.5 \times 10^{23}}{23} y \end{array} \right] \Rightarrow y = 40 \text{ g}$$

۱۰ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$(1) \text{ تعداد الکترون‌ها} = n - 1 + 1 = n$$

$$(2) \text{ تعداد نوترون‌ها} = m + 1 - (n - 1) = m - n + 2$$

$$(1) \text{ و } (2) \rightarrow n + (m - n + 2) = 81 \Rightarrow m = 79$$

$$\text{تعداد پروتون‌ها} - \text{تعداد نوترون‌ها} = 10 \Rightarrow m - n + 2 - (n - 1) = 10$$

$$\Rightarrow 79 - 2n + 2 = 10 \Rightarrow n = 36$$

$$A^- \begin{cases} p = 35 \\ A = 80 \\ e = 36 \end{cases}$$

عنصر A در گروه ۱۷ و دوره ۴ جدول تناوبی قرار دارد.

۱۱ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. تنها مورد «پ» نادرست است.

در میان هفت ایزوتوپ اول هیدروژن سه مورد در طبیعت یافت می‌شود که در میان آن‌ها تنها در ${}^3_1\text{H}$ همه ذره‌های زیراتمی با هم برابر است. در بین ایزوتوپ‌های ساختگی هیدروژن، ${}^5_1\text{H}$ بیش‌ترین نیم‌عمر را دارد، بنابراین از همه پایدارتر است.

تعداد نوترون‌های سبک‌ترین ایزوتوپ ساختگی هیدروژن برابر ۳ است، در حالی که فراوان‌ترین ایزوتوپ آن ${}^1_1\text{H}$ فاقد نوترون است. در بین ایزوتوپ‌های طبیعی هیدروژن تنها ${}^3_1\text{H}$ رادیو ایزوتوپ می‌باشد.

۱۲ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

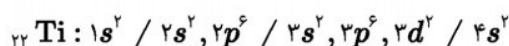
الف) سرآغاز کیهان، با انفجاری مهیب (مهبانگ) همراه بوده که طی آن انرژی عظیمی، آزاد شده است.

ب) دما و اندازه هر ستاره تعیین می‌کنند که چه عنصرهایی باید در آن ستاره ساخته شوند.

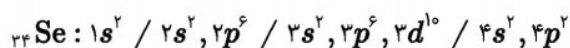
پ) با گذشت زمان و کاهش دما، گازهای هیدروژن و هلیوم تولید شده، متراکم شدند و مجموعه‌های گازی به نام سحابی را ایجاد کردند.



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. الکترون‌های موجود در زیرلایه p ، دارای عدد کوانتومی $l = 1$ و الکترون‌های موجود در زیرلایه s ، دارای عدد کوانتومی به $l = 0$ می‌باشند.



$l = 0$ = تعداد الکترون با



$l = 1$ = تعداد الکترون با

$$\frac{\text{تعداد الکترون های زیرلایه } P \text{ در Se}}{\text{تعداد الکترون های زیرلایه } s \text{ در Ti}} = \frac{16}{8} = 2$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

گزینه «۱»: مدل اتمی بور، فقط قادر به توجیه طیف نشری خطی اتم هیدروژن می‌باشد.

گزینه «۲»: هرچه انرژی دریافت شده توسط الکترون در هنگام برانگیخته شدن بیشتر باشد، الکترون به لایه‌های بالاتری صعود می‌کند. در نتیجه در هنگام بازگشت به حالت پایه، انرژی بیشتری را به شکل نشر نور آزاد می‌کند. یعنی انرژی پرتوهای نشر شده بیشتر می‌شود و چون انرژی با طول موج رابطه عکس دارد، نور با طول موج کوتاه‌تری منتشر می‌شود. گزینه «۳»: هنگامی که به اتم‌های گازی هر عنصر (نه هر حالت فیزیکی دیگر!) انرژی می‌دهیم، الکترون‌ها از لایه‌ای به لایه بالاتر منتقل می‌شوند.

گزینه «۴»: در نتیجه جابه‌جایی الکترون بین لایه‌های مختلف الکترونی، انرژی با طول موج معین جذب یا نشر می‌گردد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. هیچ ارتباط مشخصی میان شمار خط‌های رنگی در طیف نشری خطی اتم یک عنصر و عدد اتمی آن وجود ندارد.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. به جز مورد آ، بقیه‌ی عبارتهای پیشنهاد شده درست هستند.

عنصرهای موردنظر عبارتند از: $H_2, N_2, O_2, F_2, Cl_2, Br_2, I_2$ و

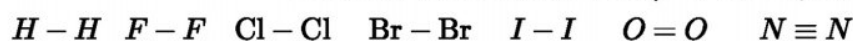
بررسی عبارات:

(آ) H متعلق به عناصر دسته‌ی s است.

(ب) سه عنصر O_2, N_2, F_2 در دوره‌ی دوم جدول قرار دارند.

(پ) چهار عنصر F_2, Cl_2, Br_2, I_2 در گروه هفدهم جدول قرار دارند.

(ت) به جز O_2 و N_2 در پنج مورد دیگر، میان اتم‌ها، تنها یک پیوند اشتراکی تشکیل شده است.



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. سوال در رابطه با عنصر ${}^{119}X$ مطرح شده است.

$$\begin{cases} p+n=119 \\ e=p \\ n-e=19 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} p+n=119 \\ n-p=19 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} p=50 \\ n=69 \end{cases}$$

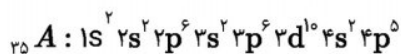
گونه‌هایی که عدد اتمی آن‌ها برابر ۵۰ و عدد جرمی آن‌ها برابر ۱۱۹ نیست، ایزوتوپ ${}^{119}X$ هستند. ${}^{118}_{50}E, {}^{117}_{50}L$



۱۸ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$Z = \frac{80 - (9 + 1)}{2} = 35$$

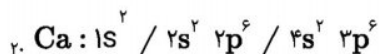
عدد اتمی عنصر A برابر ۳۵ است.



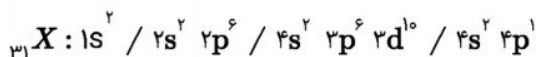
در این اتم ۸ الکترون درارای عدد کوانتومی فرعی $l = 0$ است. همچنین در این اتم، ۸ زیرلایه دارای الکترون است (از الکترون اشغال شده است) و ۱۷ الکترون دارای عدد کوانتومی $l = 1$ است.

۱۹ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ترکیب سدیم و هیدروژن به صورت یونی است زیرا فلزات قلیایی تنها پیوند یونی برقرار می‌کنند: Na^+, H^- (سدیم هیدرید) تشکیل یک جامد یونی به نام هیدرید سدیم می‌دهند.

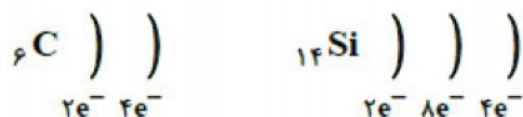
۲۰ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



آرایش الکترونی کلسیم به $4s^2$ ختم شده است بنابراین آرایش الکترونی عنصر اصلی هم‌دوره‌ی بعد از آن باید به $4s^2 4p^1$ برسد.



۲۱ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در اتم کربن (6C) شمار الکترون‌ها در دومین لایه دو برابر شمار الکترون‌ها در لایه قبل می‌باشد. در اتم سیلیسیم (${}_{14}Si$) شمار الکترون‌ها در دومین لایه دو برابر لایه بعدی می‌باشد.



بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) کربن نافلز و دو عنصر سیلیسیم و ژرمانیم شبه‌فلز می‌باشند.

۲) آرایش الکترونی لایه ظرفیت اتم آن‌ها به صورت $ns^2 np^2$ می‌باشد.

۳) عناصر کربن، سیلیسیم و ژرمانیم بر اثر ضربه خرد می‌شوند و همه این عناصر رسانای جریان برق هستند.

۲۲ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. زیرا فرمول مولکولی پروپین C_3H_4 و نفتالن $C_{10}H_8$ است.

۲۳ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. زیرا، ویژگی‌های ذکر شده مربوط به عنصر شبه‌فلز سیلیسیم است.

۲۴ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. زیرا، در این دوره سه فلز وجود دارد.

۲۵ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. به‌جز عبارت آخر، سایر عبارات در ارتباط با فلزهای قلیایی درست هستند. نخستین فلز قلیایی (Li) با از دست دادن یک الکترون و تشکیل کاتیون یک بار مثبت به آرایش الکترونی ns^2 می‌رسد.



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲۶

بررسی گزینه‌ها:

گزینه (۱): درست، کمتر از ده درصد از نفت خام مصرفی در دنیا (روزانه کمتر از ۸ میلیون بشکه) برای تولید الیاف و پارچه، شوینده‌ها، مواد آرایشی و بهداشتی، رنگ، لاستیک و ... به کار می‌رود.

گزینه (۲): نادرست، تقریباً ۴۰ درصد از نفت خام استخراج شده (حدود ۳۲ میلیون بشکه) روزانه صرف تأمین گرما و انرژی می‌شود.

گزینه (۳): درست، هر بشکه نفت خام هم‌ارز با ۱۵۹ لیتر است، بنابراین:

$$\text{لیتر نفت خام} = 10^6 \times 159 = 159 \times 10^6$$

گزینه (۴): درست، امروزه نفت خام در دنیای کنونی دو نقش اساسی ایفا می‌کند. نقش نخست آن، منبع تأمین انرژی بوده و در نقش دوم، ماده اولیه برای تهیه بسیاری از مواد و کالاهایی است که در منابع گوناگون از آن‌ها استفاده می‌شود.

Na, Mg, Al, Si

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. عنصرهایی که دارای سطحی براق و صیقلی هستند: ۲۷

عنصرهایی که در دما و فشار محیط به حالت گازی هستند: (آرگون و کلر)

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۲۸

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۲۹

در تمام گروه‌های جدول از بالا به پایین، با افزایش عدد اتمی، خصلت فلزی عناصر افزایش می‌یابد.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. زیرا، وجود پیوندهای دوگانه سبب افزایش واکنش‌پذیری این دسته از ترکیبات می‌شود که در چربی‌ها نسبت به روغن‌ها، کمتر است. ۳۰

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با توجه به متن کتاب درسی، سولفیدهای فلزهای واسطه در ستون‌های سولفیدی یافت می‌شوند، پس K_2S را نمی‌توان در میان اقیانوس یافت. ۳۱

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۳۲

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۳۳

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. فلز طلا چکش‌خوار و نرم است. ۳۴

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۳۵

در تولید مقدار طلای موردنیاز برای ساخت یک عدد حلقه‌ی عروسی حدود سه تن پسماند ایجاد می‌شود.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. فلوئور واکنش‌پذیرترین نافلز جدول دوره‌ای است. ۳۶

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. زیرا، پتاسیم جزو فلزهای قلیایی است و این فلزها، فعالیت شیمیایی بالایی دارند. ۳۷

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۳۸

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. مواد مصنوعی همانند مواد طبیعی از کره زمین به دست می‌آیند. ۳۹

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. زیرا، عنصرهای داده شده، در یک گروه جدول دوره‌ای جای دارند و در هر گروه با افزایش عدد اتمی، شعاع اتمی نیز افزایش می‌یابد. ۴۰

راضیه رحمتی
داروشیراز

مبینا برزگر
پزشکی تهران

فاطمه ساکی
دندان همدان

سحر شکری
داروسازی تهران

فاطمه زرکش
پزشکی تهران

سارا زارع
دندان تهران

الهه پورینه
دندان زاهدان

آتنا چعب
پزشکی اهواز

بهناز طادی بنی
پزشکی سبزوار

پریسا هاشمی
داروسازی شیراز

سارا دارابی
پزشکی تهران

دانیال مطیلجی
دندان اهواز

آرشام اتابک
متالوژی امیرکبیر

فاطمه کاووسی
صنایع تهران

مهران حسام
دندان ارومیه

زهره غلامی
پزشکی قشم

مهدی تقی زاده
پزشکی سبزوار

امیرحسین شاکری
دندان اردبیل

معصومه احمدی نوری
صنایع اصفهان

حانیه سادات میرالوار
عمران خواجه نصیر

ایلیا فراهانی
انرژی امیرکبیر

مهتاب پدramی
پلیمر امیرکبیر

علی قلی زاده
برق تهران

رضا اسماعیلی
شیمی کاربردی شریف

کیان حلاجی
بازرگانی تهران

محمد شعبانی
ریاضیات تهران

محدثه امینی
مهندسی شیمی اصفهان

زهره سلیمانی زاده
کامپیوتر اصفهان

ابولفضل رحیمیان
متالوژی شریف

اسما گلدوزی
نفت امیرکبیر

نگار نبی زاده
فرهنگیان رشت

ضحی باغبانی
اقتصاد شهید بهشتی

محسن جبرائیلی
فرهنگیان مشهد

فاطمه ابراهیمی
علوم سیاسی یزد

پارسا اسدنیا
مکانیک نوشیروانی

ئاسو محمدی
عمران همدان

فاطمه شاکری
روانشناسی مشهد

معصومه عیسی زاده
جامعه شناسی تهران

فاضل راهدار
روانشناسی تهران

ریحانه اوسطی
مشاوره علامه طباطبایی

زهره ایزدی
حقوق الزهرا

ریحانه کلهری
روانشناسی تهران

سید سالار صادقی
حقوق تهران

احمد رضا عالیپور
حقوق کاشان

راضیه یوسفی
فرهنگیان تهران

مهشاد باطنی منش
حقوق شیراز

محدثه قربانی کهی
علوم تربیتی تهران

فاطمه زارع
مشاوره تهران

مهدیه نیک فرجام
زبان تهران

مائده احمدی
کارگردانی تهران

روژین میرزایی
زبان انگلیسی خوارزمی

فاطمه انوشیروانی
گرافیک تهران

صبا پشنگ پور
نقاشی تهران

زهره سادات حسینی
طراحی لباس تهران

تو هم میتونی اینجا باشی!



تیم آموزشی الورتبه



فیزیک دهم

فصل سوم: کار و انرژی

✓ انرژی جنبشی:

- انرژی که یک متحرک چون متحرکه داره!! (اگه متحرک نباشه چی؟؟ صفر میشه)

درصد تغییرات

$$\frac{k_2 + k_1}{k_1} \times 100$$

فرمول اصلی

$$k = \frac{1}{2}mv^2$$

مقایسه دو جسم

$$\frac{k_2}{k_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2$$

- رابطه بین انرژی جنبشی و تکانه:

تکانه

$$p = mv$$

انرژی جنبشی

$$k = \frac{1}{2}mv^2$$

$$k = \frac{p^2}{2m}$$

✓ انرژی پتانسیل گرانشی:

یک توپ دارم هوا رفته بالاخره پایین که میاد؛ هرچی بالا میره انرژییش بیشتر میشه. راحتون کنم انرژی هستش که اجسام **صرفاً چون ارتفاع دارند** از سطح به وجود میاد.

$$U = mgh$$

✓ **انرژی پتانسیل کشسانی:** انرژی که توی فنر و کش... ذخیره میشه رو می گیم.

$$U: \frac{1}{2}k\Delta x^2$$

✓ **انرژی مکانیکی:** به مجموع انرژی های پتانسیل و جنبشی یک جسم می گیم.

$$E = U + K$$

✓ **پایستگی انرژی مکانیکی:** نیروی اتلافی نداریم.

$$E_1 = E_2 \Rightarrow \Delta k = -\Delta U \Rightarrow \Delta E = 0$$



✓ مفهوم کار نیروی محرک:

اگر نیرویی وارد جسمی شود و اون حرکت کنه یک کارایی اتفاق افتاده (کار انجام شده) فرمولش رو ببید....

$$W_F = Fd\cos\theta$$

نکته: گر نیرو به شکل عمود وارد به بشه چون $\cos 90 = 0$ پس جابه جایی صفره.

✓ کار نیروی اصطکاک:

چون بیشتر مواقع نیروی اصطکاک ساز مخالف می زنه (با حرکت جسم روی سطح مخالف) پس کار نیروی اصطکاک منفی هستن.

$$W_{fk} = f_k d \cos 180 = -f_k d$$

$$f_k: \mu_k N$$

✓ کار نیروی عمودی تکیه گاه:

از اونجایی که عموده اکثر مواقع و $\cos 90 = 0$ پس کارش نتیجه ای نداره. کار نیروی عمودی تکیه گاه صفر است.

✓ کار نیروی وزن (گرانش):

$$W_{mg} = \pm mgh$$

نیروی گرانش زمین g در راستای قائم و رو به پایین هست: که کارش اینه که میگه بیا پایین بچه!! پس فقط در جابه جایی قائم کار انجام میده.
- کار نیروی وزن در جابه جایی افقی صفر است.
- کار نیروی وزن به مسیر حرکت ربطی ندارد و فقط به ارتفاع وابسته است.

✓ کارکل:

آخر شب اگه همه کارهاتو جمع کنی میشه جمع کل کارهایی که انجام دادی که دوتا راه داری برای جمع کردنش:
راه اول: کارکل، برابر جمع جبری کار تک نیروها: راه دوم: کارکل، برابر جمع جبری کار تک نیروها:

$$W_t = W_{F_{net}}$$

$$W_t = W_1 + W_2 + \dots$$

✓ قضیه کار و انرژی جنبشی

$$W_t = \Delta k = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)$$

نکته: مسیر حرکت مهم نیست فقط تندی اولیه و ثانویه مهمه.

✓ توان

$$P = \frac{W}{t}$$

کار (انرژی) انجام شده در واحد زمان را توان می گوئیم.



فیزیک یازدهم

فصل اول: الکتریسیته ساکن

✓ مفاهیم اولیه بار الکتریکی:

■ بار بنیادی: به اندازه بار الکتریکی الکترون یا پروتون ← $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$

- اصل پایستگی بار: بار به وجود نمی آید و از بین نمی رود بلکه از جسمی به جسم دیگر منتقل می شود.
- اصل کوانتیده بودن بار: بار الکتریکی مضرب درستی از بار بنیادین است.

$$q = \pm ne$$

- بار مثبت: از دست دادن الکترون
- بار منفی: گرفتن الکترون

✓ روش های باردار کردن:

■ مالش:

- با مالش دو جسم به یکدیگر، تعدادی الکترون از یکی به دیگری منتقل می شود.
- الکترون از ماده بالاتر جدول سری الکتریسیته مالشی به ماده پایین تر منتقل می شود.
- بار جسم بالاتر: مثبت؛ بار جسم پایین تر: منفی

■ تماس:

تماس یک جسم باردار به یک جسم بدون بار سبب مبادله الکترون بین آن ها می شود.

تماس دو کره
رسانای مشابه

$$q_1 = q_2 = \frac{q_1 + q_2}{2}$$

■ القا:

جابه جایی بار الکتریکی درون یک جسم رسانا در اثر نیروی جاذبه یا دافعه الکتریکی (بدون تماس) را القا گویند. جسم القا کننده و القا شونده همواره یکدیگر را جذب می کنند.



✓ نیروی الکتریکی بین دو جسم باردار (قانون کولن):

- دو بار نقطه ای در راستای خط واصل دوبار بر یکدیگر نیروهای هم اندازه و در خلاف جهت وارد می کنند.
- نیروی بین دوبار همنام از نوع دافعه و بین دو بار ناهمنام از نوع جاذبه است.

$$F = K \frac{|q_1||q_2|}{r^2} = \text{قانون کولن}$$

$$k = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} = 9 \times 10^9$$

$$\epsilon_0 = 8.85 \times 10^{-12} \frac{C^2}{N.m^2}$$

✓ میدان الکتریکی

خاصیتی که در اطراف بار الکتریکی که به سبب آن به بارهای منفی وارد می شوند.

$$E = \frac{F}{q_0} \Rightarrow E = \frac{kq}{r^2}$$

چندتا نکته:

- خطوط میدان از باز مثبت خارج و به بار منفی وارد می شوند.
- هرچی خطوط میدان با هم بیشتر رفیق باشن (به هم نزدیک باشن) میدان قوی تر است.
- خط های میدان همدیگرو قطع نمی کنن.

✓ نقطه صفر شدن میدان با حضور دو بار:

- دو بار همنام: بین دو بار و نزدیک بار کوچک تر
- دو بار ناهمنام: خارج از فاصله دوبار و نزدیک بار کوچک تر

$$F = qE \quad \leftarrow \quad \text{نیروی وارد بر بار } q \text{ در میدان خارجی } E$$

✓ اختلاف پتانسیل الکتریکی

چندتا نکته:

- جابه جایی در جهت خطوط میدان: کاهش پتانسیل نقاط
- جابه جایی در خلاف جهت خطوط میدان: افزایش پتانسیل نقاط
- جابه جایی عمود بر خطوط میدان: عدم تغییر پتانسیل نقاط

$$\Delta V = \frac{\Delta U_E}{q}$$

✓ انرژی پتانسیل الکتریکی:

$$\Delta U_E = -W_E = -|q|Ed\cos\theta = -\Delta k$$

چندتا نکته:

- در جابه جایی های عمود بر خطوط میدان انرژی پتانسیل بار ثابت می ماند.
- جابه جایی بار در جهت نیروی میدان الکتریکی باشد: کاهش انرژی پتانسیل
- جابه جایی در خلاف جهت نیروی میدان الکتریکی باشد: افزایش انرژی پتانسیل



✓ توزیع بار الکتریکی:

■ در اجسام رسانا:

بار به سرعت در سطح خارجی جسم رسانا توزیع می شود و میدان درون رسانا صفر می شود.

■ در اجسام نارسا:

■ بار در محل داده شده به جسم باقی می ماند.

نکته: اگر در جسم رسانا درون میدان الکتریکی خارجی قرار بگیرد، میدان داخل آن صفر و همه نقاط هم پتانسیل خواهند بود.

✓ خازن:

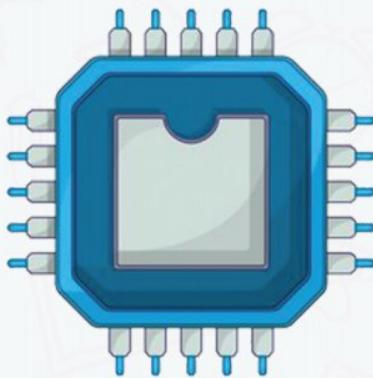
$$C = \frac{Q}{V}$$

■ ظرفیت یک خازن همواره مقداری ثابت است و فقط به ساختار درونی آن بستگی دارد. ←

■ عوامل موثر به ظرفیت خازن:

$$C = \frac{k\epsilon_0 A}{d}$$

■ بار ذخیره شده در خازن: ← $Q = CV$



✓ تغییر در خازن:

■ برای خازنی که به باتری وصل است، V همواره ثابت است.

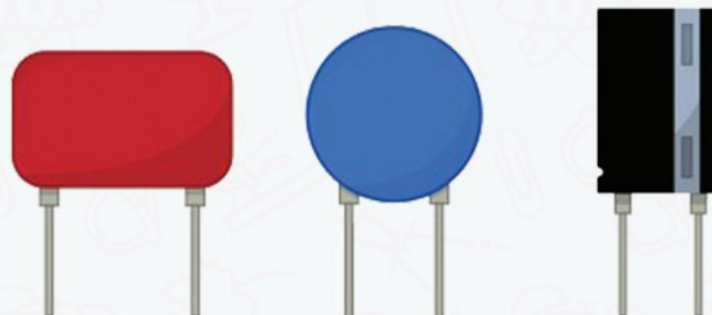
■ برای خازنی که پر شده و جدا از مولد است، Q همواره ثابت است.

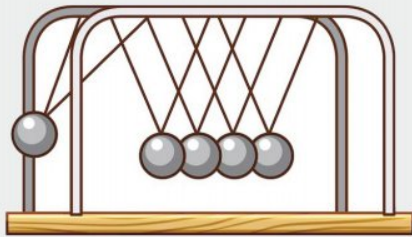
$$E = \frac{V}{d} = \frac{Q}{K\epsilon_0 A}$$

✓ میدان الکتریکی یکنواخت خازن: ←

$$U = \frac{1}{2} QV = \frac{1}{2} CV^2 = \frac{1}{2} \frac{Q^2}{V}$$

✓ انرژی خازن: ←





فیزیک دوازدهم

فصل دوم: دینامیک

✓ قوانین نیوتن:

■ قانون اول:

اگر $F_{net} = 0$ باشد، جسم تمایل دارد وضعیتش رو حفظ کنه. (لختی)

■ قانون دوم:

هرگاه بر جسم نیروی خالصی وارد شود، جسم تحت تاثیر آن نیرو شتاب می گیرد که این شتاب با نیروی خالص نسبت مستقیم داشته و در همان جهت نیروی خالص است و با جرم رابطه عکس دارد.

$$\vec{F}_{net} = m\vec{a}$$

(مجموع نیروهای مخالف حرکت) - (مجموع نیروهای موافق) = $\vec{F}_{net}$: نیروی خالص

■ قانون سوم:

اگر جسمی به جسم دیگر نیرو وارد کند، جسم دوم نیرویی به همون اندازه ولی در خلاف جهت به جسم اول وارد می کند. اسم یکی از نیرو هارو میزاریم کنش و رفیقش همیشه واکنش

$$\vec{F}_{12} = -\vec{F}_{21}$$

✓ ویژگی های نیروهای کنش و واکنش:

هم نوع اند (مثلا هر دو الکتریکی اند) / هم اندازه اند و هم زمان ظاهر می شوند. / به دو جسم وارد می شوند.

✓ قوانین نیوتن:

✓ وزن (W):

- همواره به سمت مرکز زمین

- جرم جسم همیشه ثابت ولی وزن در شرایط مختلف تغییر دارد.

- واکنش نیروی وزن از طرف جسم به زمین وارد می شود.

✓ کشش نخ (T):

- کشش نخ در تمام نقاط یک نخ یا طناب بدون جرم ثابت هستش.

- جهت کشش، همیشه به سمت مرکز نخ است.

$$W = mg$$



✓ مقاومت شاره ($\vec{f}_D$):

- نیرویی که در شاره (همون آب و گاز و ...) در خلاف جهت حرکت هم به آن وارد می کند.
- به بزرگی جسم و تندی آن بستگی داره (تندی بیشتر ← مقاومت شاره بیشتر)
- تندی حدی: بیشینه تندی سقوط جسم در هوا را تندی حدی می گویند که در این حالت $f_D = mg$ است.

✓ عمودی سطح ($\vec{F}_N$):

$$F_N = mg$$

- از طرف سطح عمود بر جسم اثر می کند.
- اگر جسم بدون وجود نیروی خارجی روی سطح افقی ساکن باشد، برابر است با:
- در غیر این صورت باید F_N محاسبه شود.
- نیروسنج همیشه نیروی عمودی سطح را نشان میدهد.

✓ حرکت آسانسور:

بسته به شتاب و جهت حرکت آسانسور، نیروی عمودی سطح تغییر میکند.

$$F_N = m(g \pm a)$$

(کند شونده: $a < 0$) (تند شونده: $a > 0$)

بالا رفتن آسانسور ← علامت +
پایین رفتن آسانسور ← علامت -

- اگر آسانسور تند شونده بالا بره یا کند شونده پایین بیاد $F_N > mg$ ←
- اگر آسانسور کند شونده بالا بره یا تند شونده پایین بیاد $F_N < mg$ ←

✓ نیروی اصطکاک:

- تعریف: نیروی مقاومتی که موقع حرکت یک جسم روی یک سطح ایجاد می شود
- منشاء اصطکاک: همواری سطح / چسبندگی سطح

- نیروی اصطکاک ایستایی ($\vec{f}_s$): نیروی اصطکاک بین دو جسم ساکن نسبت به هم.
- نیروی اصطکاک ایستایی بیشینه ($f_{s \max}$): نیروی اصطکاک در آستانه حرکت.

$$f_{s \max} = \mu_s F_N$$

- نیروی اصطکاک جنبشی (f_k): نیروی اصطکاک بین دو جسم متحرک نسبت به هم.

$$f_k = \mu_k F_N$$

- نکته: معمولاً: $\mu_s > \mu_k$



✓ **نیروی سطح ($\vec{R}$):** برابند دو نیروی اصطکاک و عمودی سطح است.

$$R = \sqrt{F_N^2 + f^2}$$

✓ **نیروی گرانشی:** همه جسم ها همدیگر را با (نیروی گرانشی) جذب می کنند.

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

شتاب گرانش در فاصله
h از سطح زمین

$$g = \frac{G M_e}{(R_e + h)^2}$$

شتاب گرانشی
در سطح زمین

$$g = \frac{G M_e}{R_e^2}$$

ثابت گرانش عمومی:

$$G = 6.67 \times 10^{-11} \frac{N \cdot m^2}{kg^2}$$

✓ **کشسانی فنر ($\vec{F}_e$):** نیرویی که موقع تغییر طول فنر ایجاد می شه :

$$F_e = kx$$

✓ **تکانه ($\vec{P}$):** حاصل ضرب جرم در سرعت.

$$\vec{P} = m\vec{v}$$

■ تغییر تکانه در اثر تغییر سرعت:

$$\Delta \vec{P} = m \Delta \vec{v}$$

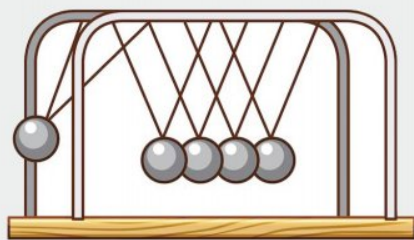
■ رابطه انرژی جنبشی و تکانه:

$$k = \frac{p^2}{2m}$$

■ رابطه انرژی جنبشی و تکانه:

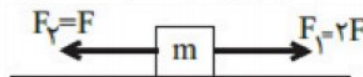
$$F_{net} = \frac{\Delta \vec{P}}{\Delta t} = \frac{m \Delta v}{\Delta t}$$

نکته: مساحت محصور بین نمودار نیرو خالص و محور زمان، برابر ΔP است.



فیزیک

- ۱) مطابق شکل زیر، تندی جسمی به جرم m که به سمت راست در حال حرکت است، تحت تأثیر دو نیروی $\vec{F}_1$ و $\vec{F}_2$ طی جابه‌جایی d از v به v' می‌رسد. در لحظه‌ای که تندی جسم به v' می‌رسد، نیروی $\vec{F}_2$ حذف می‌شود و تندی جسم پس از جابه‌جایی $2d$ در اثر نیروی $\vec{F}_1$ ، به $4v$ می‌رسد. v' چند برابر v است؟ (از اصطکاک سطح صرف‌نظر کنید.)



- ۱) ۲ ۲) ۱/۵ ۳) ۴ ۴) ۳

- ۲) سه نیروی $\vec{F}_1$ ، $\vec{F}_2$ و $\vec{F}_3$ بر جسمی وارد می‌شوند و پس از جابه‌جایی d در جهت نیروی خالص، انرژی جنبشی جسم $10J$ افزایش می‌یابد. اگر اندازه‌ی هریک از نیروها دو برابر شود، انرژی جنبشی جسم در همان جابه‌جایی چگونه تغییر می‌کند؟

۱) ۲۰ ژول افزایش می‌یابد.

۲) ۱۰ ژول افزایش می‌یابد.

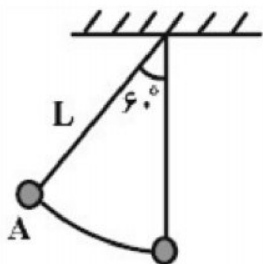
۳) ۱۵ ژول افزایش می‌یابد.

۴) باید جهت بردار خالص و جابه‌جایی را در حالت دوم داشته باشیم تا بتوانیم تغییر انرژی جنبشی را به دست بیاوریم.

- ۳) معادله‌ی سرعت - زمان متحرکی به جرم 5 kg به صورت $V = t^2 - 4t + 7$ است. کل کار انجام شده توسط نیروهای وارد به متحرک در فاصله زمانی $t_1 = 2\text{ s}$ تا $t_2 = 4\text{ s}$ چند ژول است؟

- ۱) ۱۰۰ ۲) ۷۲ ۳) ۵۰ ۴) ۳۶

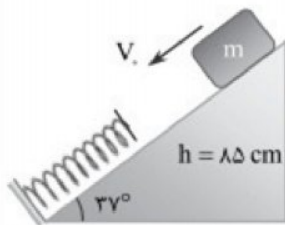
- ۴) مطابق شکل مقابل، آونگی در شرایط خلأ از نقطه‌ی A رها شده و شروع به حرکت رفت و برگشتی می‌کند. اگر مدت زمانی که طول می‌کشد آونگ برای اولین بار از لحظه‌ی رها شدن به نقطه‌ی A بازگردد برابر با 2 s باشد، پس از $9/5\text{ s}$ از لحظه‌ی رها کردن گلوله‌ی آونگ، کار نیروی وزن روی آن چند ژول است؟ $\left(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}\right)$



- ۱) صفر ۲) $\frac{17}{2}mgL$ ۳) $\frac{3}{8}mgL$ ۴) $\frac{1}{2}mgL$



- ۵ در شکل زیر، وزنه‌ای به جرم m با سرعت اولیه‌ی $v = 4 \frac{m}{s}$ مماس با سطح بدون اصطکاک، رو به پایین پرتاب می‌شود. اگر بیش‌ترین انرژی پتانسیل کشسانی فنر در این برخورد $1/8$ انرژی جنبشی اولیه‌ی وزنه باشد، حداقل طول فنر به چند سانتی‌متر می‌رسد؟ ($\sin 37^\circ = 0.6$ و $g = 10 \frac{m}{s^2}$)



- ۱) ۲۰ ۲) ۲۵ ۳) ۳۰ ۴) ۳۵

- ۶ گلوله‌ای را از ارتفاع ۲۴ متری رها می‌کنیم. اگر اندازه افزایش انرژی درونی گلوله و محیط ۲۰ درصد انرژی جنبشی گلوله در لحظه‌ی برخورد باشد، تندی گلوله در لحظه‌ی برخورد چند متر بر ثانیه است؟

- ۱) $4\sqrt{30}$ ۲) $4\sqrt{6}$ ۳) $10\sqrt{3}$ ۴) ۲۰

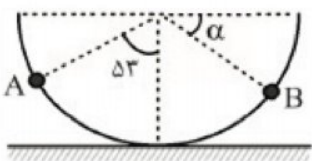
- ۷ پمپ آبی با توان ورودی 10 kW در هر ثانیه ۲۵ لیتر آب را از ته چاهی به عمق 30 m بالا می‌کشد و با تندی $6 \frac{m}{s}$ روی

سطح زمین پمپاژ می‌کند. بازدهی این پمپ چند درصد است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$, $\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}$)

- ۱) ۵۸ ۲) $65/5$ ۳) ۷۵ ۴) $79/5$

- ۸ مطابق شکل زیر گلوله‌ای را از نقطه‌ی A درون نیم‌کره رها می‌کنیم. اگر گلوله حداکثر بتواند تا نقطه‌ی B در طرف دیگر

بالا برود و در طول مسیر ۵۰ درصد از انرژی اولیه آن تلف شود، زاویه‌ی α چند درجه است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$ و سطح زمین به عنوان مبدا انرژی پتانسیل گرانشی در نظر گرفته شود.)



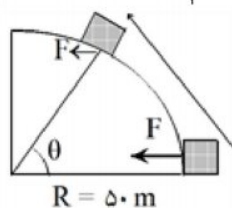
- ۱) ۳۰ ۲) ۳۷ ۳) ۵۳ ۴) ۶۰

- ۹ در رابطه‌ی $A, A = xy$ بر حسب وات و v تندی است. یکای x کدام گزینه است؟

- ۱) ژول ۲) $\frac{\text{نیوتون}}{\text{متر}}$ ۳) نیوتن ۴) $\frac{\text{متر}}{\text{ژول}}$

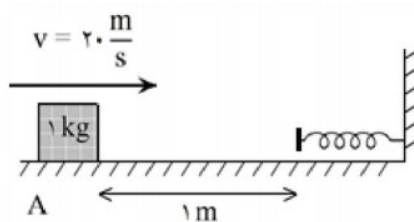


- ۱۰ اگر کار نیروی ثابت $F = 200\text{ N}$ در جابه‌جایی شکل زیر برابر 5 kJ باشد، زاویه‌ی θ چند درجه است؟
 ($\sin 30^\circ = \frac{1}{2}$ و $\sin 60^\circ = \frac{\sqrt{3}}{2}$ ، $\sin 45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2}$)



- ۱ ۶۰
 ۲ ۳۰
 ۳ ۴۵
 ۴ گزینه‌های ۱ و ۲ صحیح است.

- ۱۱ جسم را از نقطه‌ی A با سرعت $20 \frac{m}{s}$ به سمت فنر پرتاب می‌کنیم و جسم فنر را فشرده می‌سازد. اگر حداکثر انرژی ذخیره شده در فنر 190 J باشد، فنر چند سانتی‌متر فشرده می‌شود؟ (تمام سطح افقی دارای اصطکاک است و نیروی اصطکاک ثابت و برابر ۸ نیوتون است.)



- ۱ ۲۵
 ۲ ۱۲۵
 ۳ ۷۵
 ۴ ۱۲/۵

- ۱۲ کدامیک از گزینه‌های زیر الزاماً صحیح است؟

- ۱ اگر اصطکاک در یک مسیر ناچیز باشد، اندازه‌ی انرژی مکانیکی ثابت است.
 ۲ اگر دو جسم باردار به یکدیگر نزدیک شوند، اندازه‌ی انرژی پتانسیل سامانه‌ی دو جسم کاهش می‌یابد.
 ۳ کار نیروی فنر در هنگام فشردگی فنر به اندازه Δx ، قرینه‌ی کار همین نیرو در هنگام کشیدگی فنر به همین اندازه است.
 ۴ اگر سرعت جسم تغییر جهت دهد ولی تغییر اندازه ندهد، کار کل روی جسم صفر است.

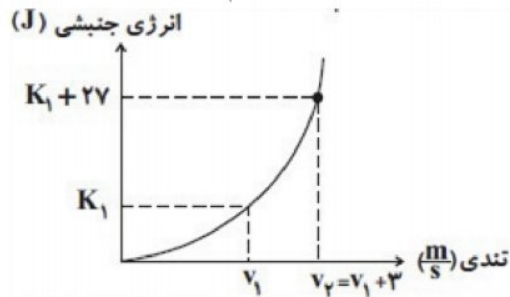
- ۱۳ ماهواره‌ای به جرم 20 kg ، با تندی ثابت $3 \frac{km}{s}$ مطابق شکل زیر به دور زمین می‌چرخد، انرژی جنبشی این ماهواره برحسب مگاژول کدام است؟



- ۱ ۹۰
 ۲ ۹
 ۳ 9×10^7
 ۴ ۴۵



۱۴ شکل زیر، نمودار انرژی یک جسم به جرم ۲kg را برحسب تندی آن نشان می‌دهد. در این صورت $\frac{v_2}{v_1}$ کدام است؟



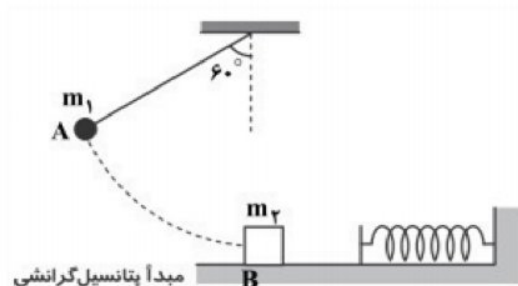
۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

$\frac{3}{2}$ (۱)

۱۵ مطابق شکل، گلوله‌ای به جرم ۲۰g که به کمک نخ سبکی به طول ۲m از سقف آویزان است را از نقطه‌ی A رها می‌کنیم. گلوله در نقطه‌ی B به جسم دیگری برخورد می‌کند و $\frac{1}{4}$ انرژی مکانیکی خود را به آن می‌دهد. بیشترین انرژی پتانسیل ذخیره‌شده در فنری که در انتهای مسیر حرکت جسم قرار دارد، چند ژول خواهد بود؟ (از اتلاف انرژی در مسیر حرکت جسم‌ها صرف‌نظر می‌کنیم و $g = ۱۰ \frac{N}{kg}$)



$\frac{3}{5}$ (۴)

$\frac{2}{5}$ (۳)

$\frac{1}{5}$ (۲)

$\frac{0}{5}$ (۱)

۱۶ تندی خودرویی ابتدا از $۱۰ \frac{m}{s}$ به $۲۰ \frac{m}{s}$ و سپس از $۲۰ \frac{m}{s}$ به $۳۰ \frac{m}{s}$ می‌رسد، کار کل انجام شده در حالت دوم، چند برابر کار کل انجام‌شده در حالت اول است؟

۲ (۴)

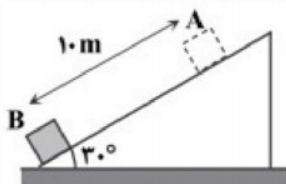
$\frac{5}{3}$ (۳)

۱ (۲)

$\frac{3}{4}$ (۱)



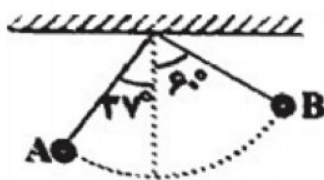
- ۱۷) مطابق شکل، جسمی به جرم 5 kg روی سطح شیبدار با تندی ثابت از نقطه‌ی A تا B جابه‌جا می‌شود. کار نیروی اصطکاک در این جابه‌جایی چند ژول است؟ $\left(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}\right)$



- ۱) -125 ۲) -250 ۳) -500 ۴) -750

- ۱۸) گلوله‌ی آونگی به جرم 400 گرم از نقطه‌ی A به نقطه‌ی B می‌رود. اگر طول آونگ 4 متر باشد، کار نیروی وزن در این جابه‌جایی چند ژول است؟

$$\left(\sin 37^\circ = 0.6, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}\right)$$



- ۱) $4/8$ ۲) $1/6$ ۳) $-4/8$ ۴) $-1/6$

- ۱۹) به جسمی به جرم 2 کیلوگرم که با تندی v در مسیر مستقیم و افقی در حرکت است، نیروی ثابت 4 N هم‌جهت با v وارد می‌شود. اگر پس از طی مسافت 24 متر انرژی جنبشی جسم به 132 ژول برسد، v چند متر بر ثانیه است؟ (از تمامی اصطکاک‌ها صرف‌نظر کنید.)

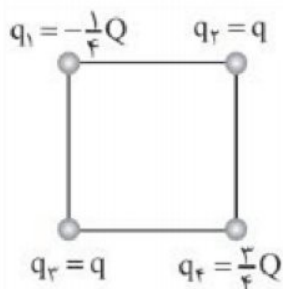
- ۱) 3 ۲) 4 ۳) 6 ۴) 12

- ۲۰) جسمی را از ارتفاع h از سطح زمین رها می‌کنیم. سرعت این جسم در ارتفاع $\frac{1}{4}h$ از سطح زمین برابر کدام است؟ (از مقاومت هوا چشم‌پوشی کنید)

- ۱) $\sqrt{\frac{1}{2}gh}$ ۲) $\sqrt{\frac{3}{2}gh}$ ۳) $\frac{\sqrt{gh}}{2}$ ۴) $\frac{3\sqrt{gh}}{2}$



۲۱ در شکل زیر چهار ذره باردار در رأس‌های یک مربع قرار دارند. اگر نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_4 ، صفر باشد، $\frac{Q}{q}$ کدام است؟



$-2\sqrt{2}$ (۴)

$2\sqrt{2}$ (۳)

$-8\sqrt{2}$ (۲)

$8\sqrt{2}$ (۱)

۲۲ دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = 40\mu C$ و $q_2 = 2/5\mu C$ به ترتیب در مختصات $(-10\text{ cm}, 10\text{ cm})$ و $(20\text{ cm}, -20\text{ cm})$ در صفحه xoy ثابت نگه داشته شده‌اند. بار الکتریکی نقطه‌ای $q_3 = 3/2\mu C$ در نقطه‌ای قرار دارد که نیروی خالص وارد بر آن از طرف دو بار q_1 و q_2 صفر است. اندازه نیروی خالص وارد بر بار q_3 از طرف دو بار q_1 و q_2 چند نیوتون است؟ $\left(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}\right)$

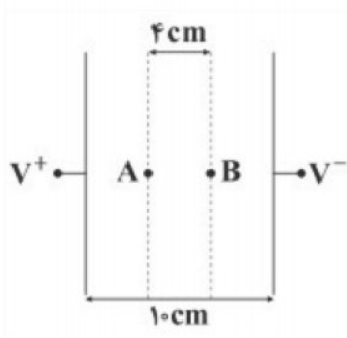
۳۵ (۴)

۲۷/۵ (۳)

۱۷/۵ (۲)

۱۵ (۱)

۲۳ مطابق شکل مقابل، دو صفحه‌ی رسانا داریم که به اختلاف پتانسیل الکتریکی ثابتی متصل شده‌اند. اگر ذره‌ای به جرم $2mg$ و بار الکتریکی $+1\mu C$ را از نقطه‌ی A بدون سرعت اولیه رها کنیم، با تندی $10 \frac{m}{s}$ از نقطه‌ی B عبور می‌کند. اختلاف پتانسیل الکتریکی بین این صفحات و شدت میدان الکتریکی یکنواخت میان این صفحات، به ترتیب از راست به چپ چند واحد SI هستند؟



$2/5 \times 10^4 - 100$ (۲)

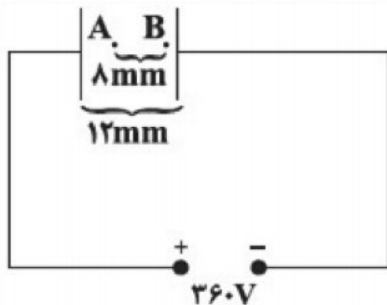
$2/5 \times 10^4 - 250$ (۱)

$2/5 \times 10^4 - 100$ (۴)

$2/5 \times 10^4 - 250$ (۳)



- ۲۴ مطابق شکل مقابل دو صفحه‌ی رسانای باردار به اختلاف پتانسیل ثابت $360V$ متصل شده است. فاصله‌ی بین دو صفحه را $3mm$ افزایش می‌دهیم، اگر اختلاف پتانسیل نقاط A و B ($V_B - V_A$) در حالت اول V_{BA} و در حالت دوم V'_{BA} باشد، حاصل $V'_{BA} - V_{BA}$ چند ولت است؟

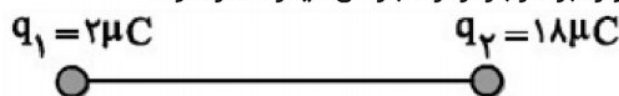


- ۱) ۲۴ ۲) ۴۸ ۳) -۲۴ ۴) -۴۸

- ۲۵ دو کره‌ی رسانای مشابه A و B دارای بار الکتریکی q هستند. این دو کره در فاصله‌ی نسبتاً زیاد r از یک‌دیگر قرار دارند و به هم نیروی الکتریکی به بزرگی F وارد می‌کنند. کره‌ی مشابه C را که از نظر بار الکتریکی خنثی است ابتدا با کره‌ی A تماس داده، جدا کرده و سپس آن را با کره‌ی B نیز تماس می‌دهیم و در نهایت آن را از محل دور می‌کنیم. بعد از این تغییرات اندازه‌ی نیرویی که دو کره‌ی A و B به هم وارد می‌کنند برابر کدام گزینه است؟

- ۱) $\frac{1}{8}F$ ۲) $\frac{1}{4}F$ ۳) $\frac{3}{8}F$ ۴) $\frac{1}{2}F$

- ۲۶ در شکل زیر، بار الکتریکی نقطه‌ای چند میکروکولنی را روی خط واصل دو بار قرار دهیم تا برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر هر بار ازطرف بارهای دیگر، صفر شود؟



- ۱) $\frac{9}{2}$ ۲) $-\frac{9}{2}$ ۳) $\frac{9}{8}$ ۴) $-\frac{9}{8}$

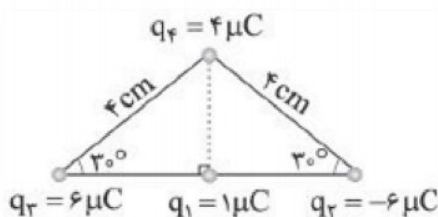
- ۲۷ ۴ بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = q_2 = 4\mu C$ و $q_3 = q_4 = -2\mu C$ را طوری در ۴ رأس مربعی به ضلع 30 سانتی‌متر قرار می‌دهیم که میدان الکتریکی خالص در مرکز مربع برابر صفر باشد، در این حالت، نیروی الکتریکی وارد بر هر یک از

بارهای الکتریکی چند نیوتون است؟ $\left(k = 9 \times 10^9 \frac{N \cdot m^2}{C^2}, \sqrt{2} = 1/4\right)$

- ۱) $0/18$ ۲) $0/36$ ۳) $0/48$ ۴) $0/76$



۲۸ چهار بار نقطه‌ای مطابق شکل ثابت شده‌اند. برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر q_1 با محور افقی چه زاویه‌ای می‌سازد؟
($\sin 37^\circ = 0.6$)



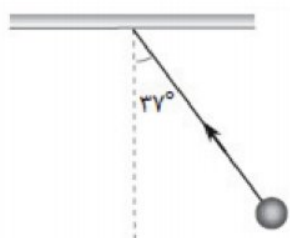
۴ ۳۰ درجه

۳ ۵۳ درجه

۲ ۴۵ درجه

۱ ۳۷ درجه

۲۹ در شکل زیر، گلوله‌ای با بار الکتریکی $+40 \mu C$ توسط نخ با جرم ناچیز آویخته شده و در میدان الکتریکی یک‌نواخت افقی به حالت تعادل قرار دارد. اگر نیروی کشش نخ $0.1 N$ باشد، در این میدان اختلاف پتانسیل بین دو نقطه که در راستای افقی با هم 10 cm فاصله دارند، چند ولت است؟ ($\sin 37^\circ = 0.6$)



۴ ۱۵۰

۳ ۲۰۰

۲ ۲۵۰

۱ ۳۰۰

۳۰ اساس کار دستگاه‌های رفع لرزش، استفاده از انرژی خازن است. اگر ظرفیت دستگاه $10 \mu F$ باشد و خازن با ولتاژ 6 kV شارژ شده و سپس ۸۰ درصد از انرژی خازن در مدت $2 \frac{m}{s}$ در بدن بیمار تخلیه شود توان متوسط انرژی تخلیه شده در بدن بیمار چند کیلووات است؟

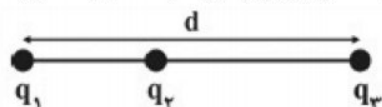
۴ ۴۸

۳ ۵۶

۲ ۷۲

۱ ۸۸

۳۱ مطابق شکل زیر، دو بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 و q_2 در فاصله‌ی d از هم قرار گرفته‌اند و بار q_3 که روی خط واصل این دو بار واقع شده، به بار q_1 نزدیک‌تر است. اگر برآیند نیروهای الکتریکی وارد بر هر سه بار صفر باشد، کدام گزینه در



مورد مقایسه‌ی اندازه‌ی بارها درست است؟

۲ $|q_3| > |q_1| > |q_2|$

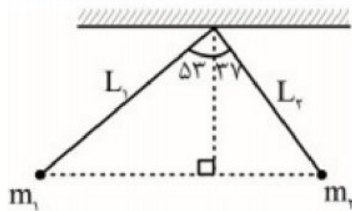
۱ $|q_3| > |q_2| > |q_1|$

۴ $|q_2| > |q_1| > |q_3|$

۳ $|q_2| > |q_3| > |q_1|$



۳۲ در شکل زیر، دو آونگ الکتریکی باردار با بارهای الکتریکی q_1 و $q_2 = 2q_1$ و جرم‌های m_1 و m_2 توسط دو نخ با طول‌های متفاوت از یک نقطه آویزان شده‌اند و به حال تعادل قرار دارند. نسبت $\frac{m_2}{m_1}$ کدام است؟



$\frac{16}{9}$ (۴)

$\frac{9}{16}$ (۳)

۴ (۲)

۱ (۱)

۳۳ ذره‌ای با بار $-8\mu C$ در نقطه‌ای با پتانسیل الکتریکی $-50V$ ، انرژی جنبشی $0.3 mJ$ دارد. اگر تنها نیروی وارد بر ذره نیروی الکتریکی باشد و ذره به نقطه‌ای با پتانسیل $+30V$ منتقل شود، انرژی جنبشی آن چند میلی‌ژول خواهد شد؟

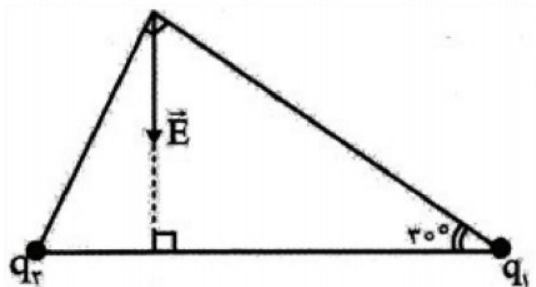
0.94 (۴)

0.84 (۳)

0.62 (۲)

0.42 (۱)

۳۴ مطابق شکل میدان الکتریکی خالص دو بار الکتریکی q_1 و q_2 در رأس قائمه یک مثلث قائم‌الزاویه به صورت زیر است. نسبت $\frac{q_1}{q_2}$ کدام است؟



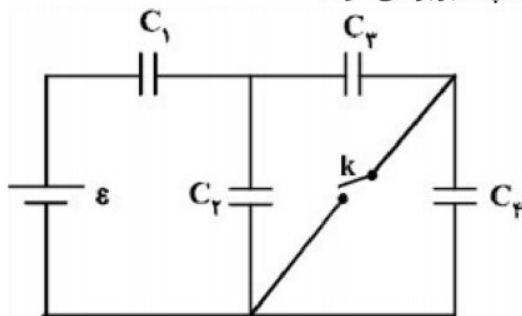
۳ (۴)

$\sqrt{3}$ (۳)

$\frac{1}{3}$ (۲)

$\frac{\sqrt{3}}{9}$ (۱)

۳۵ در مدار روبه‌رو، همه‌ی خازن‌ها مشابه‌اند. با بستن کلید، بار خازن C_1 چند برابر می‌شود؟



$\frac{6}{5}$ (۴)

$\frac{5}{4}$ (۳)

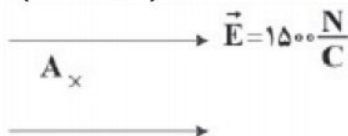
$\frac{5}{9}$ (۲)

$\frac{10}{9}$ (۱)



۳۶ مطابق شکل زیر، در فضای درون یک میدان الکتریکی یکنواخت، بار الکتریکی $100\mu\text{C}$ به جرم 20g از نقطه‌ای A درون میدان الکتریکی افقی رها می‌شود. بزرگی شتاب حرکت در این لحظه چند متر بر مجذور ثانیه است؟

$$\left(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right)$$



۱۲/۵ (۴)

۱۷/۵ (۳)

۱۰ (۲)

۷/۵ (۱)

۳۷ اگر بار الکتریکی نقطه‌ای q_1 را که در فاصله r از بار نقطه‌ای q_2 قرار دارد، ۲ متر به بار q_2 نزدیک کنیم، نیروی الکتریکی بین آن‌ها ۱۶ برابر می‌شود. r چند متر است؟

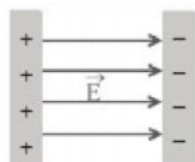
$\frac{8}{3}$ (۴)

$\frac{12}{5}$ (۳)

۸ (۲)

۴ (۱)

۳۸ مطابق شکل زیر، دو صفحه‌ی رسانا با بارهای هم‌اندازه و ناهم‌نام در فاصله‌ی 5cm از یکدیگر قرار گرفته‌اند و میدان الکتریکی یکنواخت $\vec{E}$ به بزرگی $10 \frac{\text{kN}}{\text{C}}$ بین دو صفحه ایجاد شده است. اگر پروتونی را از کنار صفحه‌ی با بار مثبت رها کنیم، تندی آن هنگامی که به صفحه‌ی با بار منفی می‌رسد، چند متر بر ثانیه است؟ (از نیروی وزن وارد بر ذره صرف‌نظر کنید و بار پروتون، $e_p = 1/6 \times 10^{-19}\text{C}$ و جرم پروتون را، $m_p = 2 \times 10^{-27}\text{kg}$ در نظر بگیرید.)



$4\sqrt{2} \times 10^5$ (۴)

4×10^5 (۳)

$2\sqrt{2} \times 10^5$ (۲)

2×10^5 (۱)

۳۹ هشت بار الکتریکی نقطه‌ای با اندازه‌ی یکسان به فاصله مساوی روی محیط دایره‌ای به شعاع r قرار دارند. اگر فقط یکی از بارها منفی و اندازه‌ی میدان ناشی از هر بار در مرکز دایره E باشد، بزرگی میدان الکتریکی برابند مربوط به این بارها در مرکز دایره چند E خواهد بود؟

$8E$ (۴)

$4E$ (۳)

$2E$ (۲)

صفر (۱)

۴۰ در یک آزمایش، وقتی میدان الکتریکی یکنواختی به سمت پایین و به بزرگی $2 \times 10^5 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ به قطره‌ی روغنی به شعاع $1\mu\text{m}$ و چگالی $0.8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ اثر کند، این قطره در میدان الکتریکی معلق می‌ماند. بار روی قطره چند برابر بار الکترون است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ و $e = 1/6 \times 10^{-19}\text{C}$ ، $\pi = 3$)

$\frac{1}{100}$ (۴)

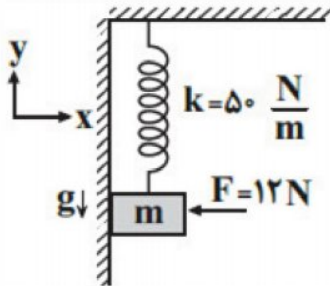
$\frac{1}{10}$ (۳)

۱ (۲)

۱۰ (۱)



- ۴۱ در شکل مقابل، جسمی به جرم $m = 800g$ از یک فنر قائم با جرم ناچیز، آویزان است و توسط نیروی افقی F به دیوار قائم تکیه داده شده است و جسم در آستانه حرکت به سمت پایین است. اگر زاویه نیروی واکنش سطح وارد بر جسم با جهت مثبت محور y برابر 37° باشد، طول فنر در این حالت چند سانتی‌متر است؟ (طول عادی فنر 40 cm ، $g = 10 \frac{N}{kg}$ و $\sin 37^\circ = 0.6$ است.)



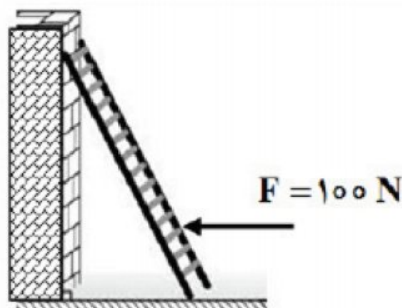
۵۶ (۴)

۳۸ (۳)

۲۴ (۲)

۴۲ (۱)

- ۴۲ در شکل مقابل، سطح افقی صیقلی بوده و ضریب اصطکاک ایستایی نردبان و دیواره قائم برابر 0.6 و جرم نردبان 20 کیلوگرم است. اگر نردبان در آستانه لغزش رو به بالا باشد، نیرویی که سطح افقی به نردبان وارد می‌کند چند نیوتون است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$



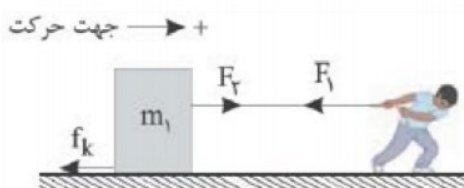
۲۶۰ (۴)

۲۴۰ (۳)

۱۶۰ (۲)

۱۴۰ (۱)

- ۴۳ مطابق شکل شخصی به کمک طناب متصل به جسم، آن را روی سطح افقی زمین با سرعت ثابت می‌کشد، کدام گزینه درست است؟



۲ F_2 واکنش نیروی F_1 است.

۱ واکنش نیروی F_1 به شخص وارد می‌شود.

۴ واکنش نیروی f_k به زمین وارد می‌شود.

۳ f_k واکنش نیروی F_2 است.



۴۴

چند گزینه‌ی درست در بین گزینه‌های زیر وجود دارد؟
 الف) علت اینکه هنگام ترمز کردن ناگهانی خودرو، به طرف جلو پرتاب می‌شویم مربوط به خاصیت لختی است.
 ب) وقتی شخصی جعبه‌ای را هل می‌دهد و هر دو ساکن هستند، واکنش وزن شخص بر جعبه وارد می‌شود.
 پ) برآیند نیروهای وارد بر یک جسم برابر با تغییر تکانه‌ی آن جسم است.
 ت) در حالتی که یک آسانسور حرکت سقوط آزاد انجام دهد، نیروی عمودی تکیه‌گاه صفر خواهد بود.
 ث) با افزایش مقاومت هوا برای جسم در حال سقوط در هوا، ممکن است جسم به تندی حدی برسد که برای چترباز حدود $5 \frac{m}{s}$ و برای قطره‌ی باران حدود $7 \frac{m}{s}$ است.

۴ (۴)

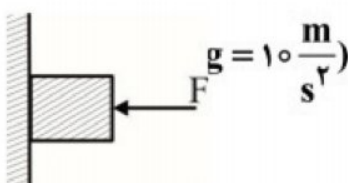
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴۵

مطابق شکل مقابل جسمی به جرم 6 kg با اعمال نیروی افقی F با دیوار قائمی در تماس است و با سرعتی ثابت در حال حرکت رو به پایین است. اگر ضریب اصطکاک جنبشی جسم و دیوار 0.5 باشد، نیروی F را چند نیوتون و چگونه تغییر دهیم، تا جسم با شتاب ثابت $2 \frac{m}{s^2}$ پس از طی مسافتی متوقف شود؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$



۱۲، کاهش (۴)

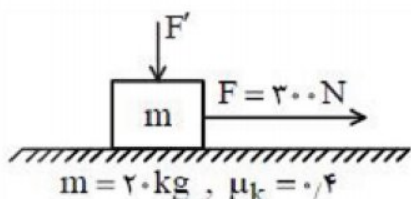
۲۴، کاهش (۳)

۱۲، افزایش (۲)

۲۴، افزایش (۱)

۴۶

در شکل زیر نیروی قائم F' چند نیوتن باشد تا جسم m به جرم 20 kg که در ابتدا ساکن است، پس از 5 ثانیه از اعمال نیروی افقی F مسافت 50 متر را طی کند؟ $(\mu_s = 0.4, g = 10 \frac{m}{s^2})$



۴۵۰ (۴)

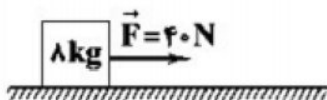
۳۵۰ (۳)

۲۵۰ (۲)

۱۵۰ (۱)

۴۷

مطابق شکل زیر، وزنه‌ای توسط نیروی ثابت $\vec{F}$ از حال سکون به حرکت درمی‌آید و پس از مدتی، نیروی $\vec{F}$ قطع می‌شود و وزنه با طی مسافتی متوقف می‌شود. اگر بزرگی شتاب وزنه، از شروع حرکت تا توقف، یکسان باشد، ضریب اصطکاک جنبشی میان وزنه و سطح افقی کدام است؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$



۰/۴۵ (۴)

۰/۲۵ (۳)

۰/۲ (۲)

۰/۳ (۱)



۴۸ جسمی به جرم 5 kg را روی سطح افقی به ضریب اصطکاک جنبشی $0/8$ به وسیله‌ی یک فنر افقی با ثابت $200 \frac{N}{m}$ از حال سکون می‌کشیم. اگر افزایش طول فنر 30 cm باشد، جابه‌جایی جسم در 5 ثانیه‌ی دوم حرکت چند متر است؟
 $\left(g = 10 \frac{N}{kg}\right)$

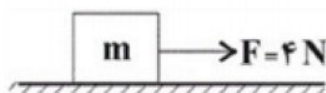
۱۵۰ (۴)

۴۰۰ (۳)

۲۰۰ (۲)

۵۰ (۱)

۴۹ در شکل زیر جسم m به جرم 5 kg روی سطح افقی با سرعت ثابت به بزرگی $12 \frac{m}{s}$ در حال حرکت است. اگر در یک لحظه نیروی افقی $\vec{F}$ قطع شود، جسم پس از طی چه مسافتی بر حسب متر می‌ایستد؟



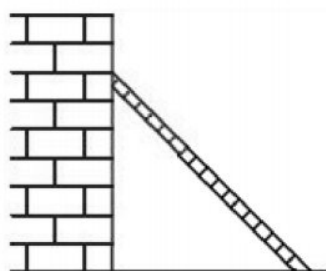
۲۴ (۴)

۱۸ (۳)

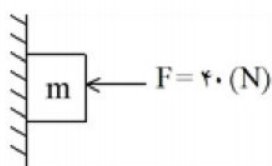
۱۲ (۲)

۹ (۱)

۵۰ نردبانی به جرم 20 کیلوگرم مطابق شکل به دیوار بدون اصطکاک تکیه دارد و در آستانه لغزش می‌باشد. اگر نیروی عکس‌العمل سطح افقی با دیوار قائم، زاویه 37° ساخته باشد، ضریب اصطکاک ایستایی نردبان با سطح افق چه قدر است؟ $(\sin 37^\circ = 0/6)$

 $\frac{3}{4}$ (۴) $\frac{2}{3}$ (۳) $\frac{5}{8}$ (۲) $\frac{2}{5}$ (۱)

۵۱ در شکل زیر وزنه 3 kg در سطح قائم در حال تعادل است. نیرویی که از طرف سطح قائم به وزنه 3 kg وارد می‌شود، چند نیوتن است؟ (نیروی F در راستای افقی قرار دارد و $g = 10 \frac{m}{s^2}$)



۷۰ (۴)

۵۰ (۳)

۴۰ (۲)

۳۰ (۱)

۵۲ چگالی سیاره A سه برابر چگالی سیاره B و شعاع آن دو برابر شعاع سیاره B است. شتاب گرانش در سطح سیاره B چند برابر شتاب گرانش در سطح سیاره A است؟

 $\frac{3}{2}$ (۴) $\frac{2}{3}$ (۳) $\frac{1}{6}$ (۲)

۶ (۱)



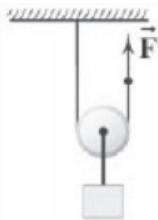
۵۳ جرم فضاوردی 80 kg است. اگر شتاب گرانش در سطح زمین $\frac{9}{8} \frac{m}{s^2}$ و شعاع متوسط کره زمین 6400 km باشد، وزن این فضاورد وقتی داخل سفینه‌ای است که در ارتفاع 6400 کیلومتری سطح زمین به دور آن می‌چرخد، چند نیوتون است؟

- ۱) ۸۰۰ ۲) ۳۹۲ ۳) ۱۹۶ ۴) صفر

۵۴ فنری به ضریب سختی $50 \frac{N}{m}$ به صورت قائم از سقفی آویزان است. وزنه‌ای به جرم 1 kg را به آن متصل کرده و رها می‌کنیم تا سیستم وزنه و فنر به تعادل برسند. حال وزنه را $2/5 \text{ cm}$ از حالت تعادل جدید به پایین می‌کشیم و سپس رها می‌کنیم. شتاب حرکت وزنه بلافاصله پس از رها شدن چند متر بر مجذور ثانیه است؟

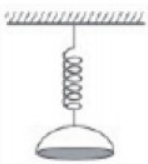
- ۱) $1/25$ ۲) $2/5$ ۳) $3/75$ ۴) ۵

۵۵ در شکل زیر، جرم قرقره 400 g و جرم وزنه 2 kg است. بزرگی نیروی $\vec{F}$ چند نیوتون باشد تا وزنه و قرقره ساکن بماند؟ $\left(g = 10 \frac{N}{\text{kg}}\right)$



- ۱) ۱۲ ۲) ۱۴ ۳) ۱۶ ۴) ۲۴

۵۶ فنری با طول عادی 20 cm را به سقف بسته و به سر دیگر آن کفه‌ای مطابق شکل می‌بندیم. اگر در کفه وزنه‌ای 100 گرمی قرار دهیم، طول فنر 26 cm می‌شود و اگر وزنه‌ی 200 گرمی در آن قرار دهیم، طول فنر 28 cm خواهد شد. جرم کفه چند گرم است؟ $\left(g = 10 \frac{m}{s^2}\right)$



- ۱) ۱۵۰ ۲) ۲۰۰ ۳) ۲۵۰ ۴) ۳۰۰

۵۷ جسمی را روی سطح افقی با سرعت اولیه‌ی افقی v پرتاب می‌کنیم. اگر ضریب اصطکاک جنبشی بین جسم و سطح μ_k باشد، جسم پس از طی چه مسافتی متوقف می‌شود؟

- ۱) $2\mu_k g v^2$ ۲) $\mu_k g v^2$ ۳) $\frac{v^2}{2\mu_k g}$ ۴) $\frac{v^2}{\mu_k g}$



۵۸ جسمی به جرم ۳ کیلوگرم را از نقطه‌ای که تا دیوار مقابل ۹ متر فاصله دارد روی سطحی با ضریب اصطکاک جنبشی 0.2 و سرعت اولیه‌ی v پرتاب می‌کنیم. حداکثر v چند متر بر ثانیه باشد تا جسم به دیوار مقابل برخورد نکند؟

$$\left(g = 10 \frac{m}{s^2}\right)$$

۳ (۴)

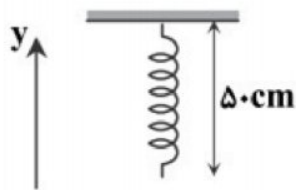
۴/۵ (۳)

۶ (۲)

۹ (۱)

۵۹ فنری با جرم ناچیز به طول 50 cm و ثابت $\frac{200 \text{ N}}{m}$ مطابق شکل به سقف آویزان است. وزنه‌ی 2 kg را به انتهای فنر متصل و رها می‌کنیم تا به طرف پایین حرکت نماید. در لحظه‌ای که شتاب وزنه به $\vec{a} = \left(2 \frac{m}{s^2}\right) \vec{j}$ می‌رسد، طول

فنر چند سانتی‌متر است؟ $\left(g = 10 \frac{N}{kg}\right)$



۶۲ (۴)

۶۰ (۳)

۵۸ (۲)

۵۶ (۱)

۶۰ در نقطه‌ای که فاصله‌اش تا سطح زمین n برابر شعاع زمین است، شتاب گرانش، $\frac{1}{4}$ شتاب گرانش در روی زمین است. n کدام است؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)



پاسخنامه کلیدی

۱	۱	۲	۳	۴
۲	۱	۲	۳	۴
۳	۱	۲	۳	۴
۴	۱	۲	۳	۴
۵	۱	۲	۳	۴
۶	۱	۲	۳	۴
۷	۱	۲	۳	۴
۸	۱	۲	۳	۴
۹	۱	۲	۳	۴
۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۵	۱	۲	۳	۴

۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۹	۱	۲	۳	۴
۲۰	۱	۲	۳	۴
۲۱	۱	۲	۳	۴
۲۲	۱	۲	۳	۴
۲۳	۱	۲	۳	۴
۲۴	۱	۲	۳	۴
۲۵	۱	۲	۳	۴
۲۶	۱	۲	۳	۴
۲۷	۱	۲	۳	۴
۲۸	۱	۲	۳	۴
۲۹	۱	۲	۳	۴
۳۰	۱	۲	۳	۴

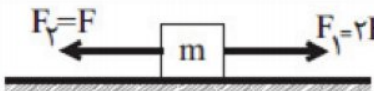
۳۱	۱	۲	۳	۴
۳۲	۱	۲	۳	۴
۳۳	۱	۲	۳	۴
۳۴	۱	۲	۳	۴
۳۵	۱	۲	۳	۴
۳۶	۱	۲	۳	۴
۳۷	۱	۲	۳	۴
۳۸	۱	۲	۳	۴
۳۹	۱	۲	۳	۴
۴۰	۱	۲	۳	۴
۴۱	۱	۲	۳	۴
۴۲	۱	۲	۳	۴
۴۳	۱	۲	۳	۴
۴۴	۱	۲	۳	۴
۴۵	۱	۲	۳	۴

۴۶	۱	۲	۳	۴
۴۷	۱	۲	۳	۴
۴۸	۱	۲	۳	۴
۴۹	۱	۲	۳	۴
۵۰	۱	۲	۳	۴
۵۱	۱	۲	۳	۴
۵۲	۱	۲	۳	۴
۵۳	۱	۲	۳	۴
۵۴	۱	۲	۳	۴
۵۵	۱	۲	۳	۴
۵۶	۱	۲	۳	۴
۵۷	۱	۲	۳	۴
۵۸	۱	۲	۳	۴
۵۹	۱	۲	۳	۴
۶۰	۱	۲	۳	۴



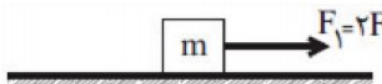
پاسخنامه تشریحی

۱ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در حالت اول که دو نیرو در جهت مخالف یکدیگر به جسم وارد می‌شوند، قضیه کار - انرژی جنبشی را می‌نویسیم:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_{F_1} + W_{F_2} = \frac{1}{2} m (v'' - v^2)$$


$$\Rightarrow 2Fd \cos 0^\circ + Fd \cos 180^\circ = \frac{1}{2} m (v'' - v^2) \Rightarrow Fd = \frac{1}{2} m (v'' - v^2) \quad (1)$$

در حالت دوم که نیروی $\vec{F}_2$ حذف می‌شود، فقط نیروی $\vec{F}_1$ بر جسم اثر می‌کند:

$$W'_t = \Delta K' \Rightarrow W'_{F_1} = \frac{1}{2} m ((v')^2 - v^2)$$


$$\Rightarrow 2F \times 2d \cos 0^\circ = \frac{1}{2} m (16v^2 - v^2) \Rightarrow 4Fd = \frac{1}{2} m (16v^2 - v^2) \quad (2)$$

$$\xrightarrow{2,1} \frac{4Fd}{Fd} = \frac{\frac{1}{2} m (16v^2 - v^2)}{\frac{1}{2} m (v'' - v^2)} \Rightarrow 4 = \frac{16v^2 - v^2}{v'' - v^2} \Rightarrow 16v^2 - v^2 = 4v'' - 4v^2$$

$$\Rightarrow 5v^2 = 4v'' \Rightarrow v'' = 4v^2 \Rightarrow v' = 2v$$

۲ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در حالت اول نیروی خالص در جهت جابه‌جایی است ($\theta = 0^\circ$). حال اگر هر یک از نیروها دو برابر شوند، اندازه‌ی نیروی خالص بدون تغییر جهت دو برابر می‌شود، بنابراین به کمک قضیه‌ی کار - انرژی جنبشی داریم:

$$W_{\text{کل}} = F_t d = \Delta K \Rightarrow \frac{\Delta K'}{\Delta K} \Rightarrow \frac{F'_t}{F_t} \times \frac{d'}{d}$$

$$\xrightarrow[\substack{d=d', F'_t=2F_t}]{\Delta K=10J} \frac{\Delta K'}{10} = 2 \times 1 \Rightarrow \Delta K' = 20J$$

معادله حرکت $V = t^2 - 4t + 7$

$$V_1 = (2)^2 - 4(2) + 7 = 4 - 8 + 7 = 3 \frac{m}{s} \quad t_1 = 2s \quad \text{به ازای}$$

$$V_2 = (4)^2 - 4(4) + 7 = 16 - 16 + 7 = 7 \frac{m}{s} \quad t_2 = 4s \quad \text{به ازای}$$

$$W_t = \Delta k \Rightarrow W_t = \frac{1}{2} m (V_2^2 - V_1^2) \Rightarrow W_t = \frac{1}{2} \times 5 \times (7^2 - 3^2)$$

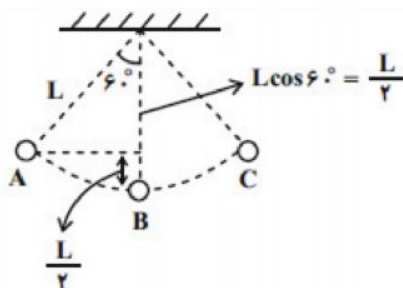
$$W_t = 2/5 \times (49 - 9) = 100J$$

۳ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. چون آونگ در شرایط خلأ کار می‌کند یعنی نیروهای اتلافی بر آن اثر نمی‌کند، لذا طبق اصل پایستگی انرژی مکانیکی حرکت آونگ کاملاً متقارن است. یعنی مدت زمان مسیر رفت و برگشت آن نیز یکسان خواهد شد. از طرفی حرکت آونگ از نقطه‌ای A تا پایین‌ترین نقطه‌ی مسیر (نقطه‌ی B) مشابه حرکت آونگ از نقطه‌ی B تا C است. پس در یک حرکت رفت و برگشت از A تا B، B تا C، C تا B و در نهایت B تا A مدت زمان حرکت آونگ در این جابه‌جایی‌ها نیم‌ثانیه می‌باشد. حالا تعیین می‌کنیم پس از ۹/۵ ثانیه آونگ در کدام نقطه قرار می‌گیرد.

یعنی آونگ ۴ حرکت رفت و برگشتی کامل انجام داده و به نقطه‌ی A رسیده و در ۱/۵ ثانیه‌ی آخر حرکت از A به B، B به C و در نهایت از C به B می‌رسد. بنابراین:



$$W_{mg} = -\Delta U = -(U_B - U_A) = (mgh_B - mgh_A)$$

$$= -mg(h_B - h_A) = -mg\left(-\frac{L}{2}\right) = \frac{1}{2}mgL$$

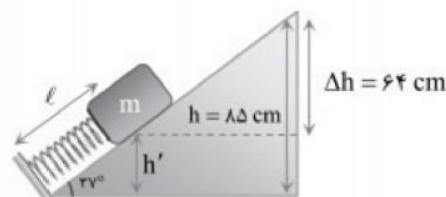
گزینه ۴ پاسخ صحیح است. فرض کنیم جسم حداکثر به ارتفاع Δh پایین بیاید و سرعتش صفر شود و فنر حداکثر فشردگی خود را پیدا کند در این صورت انرژی پتانسیل به اندازه‌ی $mg\Delta h$ کاهش یافته و انرژی جنبشی نیز از $\frac{1}{2}mv^2$ به صفر رسیده و برابر مجموع این کاهش‌ها، انرژی پتانسیل کشسانی فنر افزایش پیدا کرده چون اتلاف نداریم:

$$U_{\text{فنر}} = mg\Delta h + \frac{1}{2}mv^2$$

$$U_{\text{فنر}} = 1/8 \text{ K} = 1/8 \times \frac{1}{2}mv^2 \quad \left\{ \rightarrow 1/8 \times \frac{1}{2}m \times 4^2 = mg\Delta h + \frac{1}{2}m \times 4^2 \right.$$

$$\rightarrow 14/4 = 10\Delta h + 8 \rightarrow 6/4 = 10\Delta h \rightarrow \Delta h = \frac{64}{100} m = 64 \text{ cm}$$

حالا شکل زیر را ببینید:



$$h' = h - \Delta h = 85 - 64 = 21$$

حداقل ارتفاع جسم h' است:

$$\sin 37 = 0.6 = \frac{h'}{l} \rightarrow l = \frac{h'}{0.6} = \frac{21}{0.6} = \frac{21}{0.6} = 35 \text{ cm}$$

و حداقل طول فنر (l) برابر ۳۵cm خواهد بود.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. افزایش انرژی درونی، منفی کار نیروی تلف شده است.

$$\Delta k + \Delta u = w_f$$

$$k_f - k_i + (-mgh) = -0.2k_f \xrightarrow{k_i=0} 1/2k_f = mgh \Rightarrow 1/2 \times \frac{1}{2}mV_f^2 = mgh$$

$$\Rightarrow V_f^2 = \frac{gh}{0.6} = \frac{10 \times 24}{0.6} = 400 \Rightarrow V_f = 20 \frac{m}{s}$$



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. طبق رابطه‌ی بازده داریم:

$$E_{\text{ورودی}} = Pt \xrightarrow[t=1s]{P=10 \text{ kW}} E_{\text{ورودی}} = 10000 \text{ J}$$

با در نظر گرفتن ته چاه به عنوان مبدأ انرژی پتانسیل گرانشی داریم:

$$E_{\text{خروجی}} = mg(h_2 - h_1) + \frac{1}{2}mv^2 \xrightarrow{m=\rho V} E_{\text{خروجی}} = \rho Vg(h_2 - h_1) + \frac{1}{2}\rho v^2$$

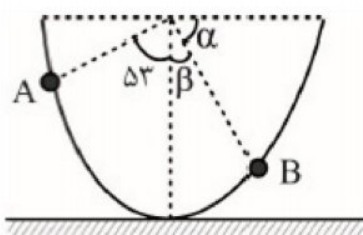
$$= \rho V \left(g(h_2 - h_1) + \frac{1}{2}v^2 \right) \xrightarrow[\substack{V=25L=25 \times 10^{-3} \text{ m}^3, m, g=10 \frac{N}{kg}}]{\substack{\rho=\frac{g}{cm^3}=1000 \frac{kg}{m^3}, h_2=20 \text{ m}, h_1=0, v=6 \frac{m}{s}}} \rightarrow$$

$$E_{\text{خروجی}} = 1000 \times 25 \times 10^{-3} \times \left(10 \times 20 + \frac{1}{2} \times 36 \right) = 7950 \text{ J}$$

$$\text{بازده} = \frac{W}{Pt} = \frac{E_{\text{خروجی}}}{E_{\text{ورودی}}}$$

$$\text{بازده} = \frac{E_{\text{خروجی}}}{E_{\text{ورودی}}} \times 100 = \frac{7950}{10000} \times 100 = \frac{795}{1000} \times 100 \Rightarrow \text{بازده} = 79.5\%$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



$$h_A = L(1 - \cos 53^\circ) = L(1 - 0.6) = 0.4L$$

$$E_B = \frac{1}{2}E_A \Rightarrow \cancel{K_B} + u_B = \frac{1}{2}(\cancel{K_A} + u_A) \Rightarrow mgh_B = \frac{1}{2}mgh_A$$

$$\Rightarrow h_B = \frac{1}{2}h_A \Rightarrow h_B = \frac{1}{2}(0.4L) = 0.2L$$

$$h_B = L(1 - \cos \beta) \Rightarrow 0.2L = L(1 - \cos \beta) \Rightarrow \cos \beta = 0.8$$

$$\beta = 37^\circ \quad \alpha = 53^\circ$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

در رابطه مشخص شده، یکای A، ژول بر ثانیه با همان وات است یعنی A، توان می‌باشد: یکای (v تندی) بر حسب متر بر ثانیه است. در این صورت می‌توان نوشت:

$$p = \mathbf{xv} \Rightarrow \frac{J}{s} = [x] \times \frac{m}{s} \Rightarrow [x] = \frac{J}{m}$$

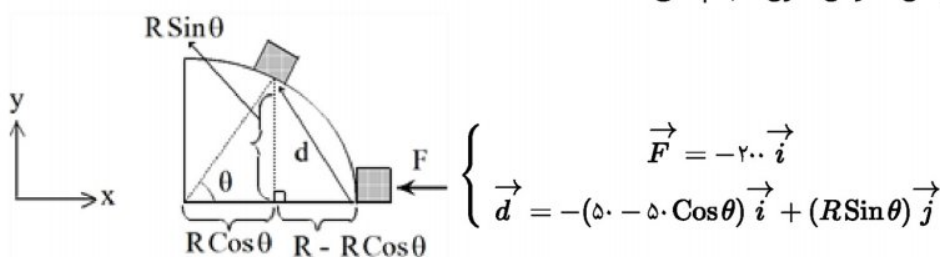
برای جایگزین کردن ژول (J)، از تعریف کار استفاده می‌کنیم:

$$w = F \cdot d \Rightarrow J = [F] m \Rightarrow [F] = \frac{J}{m}$$

یعنی یکای نیرو، همان ژول بر متر است که معادل نیوتون می‌باشد.



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. جسم روی دایره‌ای به شعاع $R = 50\text{ m}$ حرکت کرده است. همان‌طور که در شکل سؤال مشخص است، نیروی F به صورت افقی به جسم وارد می‌شود. بنابراین فقط در جابه‌جایی‌های افقی بر روی جسم کار انجام می‌دهد و در جابه‌جایی‌های عمودی کاری انجام نمی‌دهد.

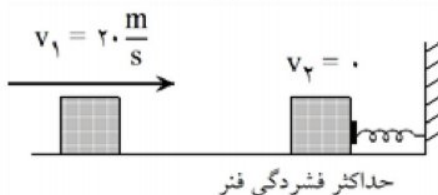


نیروی F در راستای x کار انجام می‌دهد. بنابراین:

$$W = F \times d_x = (-200) \times (-50 + 50 \cos \theta) = 5000\text{ J} \Rightarrow -50 + 50 \cos \theta = \frac{5000}{-200} = -25$$

$$\Rightarrow \cos \theta = \frac{1}{2} \Rightarrow \theta = 60^\circ$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. گام اول: انرژی جنبشی جسم را در ابتدا و انتهای مسیر محاسبه می‌کنیم.



$$K_1 = \frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{2} \times 1 \times 20^2 = 200\text{ J} \quad (1)$$

$$K_2 = \frac{1}{2}mv_2^2 = \frac{1}{2} \times 1 \times 0^2 = 0 \quad (2)$$

گام دوم: به کمک قضیه کار و انرژی جنبشی، کار نیروی اصطکاک را محاسبه می‌کنیم.

$$W_t = W_{\text{وزن}} + W_{\text{نیروی عمودی سطح}} + W_{\text{اصطکاک}} + W_{\text{فنر}}$$

می‌دانیم که کار نیروی وزن در حرکت افقی برابر صفر است. همچنین کار نیروی عمودی سطح همواره برابر صفر است.

$$\Rightarrow W_t = 0 + 0 + W_{\text{اصطکاک}} + W_{\text{فنر}} \xrightarrow[W_t = \Delta K]{W_{\text{فنر}} = -\Delta U_{\text{فنر}}} \Delta K = W_{\text{اصطکاک}} - \Delta U_{\text{فنر}}$$

$$\xrightarrow{(1), (2)} 0 - 200 = W_{\text{اصطکاک}} - \Delta U_{\text{فنر}}$$

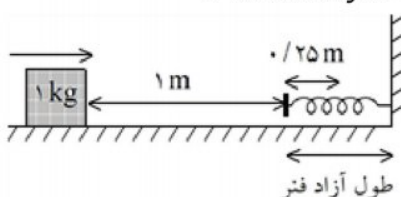
طبق گفته‌ی سؤال، انرژی ذخیره شده در فنر برابر 190 J است. بنابراین:

$$\Delta U_{\text{فنر}} = 190\text{ J} \rightarrow -200 = W_{\text{اصطکاک}} - 190 \Rightarrow W_{\text{اصطکاک}} = -10\text{ J}$$

$$\xrightarrow[\text{نیروی اصطکاک برخلاف جهت حرکت به جسم وارد می شود}]{F_{\text{اصطکاک}} = 8\text{ N}} W_{\text{اصطکاک}} = -F_{\text{اصطکاک}} \times d = -10 \rightarrow$$

$$-8 \times d = -10 \Rightarrow d = \frac{10}{8} = 1.25\text{ m}$$

بنابراین جسم به اندازه‌ی 1.25 m متر حرکت کرده است که 1 m از آن حرکت جسم از لحظه‌ی شروع تا لحظه‌ی رسیدن به فنر است و 0.25 m آن فشرده کردن فنر است. بنابراین فنر 0.25 m معادل 25 cm فشرده شده است.



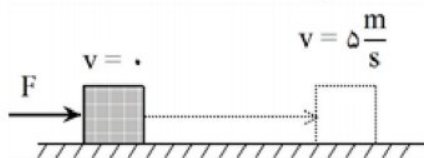


گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها:

(۱) انرژی مکانیکی زمانی ثابت است که به‌جز نیروی فنر و نیروی وزن، هیچ نیروی خارجی به جسم وارد نشود. یعنی اگر هیچ نیروی خارجی (مانند اصطکاک، مقاومت هوا، نیروی خالص خارجی و ...) به جسم وارد نشود، در آن صورت می‌توان نوشت:

$$E_1 = E_2$$

به عنوان مثال فرض کنید جسمی روی سطح بدون اصطکاک توسط نیروی خارجی F جابه‌جا می‌شود و سرعت می‌گیرد. آیا در این جابه‌جایی انرژی مکانیکی ثابت مانده است؟ خیر، بنابراین این گزینه الزاماً صحیح نیست.



(۲) اگر دو جسم باردار همدان به یکدیگر نزدیک شوند، انرژی پتانسیل سامانه افزایش می‌یابد. اگر جسم‌ها ناهمنام باشند، با نزدیک شدن به هم، انرژی پتانسیل سامانه کاهش می‌یابد. بنابراین این گزینه الزاماً صحیح نیست.

(۳) وقتی فنر فشرده شود و یا کشیده شود، در هر دو صورت انرژی پتانسیل کشسانی در فنر ذخیره می‌شود و در واقع تغییر انرژی پتانسیل کشسانی فنر مثبت است ($\Delta U > 0$). بنابراین در هر دو حالت کشیدگی و فشردگی کار نیروی فنر برابر و هم‌علامت است ($W_{\text{فنر}} = -\Delta U$). بنابراین این گزینه صحیح نیست.

(۴) اگر اندازه‌ی سرعت تغییر نکند، انرژی جنبشی آن ثابت می‌ماند و کار کل روی جسم صفر خواهد بود.

$$W_t = \Delta K = 0$$

بنابراین گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. تندی ماهواره را برحسب $\frac{m}{s}$ به دست می‌آوریم:

$$\begin{cases} v = 3 \frac{\text{km}}{\text{s}} = 3 \times 10^3 \frac{\text{m}}{\text{s}} \\ K = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2} \times 20 \times (3 \times 10^3)^2 = 9 \times 10^7 \text{ J} = 90 \text{ MJ} \end{cases}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

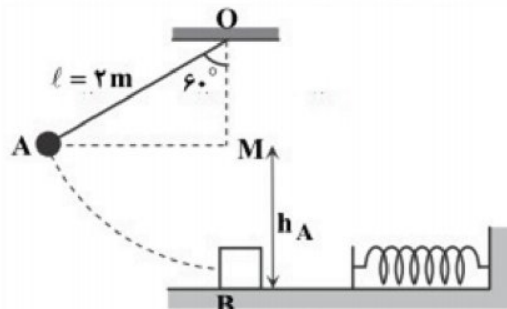
$$K = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow \begin{cases} K_1 + 2v = \frac{1}{2} \times 2 \times (v_1 + 2)^2 \\ K_1 = \frac{1}{2} \times 2 \times v_1^2 \end{cases}$$

اگر دو رابطه را از یکدیگر کم کنیم، داریم:

$$\begin{aligned} \Rightarrow (K_1 + 2v) - K_1 &= (v_1 + 2)^2 - v_1^2 \\ &= v_1^2 + 4v_1 + 4 - v_1^2 = 4v_1 + 4 \\ \Rightarrow 2v &= 4v_1 + 4 \Rightarrow v_1 = \frac{2v - 4}{4} = \frac{2v}{4} - 1 = \frac{v}{2} - 1 \\ \Rightarrow v_2 &= v_1 + 2 = \frac{v}{2} - 1 + 2 = \frac{v}{2} + 1 \\ \Rightarrow \frac{v_2}{v_1} &= \frac{\frac{v}{2} + 1}{\frac{v}{2} - 1} = 2 \end{aligned}$$



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۵



$$\cos 60^\circ = \frac{OM}{l} \Rightarrow OM = l \times \cos 60^\circ = 2 \times \frac{1}{2} = 1\text{m} \Rightarrow h_A = 2 - 1 = 1\text{m}$$

انرژی مکانیکی گلوله تا قبل از برخورد به جسم پایسته بوده (چرا؟) و برابر است با:

$$E_1, \text{ گلوله} = m_1 gh_A + 0 = 0.2 \times 10 \times 1 = 2\text{J}$$

در برخورد گلوله با جسم، $\frac{1}{4}$ این انرژی به جسم منتقل شده و سپس تمام این انرژی در سامانه‌ی جسم - فنر ذخیره

$$U_{\max} = \frac{1}{4} \times 2 = 0.5\text{J} \quad \text{می‌شود، پس:}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۶

$$W_t = \Delta K \Rightarrow \frac{W_t}{W_t} = \frac{\frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2}{\frac{1}{2}mv_2^2 - \frac{1}{2}mv_1^2} = \frac{v_2^2 - v_1^2}{v_2^2 - v_1^2} = \frac{900 - 400}{400 - 100} = \frac{5}{3}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۷

راه حل اول:

$$\left. \begin{aligned} W_{\text{اصطکاک}} + W_{\text{عمودی سطح}} + W_{\text{وزن}} &= \Delta K \\ v = \text{ثابت} \Rightarrow \Delta K &= 0 \\ W_{\text{عمودی سطح}} &= 0 \end{aligned} \right\} \Rightarrow W_{\text{اصطکاک}} + W_{\text{وزن}} = 0$$

$$\left. \begin{aligned} W_{\text{وزن}} &= -\Delta U = -mg\Delta h = -5 \times 10 \times \Delta h \\ \Delta h &= (h_2 - h_1) = -10 \sin 30^\circ = -5\text{m} \\ W_{\text{اصطکاک}} + 250 &= 0 \Rightarrow W_{\text{اصطکاک}} = -250\text{J} \end{aligned} \right\} \Rightarrow W_{\text{وزن}} = 250\text{J}$$

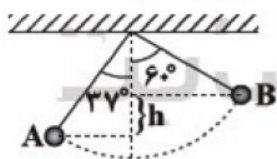
$$W_f = E_B - E_A = (U_B + K_B) - (U_A + K_A) = (U_B - U_A) + (K_B - K_A) = U_B - U_A$$

$$U_B - U_A = mg(h_B - h_A) = 5 \times 10 \times (-10 \sin 30^\circ)$$

$$= 5 \times 10 \times \left(-10 \times \frac{1}{2}\right) = -250\text{J} \Rightarrow W_f = -250\text{J}$$



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. کار نیروی وزن روی جسم تنها تابع اختلاف ارتفاع نقاط ابتدایی و انتهایی مسیر است.



$$h = L \cos 37^\circ - L \cos 60^\circ = 4 \times 0.8 - 4 \times 0.5 = 1.2 \text{ m}$$

با توجه به این که گلوله رو به بالا حرکت کرده، کار نیروی وزن منفی است.

$$W_{mg} = -mgh = -0.4 \times 10 \times 1.2 = -4.8 \text{ J}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. نیروی $F = 4 \text{ N}$ هم جهت با حرکت به جسم وارد می شود، بنابراین طبق قضیه کار - انرژی جنبشی، داریم:

$$W_t = \Delta K \Rightarrow W_F = K_f - K_i \Rightarrow Fd \cos 0^\circ = 132 - \frac{1}{2}mv_i^2$$

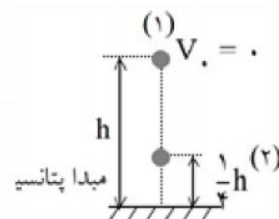
$$\Rightarrow 4 \times 24 \times 1 = 132 - \frac{1}{2} \times 2 \times v_i^2 \Rightarrow v_i^2 = 36 \Rightarrow v_i = 6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$E_1 = E_f \rightarrow U_1 + K_1 = U_f + K_f$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$mgh + 0 = mg \times \frac{h}{4} + \frac{1}{2}mV_f^2$$

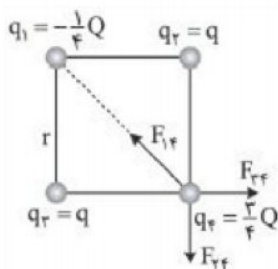
$$V_f^2 = 2 \left(gh - g \frac{h}{4} \right) \rightarrow V = \sqrt{\frac{3}{2}gh}$$



گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

با توجه به صفر بودن نیروی خالص وارد بر q_f ، نیروهای وارد بر آن را رسم می کنیم. دقت شود برای صفر شدن برآیند

نیروهای وارد بر q_f باید q_1 و q_f ناهمنام و q_f و q_r و q_f همنام باشند (یا برعکس)، پس نسبت $\frac{Q}{q}$ مثبت است.



$$\left. \begin{aligned} F_{rf} &= K \frac{|q_1 q_r|}{r^2} = \frac{K \times q \times \frac{1}{4} Q}{r^2} = \frac{1}{4} K \frac{qQ}{r^2} \\ F_{rf} &= K \frac{|q_r q_r|}{r^2} = \frac{K \times q \times \frac{1}{4} Q}{r^2} = \frac{1}{4} K \frac{qQ}{r^2} \end{aligned} \right\} \Rightarrow F_f = \frac{3\sqrt{2}}{4} K \frac{qQ}{r^2}$$

$$F_{1f} = K \frac{|q_1 q_f|}{r^2} = \frac{K \times \frac{1}{4} Q \times \frac{1}{4} Q}{r^2} = \frac{1}{16} K \frac{Q^2}{r^2}$$

$F_f = F_{1f} \Rightarrow$ برآیند نیروهای وارد بر بار q_f صفر است

$$\Rightarrow \frac{3\sqrt{2}}{4} K \frac{qQ}{r^2} = \frac{1}{16} K \frac{Q^2}{r^2} \Rightarrow \frac{Q}{q} = 8\sqrt{2}$$



۲۲

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. وقتی دو بار الکتریکی هم‌علامت باشند، بین دو بار، روی خط واصل و نزدیک به بار با اندازه کوچک‌تر میدان الکتریکی خالص صفر است، در نتیجه هر بار سومی در آن نقطه قرار گیرد، نیروی خالص وارد بر آن صفر است.

فرض می‌کنیم در نقطه A میدان خالص صفر باشد، در نتیجه داریم:

$$\frac{q_1}{d^2} = \frac{q_2}{x^2} \Rightarrow \frac{40}{d^2} = \frac{2/5}{x^2} \Rightarrow d = 4x *$$

$$d + x = 30\sqrt{2} \xrightarrow{(*)} 5x = 30\sqrt{2}$$

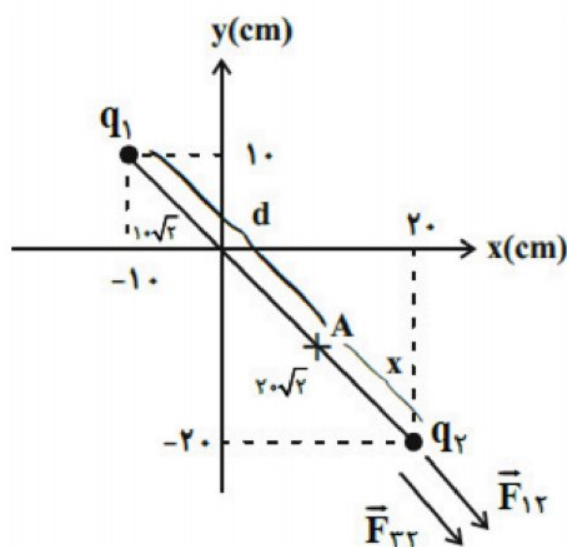
$$\Rightarrow x = 6\sqrt{2} \text{ cm}$$

$$F_{12} = k \frac{|q_1||q_2|}{r_{12}^2} = 90 \times \frac{40 \times 2/5}{(30\sqrt{2})^2} = 5N$$

$$F_{22} = k \frac{|q_2||q_2|}{r_{22}^2} = 90 \times \frac{2/5 \times 2/5}{(6\sqrt{2})^2} = 10N$$

$$F_{\text{net}} = F_{12} + F_{22} = 15N$$

اگر در نقطه A بار q_2 را قرار دهیم داریم:



۲۳

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ابتدا تغییرات انرژی پتانسیل الکتریکی ذره‌ی باردار را به کمک قانون پایستگی انرژی مکانیکی محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta U_E = -\Delta K = -(K_2 - K_1) = K_1 - K_2 = \frac{1}{2} m (v_1^2 - v_2^2)$$

$$\Rightarrow \Delta U_E = \frac{1}{2} \times 2 \times 10^{-6} \times (0 - 10^2) \Rightarrow \Delta U_E = -10^{-4} J$$

اختلاف پتانسیل الکتریکی بین دو نقطه‌ی A و B برابر است با:

$$\Delta V_{BA} = \frac{\Delta U_E}{q} = \frac{-10^{-4}}{10^{-6}} = -10^2 = -100 V \Rightarrow \Delta V_{AB} = +100 V$$

با استفاده از رابطه $|\Delta V| = Ed$ و با توجه به یکنواخت بودن میدان الکتریکی میان صفحات خازن، اختلاف پتانسیل الکتریکی و شدت میدا میان صفحات خازن را محاسبه می‌کنیم:

$$|\Delta V| = Ed \xrightarrow{\text{میدان یکنواخت}} \frac{\Delta V_{AB}}{\Delta V_{\text{کل}}} = \frac{d_{AB}}{d_{\text{کل}}} \Rightarrow \frac{100}{\Delta V_{\text{کل}}} = \frac{4}{10} \Rightarrow \Delta V_{\text{کل}} = 250 V$$

$$\Rightarrow \Delta V_{\text{کل}} = Ed_{\text{کل}} \Rightarrow E = \frac{250}{10 \times 10^{-2}} = 2/5 \times 10^2 \frac{N}{C}$$



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به این که دو صفحه به اختلاف پتانسیل ثابتی متصل هستند، پس از جابه‌جایی دو صفحه اختلاف پتانسیل صفحات تغییر نمی‌کند. با توجه به رابطه‌ی اختلاف پتانسیل دو نقطه در میدان الکتریکی یک‌نواخت داریم:

$$|V_{BA}| = E_1 d_{BA} \xrightarrow{E_1 = \frac{V}{d}, d_1 = 12 \text{ mm}} |V_{BA}| = \frac{360}{12} \times 8 = 240V$$

چون جهت میدان الکتریکی از نقطه‌ی A به سمت نقطه‌ی B است. بنابراین:

$$V_{BA} = -240V \quad (1)$$

اکنون اختلاف پتانسیل نقاط A و B را در حالت جدید محاسبه می‌کنیم:

$$|V'_{BA}| = E_2 d_{BA} \xrightarrow{E_2 = \frac{V}{d_2}, d_2 = 12 + 2 = 14 \text{ mm}} |V'_{BA}| = \frac{360}{14} \times 8 = 192V$$

با افزایش فاصله‌ی صفحات جهت میدان الکتریکی تغییری نمی‌کند. بنابراین:

$$1, 2 \Rightarrow V'_{BA} - V_{AB} = -192 - (-240) = 48V$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. وقتی کره‌ی C را با کره‌ی A تماس می‌دهیم، بار دو کره برابر است با:

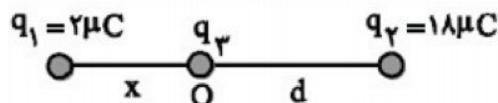
$$q'_A = q_C = \frac{q + 0}{2} = \frac{q}{2}$$

وقتی که کره‌ی C را با کره‌ی B تماس می‌دهیم، بار دو کره برابر است با:

$$q'_B = q'_C = \frac{q + \frac{q}{2}}{2} = \frac{3}{4}q$$

بنابراین نسبت خواسته‌شده برابر است با:

$$\frac{F'}{F} = \frac{|q'_A| |q'_B|}{|q_A| |q_B|} \times \left(\frac{r}{r'}\right)^2 \xrightarrow{r=r', q_A=q_B=q} \frac{F'}{F} = \frac{\frac{q}{2} \times \frac{3}{4}q}{q \times q} = \frac{3}{8} \Rightarrow F' = \frac{3}{8}F$$



گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

فاصله‌ی نقطه‌ی O را تا بار q_1 برابر x و تا بار q_2 برابر d در نظر می‌گیریم. اگر q_2 در حال تعادل باشد، داریم:

$$|F_{12}| = |F_{23}| \Rightarrow \frac{|q_1|}{x^2} = \frac{|q_2|}{d^2} \Rightarrow \frac{2}{x^2} = \frac{18}{d^2} \Rightarrow \frac{1}{x} = \frac{3}{d} \Rightarrow d = 3x$$

اگر بار q_2 در حال تعادل باشد، داریم:

$$|F_{12}| = |F_{23}| \Rightarrow \frac{|q_1|}{(x+d)^2} = \frac{|q_2|}{d^2} \Rightarrow \frac{2}{16x^2} = \frac{|q_2|}{9x^2} \Rightarrow |q_2| = \frac{9}{8} \mu C$$

چون q_2 خارج از فاصله‌ی دو بار q_1 و q_3 در حال تعادل قرار دارد، پس بارهای q_1 و q_3 غیرهم‌علامت‌اند. بنابراین

$$q_2 = -\frac{9}{8} \mu C \quad \text{داریم:}$$



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. (۲۷)

$$F_{1,2} = \sqrt{2} \frac{kq^2}{a^2}, \quad F_3 = \frac{kq^2}{(a\sqrt{2})^2}$$

$$F_T = \frac{kq^2}{a^2} \left(\sqrt{2} - \frac{1}{2} \right) = \frac{90 \times 4}{900} \times 0.4 = 0.36 \text{ N}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. (۲۸)

$$|F_{r1}| = |F_{r2}| = 9 \times 10^9 \times \frac{6 \times 10^{-12}}{12^2 \times 10^{-2}} = 45 \text{ N}$$

$$F_{r3} = 9 \times 10^9 \times \frac{4 \times 10^{-12}}{4 \times 10^{-2}} = 90 \text{ N}$$

F' و F'' هم‌اندازه هستند، پس F_T بین این دو بردار و در جهت نیمساز آن‌ها قرار می‌گیرد، پس $\alpha = 45^\circ$ است.

$$\vec{F}_T = 90\vec{i} - 90\vec{j} \Rightarrow |F_T| = 90\sqrt{2}$$

$$\tan \alpha = \frac{90}{90} = 1 \Rightarrow \alpha = 45^\circ$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. (۲۹)

$$F_E T \sin 37^\circ = 0.6T = 0.6N$$

$$F_E = Eq \Rightarrow 0.6 = E \times 40 \times 10^{-6} \Rightarrow E = 1500 \frac{\text{N}}{\text{C}}$$

$$\Delta V = E - d = 1500 \times 0.1 = 150 \text{ V}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. (۳۰)

$$U = \frac{1}{2} CV^2 = \frac{1}{2} (10^{-5}) (6 \times 10^2)^2 = 180 \text{ J}$$

انرژی ذخیره‌شده:

$$P = \frac{U}{t} = \frac{\left(\frac{10}{100} \right) (180)}{2 \times 10^{-2}} = 900 \text{ W} = 0.9 \text{ kW}$$

توان انرژی تخلیه شده:



- گزینه ۲ پاسخ صحیح است. چون بار q_2 روی خط واصل و بین دو بار q_1 و q_2 و نزدیک به بار q_1 در حالت تعادل قرار دارد، بنابراین بارهای q_1 و q_2 هم‌نام هستند و $|q_1| < |q_2|$ است.
- از طرف دیگر چون بار q_1 خارج از فاصله‌ی بین دو بار q_2 و q_1 و در امتداد خط واصل آن‌ها و نزدیک به بار q_2 در حالت تعادل قرار گرفته است، پس علامت بارهای q_2 و q_1 مخالف یکدیگر و $|q_2| < |q_1|$ است.
- در نهایت چون بار q_2 خارج از فاصله‌ی بین دو بار q_1 و q_2 و در امتداد خط واصل آن‌ها و نزدیک به بار q_2 در حالت تعادل قرار گرفته است، پس علامت بارهای q_1 و q_2 مخالف یکدیگر و $|q_2| < |q_1|$ است.
- بنابراین:
- $$|q_2| > |q_1| > |q_2|$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$F_c = F_c$$

$$\tan 37^\circ = \frac{F_c}{m_2 g} \quad \tan 53^\circ = \frac{F_c}{m_1 g}$$

$$\frac{\tan 37^\circ}{\tan 53^\circ} = \frac{\frac{F_c}{m_2 g}}{\frac{F_c}{m_1 g}} \Rightarrow \frac{3}{4} = \frac{m_1}{m_2} = \frac{9}{16}$$

$$\frac{m_2}{m_1} = \frac{16}{9}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\Rightarrow \Delta U_E = -8 \times 10^{-6} \times (30 - (-50)) = -640 \times 10^{-6} \text{ J}$$

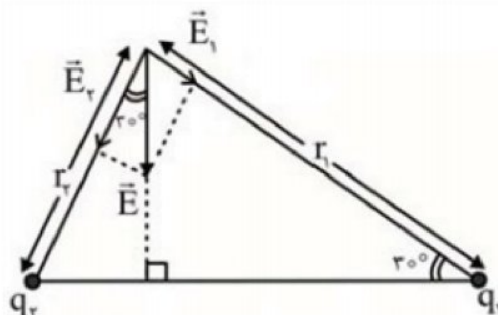
چون پاسخ نهایی به میلی‌ژول خواسته شده است برای راحتی کار از همین ابتدا محاسبات را برحسب میلی ژول انجام می‌دهیم:

$$\Delta U_E = -0.64 \text{ mJ}$$

$$\Delta U_E + \Delta K = 0 \Rightarrow \Delta K = -\Delta U_E = +0.64 \text{ mJ}$$

$$\Rightarrow K_2 - K_1 = 0.64 \text{ mJ} \Rightarrow K_2 - (0.3) = 0.64 \Rightarrow K_2 = 0.94 \text{ mJ}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با تجزیه $\vec{E}$ به $\vec{E}_1$ و $\vec{E}_2$ (شکل زیر) و به کمک نسبت‌های مثلثاتی داریم:



$$\frac{E_1}{E_2} = \left| \frac{q_1}{q_2} \right| \times \left(\frac{r_2}{r_1} \right)^2 \rightarrow \tan 30^\circ = \left| \frac{q_1}{q_2} \right| \times \tan^2 30^\circ \rightarrow \left| \frac{q_1}{q_2} \right| = \frac{1}{\tan 30^\circ} = \sqrt{3}$$



۳۵

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. وقتی کلید k باز است، خازن‌های C_1 و C_2 متوالی هستند و معادل آن‌ها با خازن C_3 موازی است. داریم:

$$C_{23} = \frac{C_2 C_3}{C_2 + C_3} = \frac{C}{2}$$

$$C_{1,2,3} = C_1 + C_{23} = C + C_2 = \frac{3C}{2}$$

$$C_{eq} = \frac{C_1 C_{1,2,3}}{C_1 + C_{1,2,3}} = \frac{C \times \frac{3}{2}C}{C + \frac{3}{2}C} = \frac{3}{5}C$$

وقتی کلید k بسته شود، دو سر خازن C_1 اتصال کوتاه شده و خازن معادل مدار برابر است با:

$$C_{2,3} = C_2 + C_3 = 2C$$

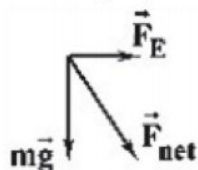
$$C_{eq} = \frac{C_1 C_{2,3}}{C_1 + C_{2,3}} = \frac{C \times 2C}{C + 2C} = \frac{2}{3}C$$

خازن C_1 در شاخه‌ی اصلی مدار قرار دارد و در هر حالت بار ذخیره شده در آن با بار کل مدار برابر است. بنابراین:

$$\frac{q_1}{q_2} = \frac{q_1}{q_2} = \frac{C_{eq}}{C_{eq}} = \frac{\frac{2}{3}C}{\frac{3}{5}C} = \frac{10}{9}$$

۳۶

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. به جسم دو نیروی الکتریکی و گرانشی اثر می‌کند که باید برآیند آن‌ها را حساب کرد:



$$F_E = E|q| = 1500 \times 100 \times 10^{-6} = 0.15N$$

$$w = mg = 20 \times 10^{-2} \times 10 = 0.2N$$

$$F_{net} = \sqrt{(F_E)^2 + (mg)^2} = \sqrt{0.15^2 + 0.2^2} \Rightarrow F_{net} = 0.25N$$

$$F_{net} = ma \Rightarrow 0.25 = 20 \times 10^{-2} a \Rightarrow a = 12.5 \frac{m}{s^2}$$

برای محاسبه‌ی شتاب خواهیم داشت:

۳۷

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

براساس قانون کولن و با توجه به این‌که در این سوال فقط فاصله بین دو بار تغییر کرده است، می‌توان نوشت:

$$\frac{F'}{F} = \left(\frac{r}{r'}\right)^2 \Rightarrow 16 = \left(\frac{r}{r-2}\right)^2 \Rightarrow r = \frac{8}{3}m$$

۳۸

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\Delta K = -\Delta U = -(-W_E) = +Fd = +Eqd \Rightarrow K - \dot{K} = Eqd$$

$$\Rightarrow \frac{1}{2}mV^2 = Eqd \Rightarrow \frac{1}{2} \times 2 \times 10^{-27} V^2 = 10 \times 10^{-19} \times 1/6 \times 10^{-19} \times 5 \times 10^{-2}$$

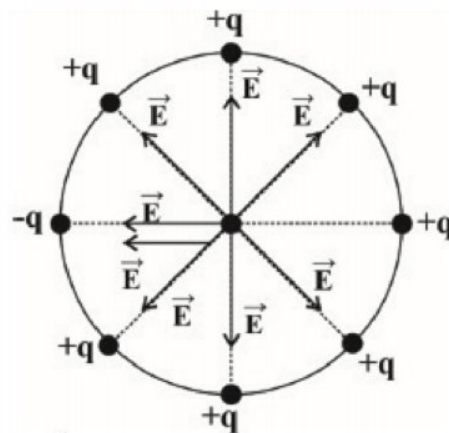
$$\Rightarrow V^2 = 8 \times 10^{10} \Rightarrow V = 2\sqrt{2} \times 10^5 \frac{m}{s}$$



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۳۹

هر دو بار هم نام که مقابل یکدیگر قرار می گیرند، میدان هایی هم اندازه و در خلاف جهت یکدیگر ایجاد می کنند، بنابراین برآیند آن ها صفر است.

یک جفت از بارها که ناهم نام می باشند میدان هم اندازه و در یک جهت ایجاد می کنند. با توجه به صورت سؤال اگر میدان حاصل از هر بار الکتریکی در مرکز دایره E باشد، اندازه میدان در مرکز دایره برآیند ۲E خواهد بود.



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. چون قطره معلق مانده است، نیروی خالص وارد بر آن برابر صفر است. پس نیروی الکتریکی ۴۰

وارد بر قطره ی روغن از طرف میدان الکتریکی پایین سو، باید هم اندازه با وزن قطره و در خلاف جهت آن باشد، یعنی باید نیروی الکتریکی وارد بر قطره در خلاف جهت میدان الکتریکی باشد. بنابراین نتیجه می شود که بار خالص قطره باید منفی باشد و اگر قطره را فرض کنیم، خواهیم داشت:

$$m = \rho v = \rho \left(\frac{4}{3} \pi r^3 \right) = 800 \times \frac{4}{3} \times \pi \times (10^{-6})^3 \text{ kg} \Rightarrow m = 32 \times 10^{-16} \text{ kg}$$

$$F = mg \Rightarrow E|q| = mg \Rightarrow |q| = \frac{mg}{E} \Rightarrow |q| = \left(\frac{32 \times 10^{-16} \times 10}{2 \times 10^5} \right) C$$

$$= 16 \times 10^{-20} C \Rightarrow q = -1/6 \times 10^{-19} C \Rightarrow \frac{q}{-e} = 1$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. چون نیروی واکنش سطح برآیند دو نیروی اصطکاک و عمودی سطح است، ابتدا با توجه به ۴۱

زاویه بین نیروی واکنش سطح با راستای قائم و با توجه به این که جسم در آستانه حرکت قرار دارد، $f_{s, \max}$ را می یابیم:

$$\tan 37^\circ = \frac{F_N}{f_{s, \max}} \quad \frac{F_N = F = 12 N}{\tan 37^\circ = \frac{3}{4}}$$

$$\frac{3}{4} = \frac{12}{f_{s, \max}} \quad f_{s, \max} = 16 N$$

از طرف دیگر، چون جسم در آستانه حرکت به سمت پایین قرار دارد، نیروی فنر به سمت پایین می باشد، بنابراین، مطابق شکل زیر، نیروهای وارد بر جسم در راستای محور y را رسم و با توجه به تعادل جسم ($F_{\text{net}, y} = 0$)، نیروی کشسانی فنر را پیدا می کنیم:

$$F_{\text{net}, y} = 0 \Rightarrow F_e + mg - f_{s, \max} = 0 \quad \frac{m = 800 \cdot g = 8 \text{ kg}}{f_{s, \max} = 16 N}$$

$$F_e + 0/8 \times 10 - 16 = 0 \Rightarrow F_e = 8 N$$

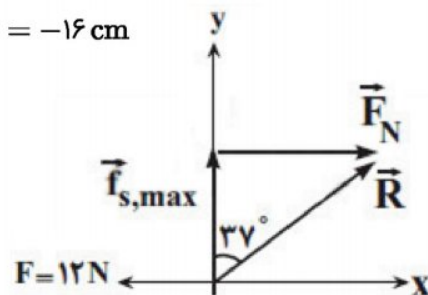
ادامه حل، صفحه بعد



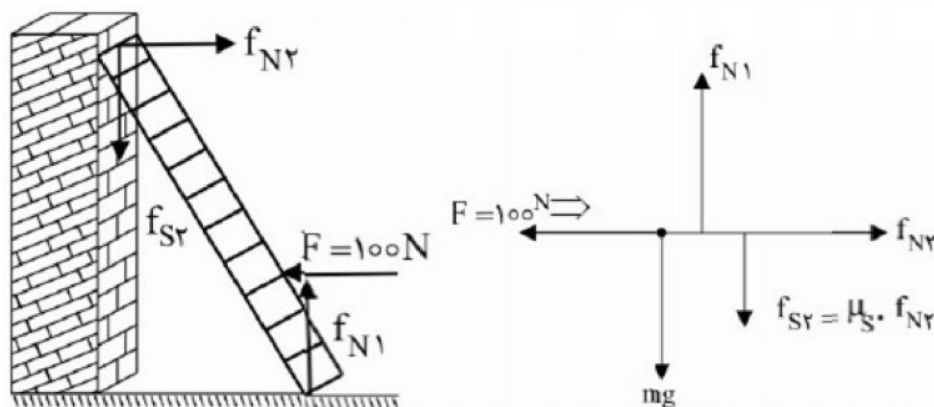
با داشتن F_e ، تغییر طول فنر و به دنبال آن طول فنر را می‌یابیم. دقت کنید، چون نیروی وارد بر جسم از طرف فنر، به سمت پایین است، لذا فنر فشرده شده است.

$$F_e = k|x| \xrightarrow[k=\frac{50}{m}]{F_e=1N} 1 = 50 \times |x| \Rightarrow |x| = 0.02m = 2cm \xrightarrow{\text{فنر فشرده شده}} x = -2cm$$

$$x = L_y - L_1 \xrightarrow{L_1=40cm} -2 = L_y - 40 \Rightarrow L_y = 38cm$$



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. نردبان در آستانه حرکت رو به بالا بوده و لذا نیروی اصطکاک سکونی و بیشینه رو به پایین به آن وارد می‌شود. ۴۲



خالص $F_x = 0 \Rightarrow f_{N2} = F = 100N$

خالص $F_y = 0 \Rightarrow f_{N1} = 200 + 0.6 \times 100 \Rightarrow f_{N1} = 260N$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها: ۴۳

گزینه (۱): نادرست، F_1 از طناب به شخص وارد می‌شود و واکنش آن، F_1' از شخص به طناب وارد می‌شود.
گزینه (۲): نادرست، F_1 از طناب به شخص وارد می‌شود و F_2 از طناب به جسم وارد می‌شود، بنابراین به یک جسم وارد نمی‌شوند.

گزینه (۳): F_2 از طناب به جسم و f_k از زمین به جسم وارد می‌شود، بنابراین کنش و واکنش نیستند.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۴۴

درستی گزینه‌ی «الف»: تمایل اجسام برای حفظ وضعیت (سکون یا حرکت) را لختی می‌نامیم.

واکنش وزن شخص، نیرویی است که شخص بر

نادرستی گزینه‌ی «ب»: (mg) زمین بر شخص

' (mg) زمین بر شخص

مرکز زمین وارد می‌کند.

$$\vec{F}_{net} = \frac{\Delta P}{\Delta t} = \text{آهنگ تغییر تکانه}$$

نادرستی گزینه‌ی «پ»:

$$+ \downarrow mg - N = mg \Rightarrow N = 0$$

درستی گزینه‌ی «ت»:

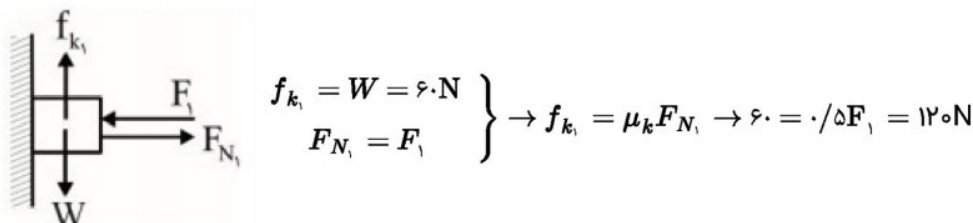
$$mg - f_{Air} = ma \xrightarrow{f_{Air}=mg} a = 0$$

درستی گزینه‌ی «ث»:

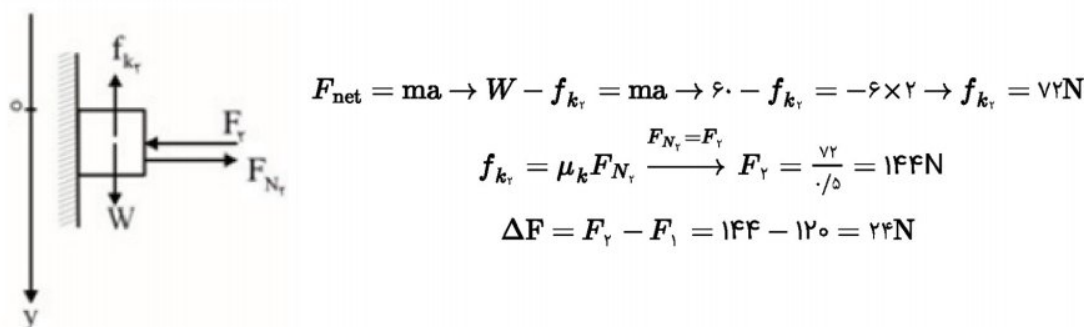


گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۴۵

نیروهای وارد بر جسم در حالتی که با سرعت ثابت در حال حرکت است، به صورت مقابل است:



نیروهای وارد بر جسم در حالتی که با شتاب کندشونده در حال حرکت است، به صورت مقابل است:



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۴۶

$$\Delta x = \frac{1}{2} a t^2 \Rightarrow 50 = \frac{1}{2} a \times 25 \Rightarrow a = \frac{4}{5} \frac{m}{s^2}$$

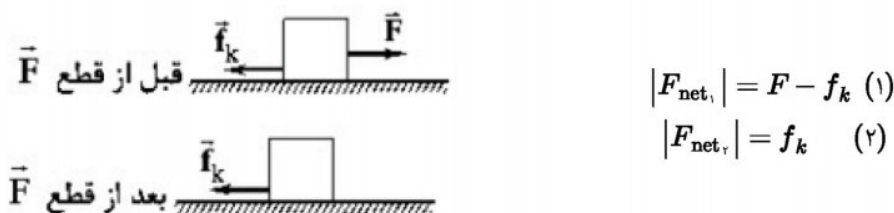
$$F - \mu_k \times F_N = ma, F_N = mg + F'$$

$$\Rightarrow 300 - 0.4(200 + F') = 20 \times \frac{4}{5} \Rightarrow 300 - 80 - 0.4F' = 160$$

$$\Rightarrow 0.4F' = 140 \Rightarrow F' = \frac{1400}{4} = 350 \text{ N}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۴۷

به دلیل یکسان بودن شتاب حرکت در دو قسمت، اندازه‌ی برآیند نیروها در دو حالت یکسان است.



$$(1), (2) \Rightarrow F - f_k = f_k \Rightarrow f_k = \frac{1}{2} F$$

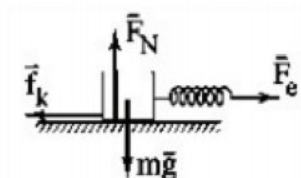
$$\Rightarrow \mu_K MG = \frac{1}{2} f \Rightarrow \mu_k \times 80 = \frac{1}{2} \times 40 \Rightarrow \mu_k = 0.25$$



۴۸

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

ابتدا با استفاده از قانون دوم نیوتون، شتاب حرکت را محاسبه می‌کنیم:



$$F_{\text{net}_y} = 0 \Rightarrow F_N = mg = 50 \text{ N}$$

$$F_{\text{net}_x} = ma_x \Rightarrow F_e - f_k = ma$$

$$\Rightarrow kx - \mu_k F_N = ma$$

$$\Rightarrow 200 \times 0.3 - 0.8 \times 50 = 5a \Rightarrow 60 - 40 = 5a \Rightarrow a = 4 \frac{m}{s^2}$$

برای محاسبه‌ی جابه‌جایی جسم در ۵ ثانیه‌ی دوم حرکت، از معادله‌ی مکان - زمان در حرکت با شتاب ثابت استفاده می‌کنیم:

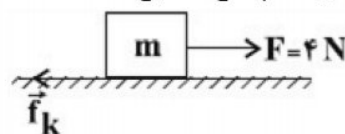
$$x = \frac{1}{2} at^2 + v_0 t \xrightarrow[v_0=0]{a=4 \frac{m}{s^2}} x = 2t^2$$

جابه‌جایی جسم در ۵ ثانیه‌ی دوم حرکت برابر است با:

$$\Delta x_{[5,10]} = x(10) - x(5) = 2(10)^2 - 2(5)^2 = 150 \text{ m}$$

۴۹

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.



در حالت اول چون سرعت جسم ثابت است، اندازه‌ی نیروی $\vec{F}$ برابر با اندازه‌ی نیروی $\vec{f}_k$ است. بنابراین با حذف نیروی $\vec{F}$ ، مطابق قانون دوم نیوتون، شتاب حرکت جسم برابر می‌شود با:

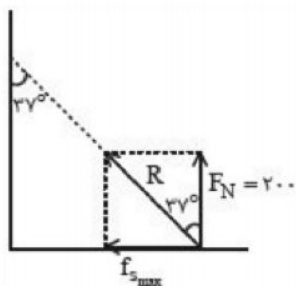
$$\vec{F}_{\text{net}} = m \vec{a} \xrightarrow[|f_k|=|F|=2 \text{ N}]{F_{\text{net}} = -f_k \text{ و } m=0.5 \text{ kg}} -2 = 0.5a \Rightarrow a = -4 \frac{m}{s^2}$$

با استفاده از رابطه‌ی مستقل از زمان، مسافت طی شده توسط جسم از لحظه‌ی قطع شدن نیروی F تا لحظه‌ی توقف برابر است با:

$$v^2 = v_0^2 + 2a\Delta x \xrightarrow{v=0 \text{ و } v_0=12 \frac{m}{s}} 0 = 12^2 + 2(-4)\Delta x \Rightarrow \Delta x = \frac{12 \times 12}{2 \times 8} = 9 \text{ m}$$

۵۰

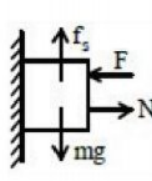
گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



$$\frac{f_{s,\text{max}}}{F_N} = \tan 37^\circ = \frac{3}{4} \Rightarrow \frac{3}{4} = \frac{\mu_s \times F_N}{F_N} \Rightarrow \mu_s = \frac{3}{4} = 0.75$$



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۵۱



$$f_s = mg = 20 \text{ N}$$

$$N = F = 20 \text{ N}$$

$$R = \sqrt{N^2 + f_s^2} = 50 \text{ N}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به رابطه حجم و چگالی نسبت جرم دو سیاره را به دست می‌آوریم: ۵۲

$$\frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{V_B}{V_A} = \frac{m_A}{m_B} \times \left(\frac{R_B}{R_A} \right)^3$$

$$\Rightarrow 2 = \frac{m_A}{m_B} \times \left(\frac{R_B}{R_A} \right)^3 \Rightarrow 2 = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{1}{8} \Rightarrow \frac{m_A}{m_B} = 16$$

اکنون با توجه به قانون گرانش نیوتون داریم:

$$g = G \frac{m}{R^2} \Rightarrow \frac{g_B}{g_A} = \frac{m_B}{m_A} \times \left(\frac{R_A}{R_B} \right)^2 = \frac{1}{16} \times \left(\frac{2R_B}{R_B} \right)^2 = \frac{1}{4}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۵۳

$$\frac{W_2}{W_1} = \left(\frac{R_e}{R_e + h} \right)^2 = \left(\frac{R_e}{2R_e} \right)^2 \Rightarrow \frac{W_2}{W_1} = \frac{1}{4} \Rightarrow \frac{W_2}{9/8 \times 80} = \frac{1}{4} \Rightarrow W_2 = 196 \text{ N}$$

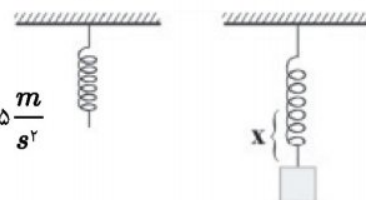
گزینه ۱ پاسخ صحیح است. هنگامی که وزنه به فنر متصل به سقف است، طول فنر به اندازه x متر افزایش می‌یابد و چون فنر در حال تعادل است هیچ شتابی ندارد. ۵۴

$$F_{\text{net}} = 0 \Rightarrow mg - kx = 0 \Rightarrow mg = kx$$

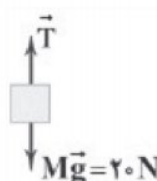
حال که وزنه توسط نیرویی کشیده می‌شود، طول فنر به اندازه x' افزایش می‌یابد بنابراین:

$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow F - mg = ma \Rightarrow k(x + x') - mg = ma \xrightarrow{mg=kx}$$

$$kx + kx' - kx = ma \Rightarrow kx' = ma \Rightarrow a = \frac{kx'}{m} \Rightarrow a = \frac{50 \times 2 / 5 \times 10^{-2}}{1} = 1/25 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

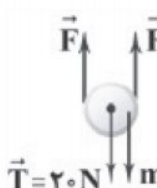


گزینه ۱ پاسخ صحیح است. برای سکون وزنه می‌توان نوشت: ۵۵



$$F_{\text{net}} = 0 \Rightarrow T = Mg \Rightarrow T = 20 \text{ N}$$

حالا نیروهای وارد بر قرقره را رسم می‌کنیم. به قرقره دو نیروی F به سمت بالا و نیروهای T و وزن قرقره (mg) به سمت پایین وارد می‌شود.

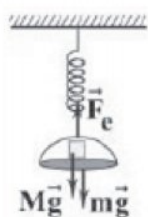


$$F_{\text{net}} = 0 \Rightarrow 2F = T + mg$$

$$\Rightarrow 2F = 20 + 4 \Rightarrow F = 12 \text{ N}$$



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. جرم کفه را m فرض می‌کنیم، با توجه به تعادل کفه و جسم داخل آن، در دو حالت می‌نویسیم:



$$F_e = mg + Mg \Rightarrow kx = mg + Mg$$

$$\Rightarrow \begin{cases} k \times (26 - 20) \times 10^{-2} = 10m + 1 \\ k \times (28 - 20) \times 10^{-2} = 10m + 2 \end{cases}$$

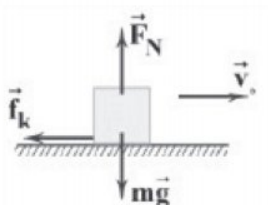
اگر طرفین دو رابطه را از هم کم کنیم، خواهیم داشت:

$$0.08k - 0.06k = 2 - 1 \Rightarrow 0.02k = 1 \Rightarrow k = 50 \frac{N}{m}$$

برای محاسبه‌ی جرم کفه می‌توان نوشت:

$$0.06k = 10m + 1 \Rightarrow 0.06 \times 50 = 10m + 1 \Rightarrow 3 = 10m + 1 \Rightarrow m = 0.2 \text{ kg} \Rightarrow m = 200 \text{ g}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. شتاب حرکت جسم روی سطح افقی ثابت و برابر است با:



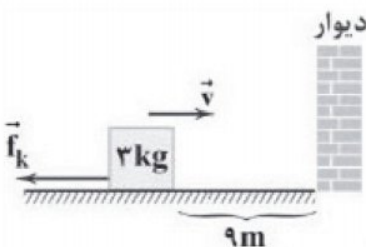
$$\begin{cases} -f_k = ma \Rightarrow \mu_k mg = ma \Rightarrow a = -\mu_k g \\ F_N = mg \end{cases}$$

مسافتی که جسم طی می‌کند تا متوقف شود، برابر است با:

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow 0 - v_0^2 = 2 \times -\mu_k g \times \Delta x \Rightarrow \Delta x = l = \frac{v_0^2}{2\mu_k g}$$

دقت کنید: چون جهت حرکت عوض نمی‌شود، مسافت با بزرگی جابه‌جایی برابر است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. حداکثر جابه‌جایی جسم از لحظه‌ی پرتاب شدن تا نقطه‌ی توقف ۹ متر است؛ بنابراین ابتدا شتاب وارد بر جسم در اثر نیروی اصطکاک را به دست می‌آوریم و سپس با استفاده از معادله‌ی مستقل از زمان حداکثر سرعت اولیه را محاسبه می‌کنیم:



$$\Sigma F = ma \Rightarrow -f_k = ma \xrightarrow{f_k = \mu_k F_N = \mu_k mg}$$

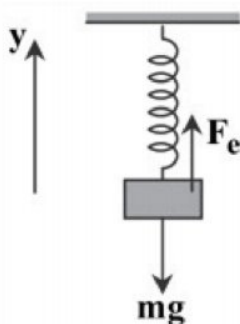
$$-\mu_k mg = ma \Rightarrow a = -\mu_k g \xrightarrow{\mu_k = 0.2, g = 10 \frac{m}{s^2}} a = -2 \frac{m}{s^2}$$

حال معادله‌ی مستقل از زمان را می‌نویسیم:

$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \xrightarrow{v=0, a=-2 \frac{m}{s^2}, \Delta x=9m} 0 - v_0^2 = 2(-2)(9) \Rightarrow v_0 = 6 \frac{m}{s}$$



۵۹ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. پس از رها نمودن وزنه در هر لحظه بر وزنه دو نیروی F_e توسط فنر و mg توسط زمین وارد می‌شود. با گذشت زمان که وزن پایین می‌آید، نیروی فنر افزایش می‌یابد. چون شتاب برابر $\vec{a} = \left(+\frac{m}{s^2}\right)\vec{j}$ به طرف بالا است، برابری نیروها به سمت بالا است، بنابراین باید اندازه‌ی نیروی فنر از وزن جسم بیشتر باشد، در نتیجه داریم:



$$F_{\text{net}} = ma \Rightarrow F - mg = ma \Rightarrow ky - mg = ma \Rightarrow 20 \cdot y - 2 \times 10 = 2 \times 2$$

$$\Rightarrow y = \frac{24}{20} m = 1.2 m = 12 \text{ cm}$$

$$\text{طول} = 50 + 12 = 62 \text{ cm}$$

y مقدار کشیدگی فنر است. بنابراین طول فنر در این لحظه برابر است با:
فنر

۶۰ گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$F = ma = G \cdot \frac{mMe}{r^2} \frac{a_r}{a_1} = \frac{\frac{G \cdot m \cdot Me}{((n+1)r_e)^2}}{\frac{G \cdot m \cdot Me}{r_e^2}} = \frac{1}{4} = \frac{1}{(n+1)^2} \rightarrow n = 1$$

راضیه رحمتی
داروشیراز

مبینا برزگر
پزشکی تهران

فاطمه ساکی
دندان همدان

سحر شکری
داروسازی تهران

فاطمه زرکش
پزشکی تهران

سارا زارع
دندان تهران

الهه پورینه
دندان زاهدان

آتنا چعب
پزشکی اهواز

بهناز طادی بنی
پزشکی سبزوار

پریسا هاشمی
داروسازی شیراز

سارا دارابی
پزشکی تهران

دانیال مطیلجی
دندان اهواز

آرشام اتابک
متالوژی امیرکبیر

فاطمه کاووسی
صنایع تهران

مهران حسام
دندان ارومیه

زهره غلامی
پزشکی قشم

مهدی تقی زاده
پزشکی سبزوار

امیرحسین شاکری
دندان اردبیل

معصومه احمدی نوری
صنایع اصفهان

حانیه سادات میرالوار
عمران خواجه نصیر

ایلیا فراهانی
انرژی امیرکبیر

مهتاب پدramی
پلیمر امیرکبیر

علی قلی زاده
برق تهران

رضا اسماعیلی
شیمی کاربردی شریف

کیان حلاجی
بازرگانی تهران

محمد شعبانی
ریاضیات تهران

محدثه امینی
مهندسی شیمی اصفهان

زهرا سلیمانی زاده
کامپیوتر اصفهان

ابولفضل رحیمیان
متالوژی شریف

اسما گلدوزی
نفت امیرکبیر

نگار نبی زاده
فرهنگیان رشت

ضحی باغبانی
اقتصاد شهید بهشتی

محسن جبرائیلی
فرهنگیان مشهد

فاطمه ابراهیمی
علوم سیاسی یزد

پارسا اسدنیا
مکانیک نوشیروانی

ئاسو محمدی
عمران همدان

فاطمه شاکری
روانشناسی مشهد

معصومه عیسی زاده
جامعه شناسی تهران

فاضل راهدار
روانشناسی تهران

ریحانه اوسطی
مشاوره علامه طباطبایی

زهرا ایزدی
حقوق الزهرا

ریحانه کلهری
روانشناسی تهران

سید سالار صادقی
حقوق تهران

احمد رضا عالیپور
حقوق کاشان

راضیه یوسفی
فرهنگیان تهران

مهشاد باطنی منش
حقوق شیراز

محدثه قربانی کهی
علوم تربیتی تهران

فاطمه زارع
مشاوره تهران

مهدیه نیک فرجام
زبان تهران

مائده احمدی
کارگردانی تهران

روژین میرزایی
زبان انگلیسی خوارزمی

فاطمه انوشیروانی
گرافیک تهران

صبا پشنگ پور
نقاشی تهران

زهره سادات حسینی
طراحی لباس تهران

تو هم میتونی اینجا باشی!



تیم آموزشی الورتبه



ریاضی

فصل چهارم دهم : معادله و نامعادله

توضیحات:

این فصل با اینکه شاید زیاد به چشم نیومد ولی **در کنکور اخیر تعداد سوالاتش افزایش پیدا کرده** و مهم واقع شده و در اکثر بودجه بندی ها میبینیم که این فصل رو در کنار تابع جمع بندی کردن و مورد سوال واقع شده پس بهش اهمیت بدین که درواقع بخشی از پایه های ریاضی تون رو هم تشکیل میده

شامل سه درس هست که هر کدوم از درس ها به نحوی مربوط به تابع و تیپ تستهاش میشن و قابل ترکیب!

- درس اول شامل **معادله درجه دوم و روش های حل اون** هست. با معادله درجه اول در راهنمایی آشنا شدیم حالا با معادله یک درجه بالاتر در دبیرستان میرسم و روش های حل اون که انواع متفاوتی آشنا میشیم که کاربردی ترینش به دو نوع محدود میشن (تجزیه و فرمول کلی یا دلتا)
- درس دوم شامل **سهمی** هست که نوعی از انواع تابع محسوب میشه درواقع در درجه دوما طبقه بندی میشه و شما با ویژگی های سهمی آشنا میشید
- درس سوم هم شامل **تعیین علامت** هست که تعیین میکنه در هر ایکس از یک معادله (سهمی) علامت متغیر وابسته یا Y به چه صورت هست؟ یا در نامعادله ها جواب چه بازه هایی رو شامل میشه؟ و با خاصیتها و قوانین نامعادله آشنا میشین

تعداد تست در کنکور:

۳ عدد هر سوال ۳/۳ درصد ارزش داره که جمعا میشه ۱۰ درصد به صورت تقریبی و برای این سه سوال به ۲۸۲ ثانیه یا ۴ دقیقه و ۴۲ ثانیه زمان دارید.

سبک جدید سوالات اخیرا:

اول یک سوال پرتکرار در آزمون ماز و قلم چی و مورد علاقه طراح رو قرار بدم

۲۰- اگر جدول تعیین علامت تابع $p(x) = (x-a)(x^2+x+c)$ به شکل زیر باشد، حاصل ضرب مقادیر مختلف abc کدام است؟

x	b	1
$P(x)$	$-$	$+$

1	(2)
-4	(4)

-1	(1)
4	(3)

- این سوال (سوال ۲۰ از آزمون ۲۰ مهرماز) رو واقعا دلم نیومد نزارم چون خیلی استراتژی جالبی برای طرح داره!

کمک از روش حل کتاب درسی!

- بچها پس حواستون به این موارد ساده باشه که سرکنکور به مشکل نخورین، یه سوال خوب و در عین حال خلاقانه

حالا بریم سراغ سوال ۱۷ از آزمون ۲۲ مهرگاج

۱۷- رأس سهمی های $\begin{cases} y = 3(x-1)^2 + m \\ y = x^2 + mx + n \end{cases}$ بر هم منطبق اند. این دو سهمی در چند نقطه مشترکند؟

(۴) سه

(۳) دو

(۲) یک

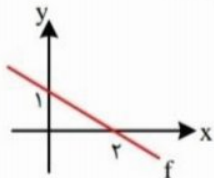
(۱) صفر



سوال جالبیه که دانش آموز باید تمام احتمالات رو در نظر بگیره ؛ خود من که برای سه چهار ثانیه اول یک حالت در نظر گرفتم بعد از کمی فکر شد دو حالت (اگه برید دنبال حل سوال متوجه منظورم میشید 😊) ینی میخوام بگم این جور سوالا **خلاقیت** و **مقدار فهم دانش آموز رو میسنجه** پس یعی کنید اینارو جدی بگیرید که فهمتون از ریاضی عمیق تر شه

سوال بعدیمون درواقع **منشا گرفته از چند تیپ تست از مباحث دیگ** هست در سال های قبلتر سوال ۱۹ از آزمون ۲۰ مهر ماز

۱۹- اگر نمودار تابع خطی $y = f(x)$ به شکل مقابل باشد، مجموعه جواب نامعادله $\frac{f(x)}{f(x)-2} < 1$ کدام است؟



$$x > 0 \quad (1)$$

$$x > -1 \quad (2)$$

$$x > -2 \quad (3)$$

$$x > -3 \quad (4)$$

- این سوال از تیپ تست های جدید توی مبحث معادله نامعادله اس که بسیار جالبه

- حتما سراغ حل تستها برین که ممکنه یکی از سوالای کنکورتون باشه

تست بعدی هم در یکی از تست های پرتکراره که **توی ۸۰ درصد آزمون های بررسی شده وجود داشت** این تست، تست ۲۰ از آزمون ۲۲ مهر قلم چی هست

۲۰- یک استخر توسط یک شیر دو حالت (کم فشار و پرفشار) پر می شود. اگر شیر ۲ ساعت روی حالت کم فشار و ۳ ساعت روی حالت پرفشار باشد، استخر پر می شود. اگر نصف استخر را در ابتدا با حالت کم فشار و در ادامه نصف دیگر آن را با حالت پرفشار پر کنیم، ۵ ساعت و ربع طول می کشد. زمان پر شدن استخر در حالت کم فشار چند ساعت بیش تر از حالت پرفشار است؟

$$2 \quad (4)$$

$$1/5 \quad (3)$$

$$1 \quad (2)$$

$$0/5 \quad (1)$$

این سوال از تمرین های آخر درس ۱ فصل ۴ الهام گرفته (ص ۷۷) که درواقع شما باید معادله رو بسازید و با روش های حلی که در طول درس ۱ یاد گرفتید حلش کنید

جمع بندی و خلاصه فصل ۴ دهم :

☑ درس ۱ : مفهوم تابع و بازنمایی های آن

هر معادله به شکل $ax^2 + bx + c$ و $(a \neq 0)$ که در آن، a ، b و c اعداد حقیقی هستند را یک معادله درجه دوم مینامیم.

♦ روش های حل معادله عبارتند از :

- تجزیه
- ریشه گیری
- مربع کامل
- فرمول کلی (دلتا)



حالا هر کدوم رو به صورت خلاصه توضیح میدیم :

تجزیه :

اول باید یه برگشت به سال های قبل بزنیم

- فاکتورگیری : $ab + ac = a(b + C)$

- اتحاد جمله مشترک : $x^2 + (a + b)x + ab = (x + a)(x + b)$

- اتحاد مزدوج : $x^2 - a^2 = (x + a)(x - a)$

ویژگی حاصل ضرب صفر : اگر A و B دو عبارت جبری باشند و $AB = 0$ ، آنگاه حداقل یکی از این دو عبارت صفر است ؛ یعنی :

$$AB = 0 \rightarrow A = 0 \text{ یا } B = 0$$

ریشه گیری :

اگر a یک عدد حقیقی نامنفی (یعنی منفی نباشد پس میشود بزرگتر یا مساوی صفر) باشد ، ریشه های معادله درجه دوم

$$x^2 = a \text{ عبارتند از : } x = \sqrt{a} \text{ و } x = -\sqrt{a}$$

بچها معمولا مثال هایی که به صورت فارسی ضابطه معادله رو بیان کرده مثل مثال صفحه ۷۲ که باید تبدیلیش کنین به ضابطه ریاضی سخت تره پس توصیه میکنم این جور مسئله ها رو بیشتر کار کنین . تمرین های ۶ تا ۱۱ صفحه ۷۷ از این نوع سوالها هستند و خیلی پر تکرارن همونجور که بالاتر گفته شد

مربع کامل : مراحل با مثال توضیح داده می شود

۱. ضرب x^2 باید یک باشد ، اگر یک نیست ، ابتدا کل معادله رو بر ضرب x^2 تقسیم کنید تا ضریب یک بشود.

$$4x^2 - 24x + 16 = 0 \rightarrow \div 4 \rightarrow x^2 - 6x + 4$$

$$6 \rightarrow 3 \rightarrow 9$$

۲. نصف ضرب x^2 رو محاسبه کن و به توان ۲ برسون

$$x^2 - 6x + 4 \rightarrow x^2 - 6x = -4$$

۳. عدد ثابت رو به طرف راست تساوی ببر

۴. حالا حاصلی که از مرحله دو به دست اومده رو به دو طرف اضافه میکنیم

$$x^2 - 6x = -4 \rightarrow x^2 - 6x + 9 = -4 + 9$$

۵. سمت چپ رو به صورت یک عبارت توان ۲ مینویسیم، یعنی تجزیه شده اتحاد مربع رو مینویسیم

$$(x - 3)^2 = 5$$

$$x - 3 = \pm\sqrt{5}$$

۶. از دو طرف تساوی ریشه دوم بگیر.

$$x = 3 \pm \sqrt{5}$$

۷. جواب ها رو حساب کن و دیگر هیچ...

	x	$\frac{a}{2}$
x	x^2	$\frac{ax}{2}$
$\frac{a}{2}$	$\frac{ax}{2}$	؟

تمرین کتاب درسی :

این شکل درواقع توضیح هندسی مربع کامله که شمارو به درک درستی از اون میرسونه
با پر کردن جای خالی از یادگیری خودتون اطمینان پیدا کنین



فرمول کلی (دلتا):

- محدودیتی ندارد** و معادله همیشه با این روش قابل حل است و رایج تر از بقیه است
لازم نیست روش اثبات فرمول دلتا رو یاد بگیرید ولی در کل برای تفهیم موضوع خوبه
برای حل یک معادله درجه دوم به فرم $ax^2 + bx + c = 0$ به کمک فرمول کلی سه گام رو برمی داریم:
- ضرایب $a/b/c$ رو مشخص کن
 - $\Delta = b^2 - 4ac$ رو محاسبه کن
 - بسته به اینکه علامت دلتا چی باشه سه حالت پیش میاد:

$$ax^2 + bsx + c = 0 \rightarrow \Delta = b^2 - 4ac$$

برگرفته شده از کار در کلاس ص ۷۵ ریاضی ۱ مهمه و خیلی مهمه

$$\begin{aligned} \Delta > 0 &\rightarrow \text{ریشه ها (دوتا)} \quad x_{1,2} = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} \\ \Delta = 0 &\rightarrow \text{ریشه (یکی)} \quad x = \frac{-b}{2a} \\ \Delta < 0 &\rightarrow \text{معادله ریشه حقیقی ندارد} \end{aligned}$$

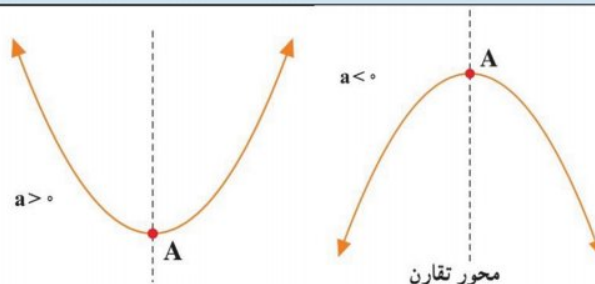
- ریشه ها در حالت $\Delta > 0$ حقیقی و متمایز اند ۲ عدد و **نکته مهم** اینه که حتما باید تو دامنه یا بازه مورد نظر سوال باشن و گرنه غیر قابل قبول محسوب میشوند
- ریشه در حالت $\Delta = 0$ حقیقی و مضاعف است در هر حالتی ریشه باید چک بشه تو دامنه هست یا نه!
- ریشه در حالت $\Delta < 0$ حقیقی نیست و وجود ندارد.

نکات تستی:

- * اگر در معادله $ax^2 + bx + c$ مجموع ضرایب صفر باشد یعنی $a + b + c = 0$ دو ریشه جواب داریم به شرط اینکه چک درست باشه (دارم هی تکرار میکنم که یادتون باشه ها)
- * اگر در معادله $ax^2 + bx + c$ مجموع a و c برابر با b باشد در این صورت: $x_1 = -1$ و $x_2 = -\frac{c}{a}$

☑ درس ۲: دامنه و برد توابع

نمودار در هر معادله به صورت $y = ax^2 + bx + c$ را که در آن a و b و c اعداد حقیقی هستند و $a \neq 0$ یک سهمی میگوییم که به یکی از دو صورت مقابل است:



نقطه A را در شکلهای بالا راس سهمی میگوییم.



اگر $a > 0$ باشد A پایین ترین نقطه سهمی و اگر $a < 0$ باشد A بالاترین نقطه سهمی است حتما شکل رو بیارید تو ذهنتون و تحلیل کنید و همچنین خط عمودی که از راس سهمی می گذرد، خط تقارن سهمی نامیده میشود.

هر سهمی به صورت $Y = a(X - H)^2 + K$ که $a \neq 0$ ؛ راسی به مختصات $(h و k)$ و خط تقارنی به معادله $X = h$ دارد این فرم یا شکل دیگر سهمی است و کمتر مورد استفاده قرار میگیرد

فعالیت صفحه ۸۰ مهمه: معادله به صورت $ax^2 + bx + c$

فرمول طول (x) راس سهمی: $a = -\frac{b}{2a}$ همچنین مشابه فرمول خط تقارن نیز هست

فرمول عرض (y) راس سهمی: $y = \frac{4ac-b^2}{4a}$ همچنین مشابه خط مماس با نمودار هم هست

خط تقارن $x = -\frac{b}{2a}$ خط مماس با نمودار $y = \frac{4ac-b^2}{4a}$

نکات تستی:

- اگر خط $y = k$ نمودار سهمی را در نقاط A و B قطع کند، آنگاه وسط A و B روی محور تقارن سهمی قرار دارد به بیان دیگر: $x = \frac{x_a + x_b}{2}$ برابر است با محور تقارن سهمی
- محل برخورد نمودار $y = ax^2 + bx + c$ با محور X ها همان ریشه های معادله است که سه حالت دارد که در درس قبلی بررسی کردیم
- اگر a و b همان ریشه های معادله یا محل برخورد نمودار با محور طولها باشد در این صورت طول راس سهمی برابر است با $x = \frac{x_a + x_b}{2}$
- مقدار max و min نمودار سهمی برابر است با $-\frac{\Delta}{4a}$ که برابر است با y راس سهمی که اگر $a > 0$ نمودار داری min است و اگر $a < 0$ نمودار دارای max است

✓ درس ۳: انواع تابع

فعالیت صفحه ۸۳ مهمه:

تعین علامت چند جمله ای درجه اول: $-\frac{b}{a}$ برابر است با ریشه این معادله درجه ۱

x	$x < -\frac{b}{a}$	$-\frac{b}{a}$	$x > -\frac{b}{a}$
$y = ax + b$	مخالف علامت a	0	موافق علامت a

تعین علامت چند جمله ای درجه ۲:



معادله به صورت: $y = ax^2 + bx = c$ که در آن a, b, c اعداد حقیقی اند و $a \neq 0$ (چرا می‌گیریم a مخالف صفر؟ چونکه اگر برابر صفر باشد معادله درجه یک می‌شود - گاهی معادله درجه ۲ رو به این صورت می‌دهند و می‌گن در چه صورت برای مثال یک جواب دارد شما علاوه بر اینکه حالت $\Delta = 0$ رو باید در نظر بگیرید این رو هم باید در نظر بگیرید که $a = 0$ و معادله درجه ۱ بشه و ۱ جواب دیگر هم دارد مگر اینکه در سوال قید شود)

• برای حالت $\Delta > 0$

x	x_1	x_2
P(x)	موافق علامت a	مخالف علامت a

• برای حالت $\Delta = 0$

x	x
P(X)	موافق علامت a

• برای حالت $\Delta < 0$

x	ریشه ندارد ...
P(X)	موافق علامت a

براساس شکل یا هندسی هم میتوان تعیین علامت کرد که به نظر من راحت تره و میتونین برای تابع هایی که قادر به کشیدنشون هستین از طریق شکل تعیین علامت کنید. با توجه به اینکه کدام یکس ها یا چه بازه هایی در بالا یا پایین محور طولی قرار دارد. این مورد تو خود کتاب هم گفته شده حواستون باشه میتونه به صورت ترکیبی مورد سوال واقع شه نکته: گاهی ریشه به این صورته که اون جمله رو به تنهایی می‌کنه اما در عبارت موجب تعریف نشده شدن کل عبارت میشه (برای مثال ریشه ۰ میشود) پس شما باید اون ریشه رو براش بنویسید (ت.ن)

نامعادله:

خاصیت هایی که از آنها برای حل نامعادله استفاده میکنیم

۱. خاصیت جمع: برای عبارت های جبری A, B, C اگر $A < B$ سپس $A + C < B + C$

۲. خاصیت ضرب: اگر $C > 0$ و $A > B$ سپس $AC > BC$

اگر $C < 0$ و $A > B$ سپس $AC < AB$

نامعادله های قدر مطلق:

یادتون باشه هر جا قدر مطلق دیدین **اولین کاری که میکنین اینه که ریشه شو پیدا کنین** و تعیین علامتش کنین بعدش همه چی خودش حل میشه

فرض کنیم a یک عدد حقیقی مثبت و u یک عبارت جبری باشد. در این صورت:

۱. اگر $|u| \leq a$ آنگاه $-a \leq u \leq a$

۲. اگر $|u| \geq a$ آنگاه $u \geq a$ یا $u \leq -a$



این نکته بالا رو هم میتونید با توجه به شکل مشخص و تحلیل کنید و نیاز به حفظ ندارید که سر امتحان هم احتمال شک به حفظیاتتون وجود داره ولی شک به شکل و تحلیل اصلا!

۳. یک خاصیت سوم هم بهتون اضافه بگم که کمک حالتونه : $|u| < |v| \leftrightarrow u^2 < v^2$
بیانگر این مطلب است که اگر دو طرف یک نامساوی منفی باشد ، میتوان طرفین آن را به توان ۲ برسانیم.





ریاضی

تابع : فصل ۵ دهم - ۳ یازدهم - ۱ دوازدهم

توضیحات :

هر دانش آموزی که شروع کرده به خوندن کنکوری ریاضی اولین چیزی که اکثرا بچها باهاش مواجه میشن تابع بوده استادی کنکور هر کدومشون چندتا روش خفن دارن و بری همین اکثرا از تابع شروع میکنن خلاصه که همه به هر نحوی با این بخش از ریاضی آشنا هستیم هر فصل شامل ۳ درس هست :

با دهم شروع میکنیم :

درس اول نمایش و تعریف تابع رو برعهده داره . درس دوم دامنه و برد رو شامل میشه که همزمان یه سری نکاتی رو هم لای اونها گنجونده شده که بهشون میپردازیم و درس سوم شامل انواع تابع هست که به این درس ختم نمیشه و هرچی بالاتر بریم با انواع مختلفی آشنا میشیم و در اخر این درس هم مقداری از انتقال و شکل های تابع صحبت شده

با یازدهم ادامه میدیم :

درس اول فصل ۳ شامل انواع تابع است که با برخیشون آشنا میشیم همچنین که قوانین تساوی دو تابع رو هم یاد میگیریم ، درس دوم تو ضیح تابع وارون و یک به یک رو برعهده داره که ادامش توی درس ۳ فصل ۱ دوازدهم گفته میشه . درس سوم هم شامل اعمال جبری روی تابع است که با انتقال تابع هم ارتباط داره (این توضیحات به شما ارتباطات ریاضی رو شرح میده که کمک حاله ☺)

با دوازدهم تمومش میکنیم :

درس اول شامل توابع چند جمله ایه که یکی دگ از انواع تابع محسوب میشود و در مورد نزولی و صعودی بودن توابع هم صحبت شده که میتونیم با همه انواع تابع ترکیب کنیم و درس دوم در مورد ترکیب تابع صحبت شده که با درس بعدیش یعنی تابع وارون که در ادامه یازدهم گفته شده ترکیب میشه و تعداد سوالاتش از دو تا به یک ترکیبی کاهش پیدا کرده .

تعداد تست در کنکور : ۴ عدد هر سوال ۳/۳ درصد ارزش داره که جمعا میشه ۱۳/۲ درصد و برای این ۴ سوال جمعا

۳۷۶ ثانیه یا ۶ دقیقه و ۱۶ ثانیه زمان دارید

سبک جدید سوالات اخیر :

۲۰- اگر سه عدد $\frac{a}{b}$ ، $\frac{c}{a}$ و $\frac{b}{c}$ (با همین ترتیب) تشکیل دنباله حسابی بدهند و α و β ریشه های معادله درجه دوم

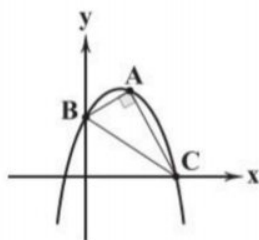
$ax^2 + bx + c = 0$ باشند، حاصل عبارت تعریف شده $\frac{\alpha^2 + \beta^2}{\alpha + \beta}$ برابر با کدام گزینه است؟

$$\alpha\beta \quad (۱) \quad \alpha^2\beta^2 \quad (۲) \quad \frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta} \quad (۳) \quad \frac{1}{\alpha^2} + \frac{1}{\beta^2} \quad (۴)$$

این سوال رو میبینید که ترکیب شده با الگو و دنباله و در کنکور دی هم (سوال ۱۱۵ ریاضی تجربی) با لگاریتم ترکیب شده البته ترکیب شدنش به مقدار درجه سختیش اضافه نکرده تو هیچ کدوم از سوالات بلکه ذهن دانش آموز رو فقط درگیر چند فصل میکنه که این تسلط میخواد (سوال ۲۰ از مون ۶ آبان قلمچی) **یکی از پایه ثابتای تابع و کنکور**



۲۶- نمودار زیر مربوط به سهمی $y = m(x^2 - 4x - 5)$ است. اگر رأس سهمی و مثلث ABC در رأس A قائمه باشد، مقدار m کدام است؟



(۱) $-\frac{1}{\sqrt{6}}$

(۲) $-\frac{1}{\sqrt{5}}$

(۳) $-\frac{1}{\sqrt{8}}$

(۴) $-\frac{1}{\sqrt{7}}$

و بعله میرسیم به سوال ۲۶ ازمون ۲۲ مهر گاج که میبینیم سوال مربوط به **سهمی رو با هندسه ترکیب کردن**، بازم میگم که مقدار درجه سختیش زیاد تغییر نکرده فقط باید متوجه قضیه برای حل بشید و تسلط خوبی روی هر دو مبحث داشته باشید

۲۴- تابع $f(x) = 2(x^2 + 5x + 6)$ را حداقل چند واحد به سمت راست انتقال دهیم تا تابع $g(x) = |x|$ را در نقطه‌ای با طول منفی قطع نکند؟

(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

از آزمون ۶ آبان گاج هست که نحوه پرسش و طرح سوال در واقع از انتقال در تابع تغییر داده شده به بیان دگر همیشه انتقال رو میدادن نتیجه رو میخواستن توی این سوال نتیجه رو دادن و مقدار انتقال رو خواستن (سوال قشنگی بود)

۷- f تابعی خطی و نزولی است. اگر تابع fof را با ضریب ۴ در راستای محور افقی منبسط کنیم و سپس در راستای محور y، ۵ واحد به پایین ببریم، روی نیم‌ساز ناحیه اول و سوم می‌افتد. مقدار $f(1)$ کدام است؟

(۴) -۹

(۳) -۷

(۲) -۵

(۱) -۳

این سوال هم از ۶ آبان قلم چی طرح شده و ادبیات سوال فقط فرق کرده خواستم که با این ادبیات و صورت سوال هم آشنا بشید که ترکیبی با فصل ۱ درس ۱ ریاضی دوازدهم هم طرح شده. توی مبحث تابع ترکیب بین خود فصلها و درسها خیلی زیاده و این شاید تابع رو نسبت به بقیه مباحث متمایز کرده

۹- اگر $f(x) = ||x| - 5|$ و مساحت محدود به نمودار $y = -f(x-1) + k$ و محور x ها برابر با ۹۴ باشد، مقدار k کدام است؟ ($k > 5$)

(۴) ۸

(۳) ۷

(۲) ۶

(۱) ۹

این هم یک سوال از آزمون ۶ آبان قلم چی هست که با هندسه و مفهوم مشتق به صورت هندسی سوال ترکیبی داده شده و سوال جالبیه که توی کنکور ها هم دیده شده

!! به توصیه خیلی مهمم: حتما دنبال حل سوالات و جوابش برید، بعضا سوالات کنکور فقط با تغییر عدد یا نهایتا یک تغییر کوچولو توی کنکور طرح میشن



جمع بندی و خلاصه فصل ۵ دهم تابع :

✓ درس ۱ : مفهوم تابع و بازنمایی های آن

یک تابع از مجموعه A به مجموعه B ، رابطه ای بین این دو مجموعه است که در آن به هر عضو از A **دقیقا** یک عضو از B نسبت داده میشود . ممکن است به بعضی از اعضای مجموعه B پیکان وارد نشود یا به بعضی دو پیکان وارد شود در این صورت باز هم تابع است .

کاردرکلاس صفحه ۹۶ مهمه: درش قوانین تابع بودن و شرط ها بررسی میشه

انواع نمایش تابع :

نمودارون - زوج های مرتب - نمودار مختصاتی - هندسی

اگر یک رابطه به صورت مجموعه زوج های مرتب داده شده باشند ، هنگامی این رابطه یک تابع است که هیچ دو زوج مرتب متمایزی دارای مولفه اول برابر نباشند یعنی به صورت $(2,3)$ و $(2,5)$ نباشند . شرط تابع بودن در نمایش زوج مرتب)

✓ درس ۲ : دامنه و برد توابع

اگر تابع به صورت زوج مرتب نمایش داده باشد به مجموعه همه مولفه های اول دامنه و به مجموعه همه مولفه های دوم برد میگوییم

در ادامه فصل شاهد این هستیم که خود کتاب درسی این قسمت رو کمی با الگو و دنباله ترکیب کرده به این صورت که شماره شکل یا عدد مولفه اول یا دامنه هستند و تعداد دایره ها یا عدد نهایی مولفه دوم یا برد هستند و درواقع فرمول به دست آوردن تعداد دایره از طریق شماره شکل همون ضابطه تابع است . فعالیت صفحه ۱۰۲

هر تابع که بتوان آن را به شکل $y = ax + b$ نمایش داد، یک تابع خطی نامیده می شود .

ما همزمان که داریم انواع نمایش تابع رو یاد میگیریم قوانین و شرط های تابع بودن رو هم داریم بررسی میکنیم پس حواستون به این موارد باشه که میتونن به صورت درجه سختی A سوال بدن ازش

اگر نمودار یک رابطه داده شده باشد ، هنگامی این نمودار تابع است که هر خط موازی محور عرض ها نمودار را حداکثر در یک نقطه قطع کند (شرط تابع بودن در نمایش هندسی)

✓ درس ۳ : انواع تابع

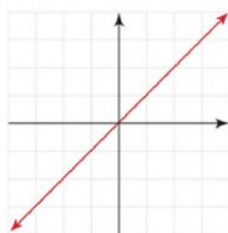
توابعی را که نمایش جبری آنها ، چند جمله ای های جبری از چند متغیر هستند ، توابع چند جمله ای مینامیم . بیشترین نوع از انواع تابع که باهاشون سرو کار داریم پس دقت کنین واقعا

اگر دامنه و برد یک تابع برابر باشند و هر عضو از دامنه تابع دقیقا به همان عضو در برد نظیر شود ، تابع را همانی می نامند . اگر دامنه تابع همانی را R در نظر بگیریم نمودار آن همان خط $y = x$ است که با معادله $f(x) = x$ هم نمایش داده میشود.

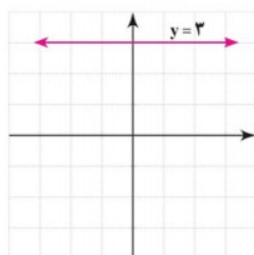


تابعی که برد آنها تنها شامل یک عضو است تابع ثابت مینامیم .
اگر این عضو را k بنامیم تابع ثابت را معمولا با معادله $f(X) = k$ هم نمایش داده میشود .

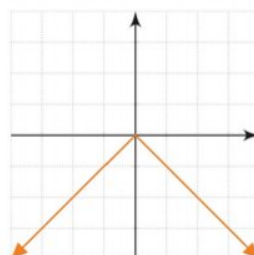
تابعی که هر مقدار در دامنه را به قدر مطلق آن در برد نظیر میکند تابع قدر مطلق نامیده می شود .
تابع قدر مطلق را با $f(x) = |x|$ یا $y = |x|$ نمایش میدهند .



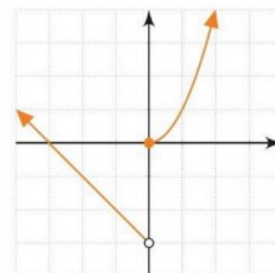
مثالی از تابع همانی



مثالی از تابع ثابت



مثالی از تابع قدر مطلق



مثالی از تابع قطعه ای

حالا ویژگی هر کدام از تابع رو بازگو میکنیم:

(**دقت کنید** نکاتی که برای مثال برای تابع قدر مطلق میگویم برای همه انواع تابع قدر مطلق برای مثال این تابع $f(x) = x|x|$ صدق نمیکند چون کلن شکلش متفاوت میشه و ... شما با رسم شکل میتونید به راحتی به تبحر برسین توی تابع)

- تابع قطعه ای : در نقطه یا نقطه های خاص پیوستگی ندارد بنابراین در همان نقطه ها مشتق ناپذیر است
- تابع قدر مطلق :

- ریشه درون قدر مطلق همان نقطه نوک تیز تابع است که **مشتق ناپذیر است و گوشه میسازد**

- این تابع خط تقارن دارد و خط تقارنش برابر است با طول ریشه قدر مطلق $x = 0$ و غیر یکنوا هست

- شیب دو خط در این نمودار وابسته به ضریب x دارد .

- **تعیین علامت بهترین کاریه** که برای این توابع میتونین انجام بدین

- تابع ثابت :

- مشتق کل تابع برابر است با صفر چون مشتق عدد ثابت برابر است با صفر

- شیب این تابع برابر است با صفر و درواقع عدد ثابت یا k همان عرض از مبدا تابع ما است

- میتونن با استفاده از این نوع از تابع نامعادله یا معادله بسازن و ترکیب کنن برای مثال یک تابع رو میدن و نقطه

برخورد میخوان با تابع ثابت که میشه معادله یا میگوین در چه بازه ای از دامنه نمودار این تابع زیر این تابع ثابت قرار

دارد که میشه نامعادله . شما باید حلش کنین

- تابع همانی: درواقع تابع همانی به نیمساز ربع اول و سوم هم معروفه شیب این تابع برابر است با 1 و عرض از مبدا آن

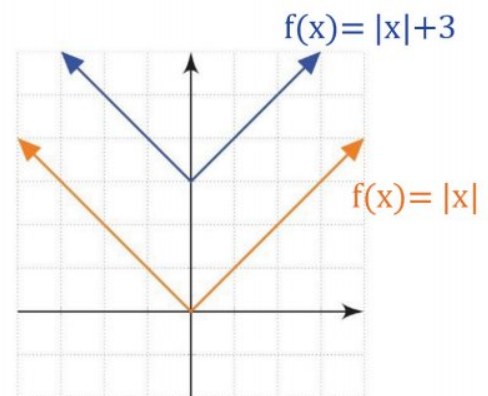
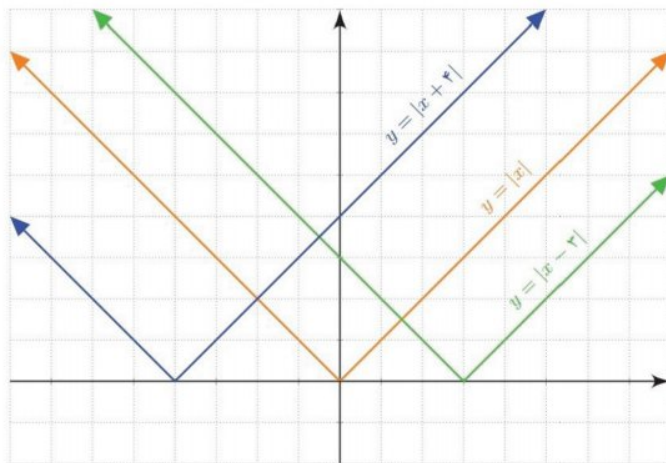
هم برابر است با 0 یک تابع خطی یا درجه 1 است



رسم برخی توابع به کمک انتقال:

با داشتن نمودار تابعی مانند $f(x)$ ، میتوان نمودار تابع $f(x) + k$ را با انتقال نمودار $f(x)$ به اندازه k واحد در امتداد محور y ها به دست آورد. اگر $k > 0$ باشد انتقال در جهت مثبت و اگر $k < 0$ انتقال در جهت منفی خواهد بود.

برای رسم نمودار تابع $f(x + k)$ کافی است نمودار تابع $f(x)$ را k واحد در امتداد محور x ها انتقال دهیم. اگر $k > 0$ باشد، انتقال در جهت منفی و اگر $k < 0$ انتقال در جهت مثبت خواهد بود.



به فرق این دو تا شکل دقت کنید. شکل ۱ به صورت عرضی جا به جا شده و شکل ۲ به صورت طولی، برای تشخیص به مکان اضافه شدن k ها دقت کنید. در شکل ۱ به y یا جایی در خارج از محدوده x بیرون از قدر مطلق اضافه شده است. اما در شکل ۲ به محدوده x یا درون قدر مطلق اضافه شده

مثال برای سهمی:

$f(x) = x^2 + 2x + 5$ در این مثال عدد به محدوده y ها اضافه شده است پس انتقال در عرض رو داریم $f(x + 5) =$

$x^2 - 8x$ در این مثال هم عدد به محدوده x ها اضافه شده است پس انتقال در طول داریم

و نکته بعدی اینکه در مورد انتقال طولی ریشه داخل محدوده x باعث جابه جایی میشود نه خود عدد برای مثال در مثال بالا مقدار جابه جایی طولی -5 یا 5 تا در جهت منفی x ها است.





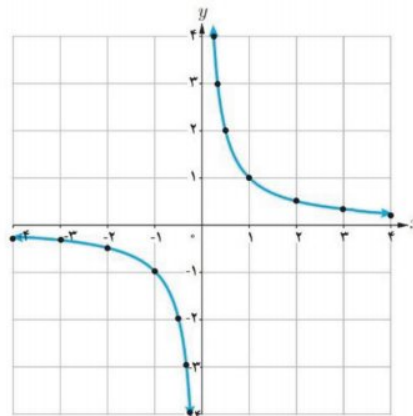
جمع بندی و خلاصه فصل ۳ یازدهم تابع :

☑ درس ۱: آشنایی با برخی از انواع تابع

تابع گویا:

هر تابع به شکل $f(x) = \frac{P(x)}{Q(x)}$ را یک تابع گویا می نامیم. که در آن $p(x)$ ، $Q(x)$ چند جمله ای هستند و چند جمله ای $Q(x)$ صفر نیست.

دامنه تابع گویا برابر است با $R - \{\text{ریشه مخرج}\}$ (دارای محدودیت است پس همیشه حواستون باید به ریشه مخرج باشه)
یکی از انواع تابع گویا تابع $f(x) = \frac{1}{x}$ هست با دامنه $R - \{0\}$ است و درواقع یک نوع تابع هموگرافیک نیز هست.



تعریف تابع هموگرافیک: یک نوع تابع گویاست که چند جمله ای صورت و مخرج آن درجه ۱ است و صورت زیر نوشته میشود:

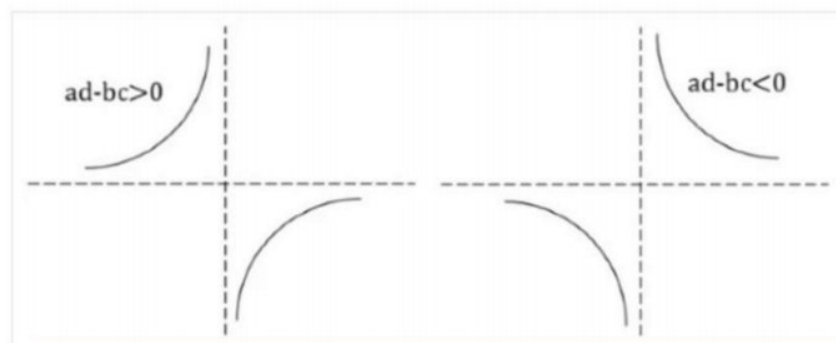
$$f(x) = \frac{ax+b}{cx+d}$$

ویژگی های تابع هموگرافیک :

برد برابر است با: $R - \left\{\frac{a}{c}\right\}$

دامنه برابر است با: $R - \left\{\frac{-d}{c}\right\}$

شکل تابع هموگرافیک: اگر $ad - bc > 0$ باشد شیب نمودار مثبت و اگر $ad - bc < 0$ شیب منفی خواهد بود





- و نکته در مورد صعودی نزولی بودن تابع اینجوریه که نمودار در حالت کلی غیریکنوا است ولی اگر تشخیص دادید که شیب مثبت هر کدام از نمودارها صعودی و اگر شیب منفی باشد هر کدام از نمودارها نزولی هستند.
- تابع هموگرافیک دارای تقارن است
- مشتق این تابع برابر است با اگر مشتق خونديد خودتون مشتق بگيريد و جای خالی رو پر کنید چرا که حفظ کردن موجب اشتباه و خطا همیشه ☺
- تعیین برخورد منحنی با محورهای مختصات: برای اینکار باید مقدار x و y را برابر با صفر قرار بدهیم

$$\text{پس } x = 0 \rightarrow y = \frac{0+b}{0+d} = \frac{b}{d}$$

$$\text{پس } y = 0 \rightarrow 0 = \frac{ax+b}{cx+d} \rightarrow ax+b=0 \rightarrow x = \frac{-b}{a}$$

برای بچه هایی که دوست دارند بیشتر بدونند:

مجانِب افقی: خطی که با میل x به بینهایت منحنی تابع به آن خط میل میکند (به شکل توجه کنید)

$$\text{فرمول مجانب افقی: } x = \frac{c}{a}$$

مجانِب عمودی: مجانب قائم تابع مقادیری از x است که به ازای آن مخرج تابع برابر با صفر میشود. بنابراین میتوان گفت

$$\text{فرمول مجانب قائم تابع هموگرافیک به صورت: } x = -\frac{d}{c}$$

تساوی دو تابع:

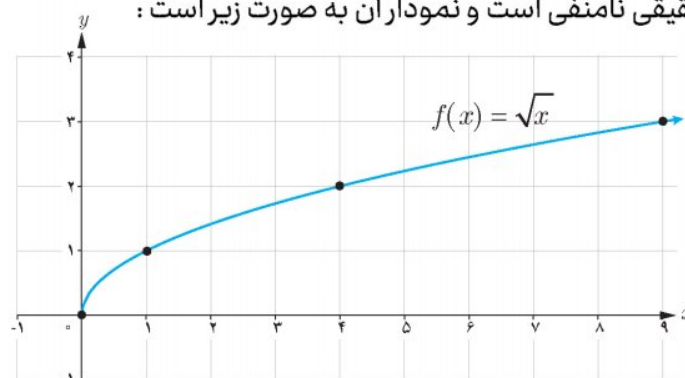
دو تابع f و g را برابر مینامیم هرگاه:

الف) دامنه f و g با هم برابر باشند. **نکته مهم و قابل توجه در مورد دامنه اینه که شما باید دامنه رو قبل از ساده سازی به دست بیارید وگرنه اشتباه صورت میگیره**

ب) برای هر x از این دامنه یکسان داشته باشیم: $f(x) = g(x)$ درواقع یعنی ضابطه برابری داشته باشند با توجه به اینکه ممکنه عاملی فاکتورگیری و حذف یا عاملی مشترک از صورت و مخرج حذف بشه که ساده سازی نام دارد **در صورت رسم هر دو نمودار هندسی f و g باید دو نمودار بر هم انطباق داشته باشند**

توابع رادیکالی: مطالعشون به دلیل نقش کاربردی اونهاست.

ساده ترین تابع رادیکالی به صورت $f(x) = \sqrt{x}$ است با دامنه $[0, +\infty)$ به صورت تعریف ریاضی و تعریف فارسیش به صورت: مجموعه همه اعداد حقیقی نامنفی است و نمودار آن به صورت زیر است:





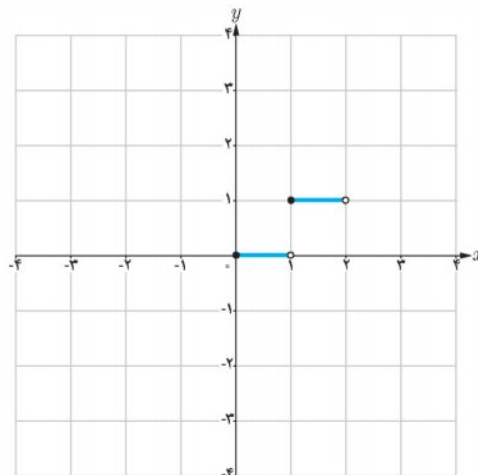
فعالیت صفحه ۵۳ کتاب ریاضی یازدهم مهمه چرا که در اون رسم تابع رادیکالی با انتقال رو یاد میده و همه حالات رو بررسی کرده . دقت کنید که عدد k به محدوده x اضافه شده یا y بعد مشخص کنید که چه مقدار در کدام جهت باید نمودار جا به جا بشود ؟

ویژگی های تابع رادیکالی :

- برد این تابع برابر است با $R = [0, +\infty)$
- مشتق این تابع برابر است با
- این تابع تقارن ندارد

توابع پله ای و تابع جز صحیح :

تابع جز صحیح به هر عدد صحیح ، خود همان عدد صحیح را نسبت میدهد و به هر عدد غیر صحیح ، عدد صحیح کوچکتر از آن عدد را نسبت میدهد . ضابطه این تابع به صورت $f(x) = [x]$ نشان داده میشود .



نمودار تابع جز صحیح را نشان میدهد که مشهورترین تابع پله ای است .

ویژگی های تابع جز صحیح :

- با توجه به شکل بالا دامنه به صورت $D = [0, 2)$ و برد به صورت $R = \{0, 1\}$ است پس دامنه تابع جز صحیح به صورت زیر مجموعه ای از اعداد صحیح است.
- مساحت زیر نمودار برای این تابع مورد سوال قرار میگیرد و مساحت هر یک از خونه های کوچک مربعی برابر با ۱ سانتی متر مربع است
- بهترین کار برای ایجاد ضابطه و تعیین تکلیف برای این تابع این است که اگر سوال به شما یک بازه مشخص داد اون بازه رو به قسمت های مساوی تقسیم مثله شکل بالا $[0, 1)$ و $[1, 2)$ و است و برای هر کدام مقدار عددی رو به دست بیارید و ضابطه رو تعیین کنید . قابل فهم تر و راحت تر میشه براتون .



☑ درس ۲: وارون یک تابع و تابع یک به یک

در زوج مرتب که یکی از انواع بازنمایی تابع است با جا به جا کردن مولفه های زوج مرتب (b, a) را به دست آورد. حال اگر مولفه های همه زوج های مرتب تابع f را جا به جا کنیم، رابطه جدیدی به دست می آید که به آن وارون تابع f میگوییم و یا با f^{-1} نشان میدهیم.

نمودار f و f^{-1} نسب به خط $y = x$ قرینه یکدیگرند. پس برای رسم نمودار وارون یک تابع کافی است قرینه نمودار تابع را نسبت به نیمساز ربع اول و سوم رسم کنیم.

در نمودارون هم که یکی از انواع بازنمایی تابع است برای نوشتن تابع وارونش فقط فلش ها از B به A میشود.

و اما تعریف تابع یک به یک یا ۱-۱:

به تابعی که در زوج های مرتب متفاوت خود مولفه های دوم تکراری نداشته باشد تابع یک به یک میگوییم. (چون اگر مولفه دوم تکراری داشته باشد وقتی جای مولفه اول و دوم را برای وارون کردن عوض میکنیم شرط تابع بودن از دست میرود چرا که قرار بود هیچ دو زوج مرتب متمایز دارای مولفه اول برابر نباشند).

تشخیص هندسی یک به یک بودن تابع: اگر هر خط موازی محور X ها یا طولی نمودار تابع را حداکثر در یک نقطه قطع کند آنگاه آن تابع یک به یک است.

به دست آوردن ضابطه تابع وارون یک تابع خطی غیر ثابت در معادله $y = f(x)$ ، x را برحسب y محاسبه میکنیم. سپس با جا به جا کردن x و y ضابطه تابع $y = f^{-1}(x)$ را به دست می آوریم.

نکته: هر تابع خطی غیر ثابتی یک به یک است. حالا چرا؟ کار در کلاس صفحه ۶۲ مهمه!

گاهی میتوان با محدود کردن تابع غیر یک به یک تابع را یک به یک کنیم!

برای مثال: تابع $f(x) = x^2$ در حالت کلی یک به یک نیست ولی با محدود کردن دامنه میتوان یک به یکش کرد

برای مثال با دامنه $D = [0, +\infty)$ تابع یک به یک میشود.



☑ درس ۳ : اعمال جبری روی توابع

اگر f و g به ترتیب دو تابع با دامنه های D_f و D_g باشند . در این صورت جمع و تفریق و ضرب و تقسیم آنها را به صورت زیر تعریف میکنیم :

نام عمل	تعریف ضابطه	تعریف دامنه
جمع	$(f + g)(x) = f(x) + g(x)$	$D_{f+g} = D_f \cap D_g$
تفریق	$(f - g)(x) = f(x) - g(x)$	$D_{f-g} = D_f \cap D_g$
ضرب	$(f \cdot g)(x) = f(x) \cdot g(x)$	$D_{f \cdot g} = D_f \cap D_g$
تقسیم	$\left(\frac{f}{g}\right)(x) = \frac{f(x)}{g(x)}$	$D_{\frac{f}{g}} = D_f \cap D_g - \{x : g(x) = 0\}$

به دامنه خیلی توجه کنید معمولاً بجه ها در اعمال جبری توی دام های تستیه دامنه میوفتند

فعالیت صفحه ۶۶ خیلی مهمه و یک بخش دیگر از انتقال که در ارتباط با اعمال جبری روی تابع هست هم توضیح میده

اگر k عددی مثبت باشد برای رسم نمودار تابع با ضابطه $y = kf(x)$ کافی است عرض هر نقطه از نمودار تابع با ضابطه $y = f(x)$ را k برابر کنیم .

نکته مورد توجه اینه که دقت کنین ببینین که عدد ثابت به کدوم محدوده اضافه شده و میبینین که به محدوده y اضافه شده و این یعنی تاثیر مستقیم داره

کلاً اضافه شدن عدد به محدوده y ها با تاثیر مثبت اعمال میشه یعنی اگر $+2$ اضافه شد 2 واحد به طرف y های مثبت میره اما اضافه شدن عدد به محدوده x ها با تاثیر **معکوس** اعمال میشه (باتوجه به ریشه) یعنی اگر $+2$ اضافه شد 2 واحد به طرف ایکس های منفی میره .

برای رسم نمودار تابع با ضابطه $y = -f(x)$ کافی است قرینه نمودار تابع با ضابطه $y = f(x)$ را نسبت به محور x ها یا طولی رسم کنیم

و برای رسم نمودار تابع با ضابطه $y = f(-x)$ کافی است قرینه نمودار تابع با ضابطه $y = f(x)$ را نسبت به محور y ها یا عرضی رسم کنیم .





جمع بندی و خلاصه فصل ۱ دوازدهم تابع :

درس ۱: توابع چند جمله ای - توابع صعودی و نزولی

مثال: $Y = 2$

تابع درجه صفر: $Y = K$

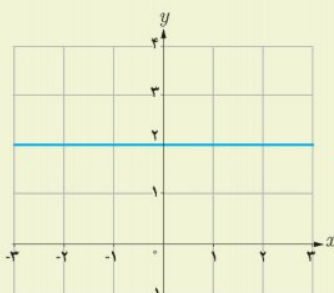
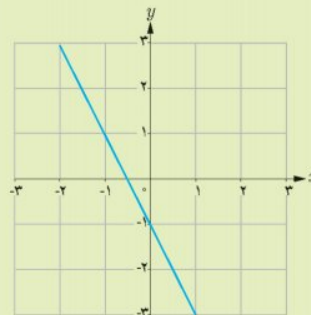
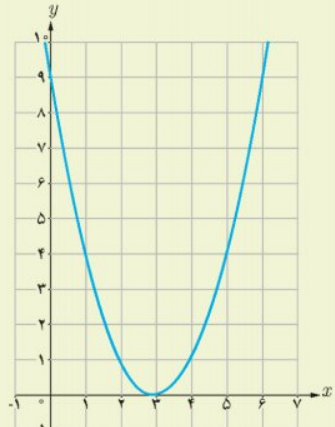
مثال: $y = 3x - 1$

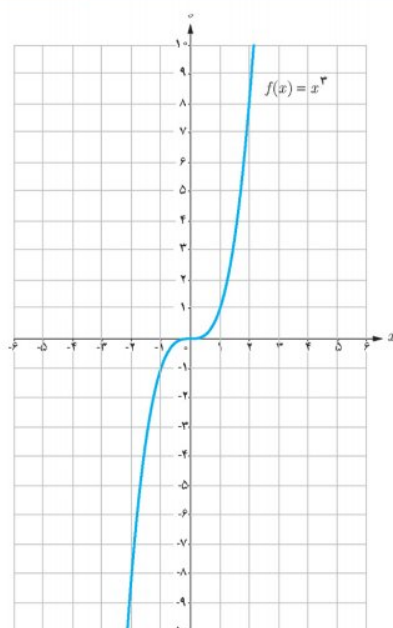
تابع درجه ۱: $y = ax + b$

مثال: $f(X) = 2x^2 + 4x - 1$

تابع درجه n : $f(x) = a_n x^n + \dots + a_2 x^2 + a_1 x + a_0$

نکته: دامنه توابع چند جمله ای مجموعه اعداد حقیقی است.

درجه تابع	۰	۱	۲
نام تابع	ثابت	خطی	درجه دوم
ضابطه کلی	$f(x) = b$	$f(x) = ax + b$ ($a \neq 0$)	$f(x) = ax^2 + bx + c$ ($a \neq 0$)
مثال	$f(x) = 2$ 	$f(x) = -2x - 1$ 	$f(x) = x^2 - 6x + 9$ 



تابع درجه ۳:

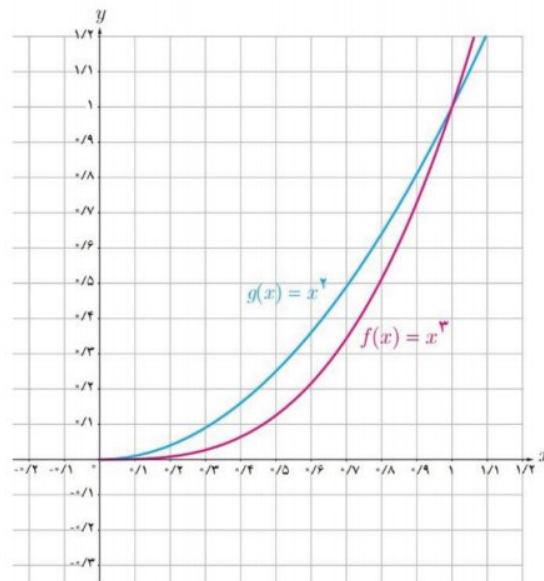
ضابطه: $f(x) = ax^3 + bx^2 + cx + d$

مثال: تابع: $f(x) = x^3$ با دامنه و برد R یا

همون مجموعه اعداد حقیقی است.



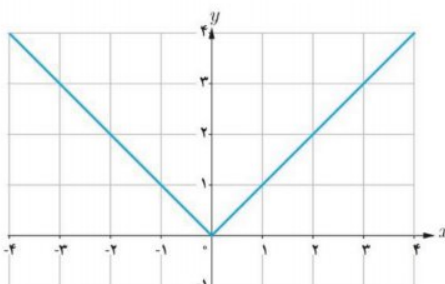
نمودار تابع $f(x) = x^2$ و $f(x) = x^3$ رو با هم روی یک نمودار رسم میکنیم و مشاهده خواهیم کرد که این دو نمودار در دو نقطه صفر و یک همدیگر را قطع میکنند.



فعالیت صفحه ۴ مهمه و درواقع انواع و اقسام رسم نمودار تابع درجه ۳ یا لرو داره توضیح میده. با دقت هر نمودار رو مرور و تحلیل کنین برای خودتون ببینید عدد ثابت به کدوم محدوده اضافه شده و بعد به دست بیارید که مستقیم عمل میکنه یا معکوس! کار در کلاس صفحه ۵ هم اومده برای تمرین بیشتر.

توابع صعودی و نزولی :

- به بازه ای که تابع در آن ثابت باشد هم صعودی و هم نزولی میگویند
- به بازه ای که به ازای افزایش مقدار x افزایش مقدار y رو هم داشته باشیم تابع صعودی میشود
- به بازه ای که به ازای افزایش مقدار x کاهش مقدار y رو داشته باشیم تابع نزولی است
- و اما اگر تابع در دامنه اش کلهش به صورت صعودی باشه بهش میگن صعودی اکید و همینطور هم برای نزولی صدق میکنه
- و اگر تابع در دامنه اش یه قسمتش صعودی باشه یه قسمتش ثابت فقط میشه صعودی و همینطور هم برای نزولی صدق میکنه.
- حالا اگر تابعی در دامنه اس هم نزولی باشه هم صعودی تابع غیر یکنوا است.
- به تابعی که اکیدا صعودی یا نزولی باشد اکیدا یکنوا و به تابعی که صعودی و نزولی باشد تابع یکنوا میگویند.

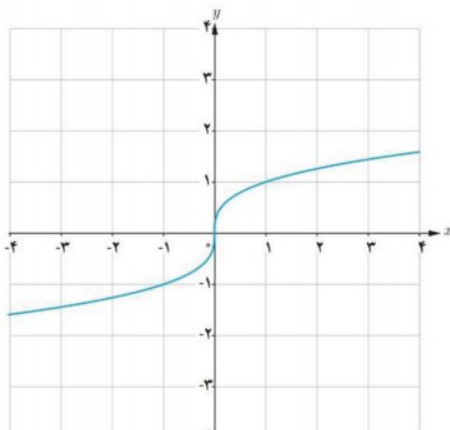


برای مثال این تابع در بازه $[-4, 0]$ تابع نزولی است. در بازه $[0, 4]$ صعودی است و به طور کلی این تابع غیر یکنوا است.



درمورد صعودی نزولی بودن تابع سینوسی و کسینوسی در بازه های مشخص شده هم صعودی و هم نزولی است اما به طور کلی غیر یکنوا است .

فعالیت صفحه ۱۰ هم مهمه



نمودار این تابع در واقع وارون تابع $f(x) = -x^3$ است

این تابع اکیدا صعودی است .

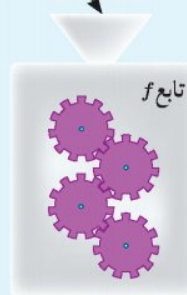
این تابع وارون پذیر و یک به یک است .

دامنه و برد این تابع R است یا همان مجموعه اعداد حقیقی است .

درس ۲: ترکیب توابع

وقتی می‌خواهیم برای رسیدن به نتیجه از دو تابع استفاده کنیم برای کاهش خطا و ساده سازی روند دو تابع رو ترکیب میکنیم ولی ترکیب دو تابع به همین سادگی نیست و قاعده و قانون خودش رو داره همچنین در مورد دامنه تابع مرکب هم همینطور

x باید در دامنه تابع f باشد.



$f(x)$ باید در دامنه تابع g باشد.

$f(x)$



مرحله دوم: $f(x)$ ورودی و $g(f(x))$ خروجی است.

$g(f(x))$

مراحل ساخت تابع $g(f(x))$:

مرحله اول: x ورودی و $f(x)$ خروجی است.

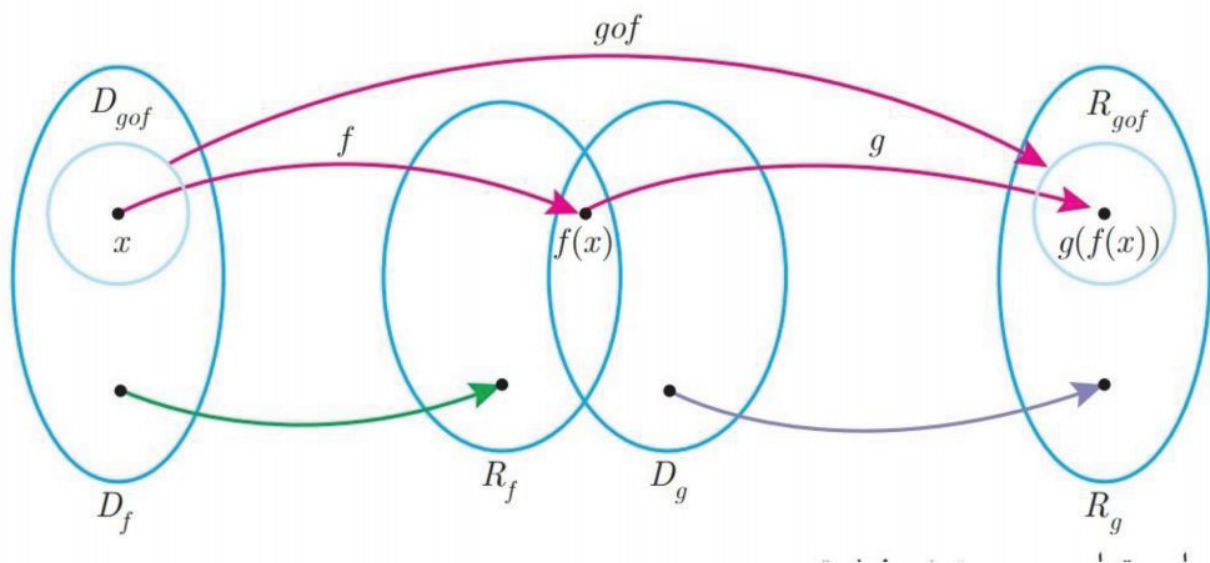
دامنه تابع مرکب:

دامنه تابع مرکب $g \circ f$ مجموعه x هایی است که همزمان در دو شرط زیر صدق کنند:

۱. x در دامنه f قرار داشته باشند .

۲. $f(x)$ در دامنه g قرار داشته باشند .

$$D_{g \circ f} = \{x \in D_f : f(x) \in D_g\}$$



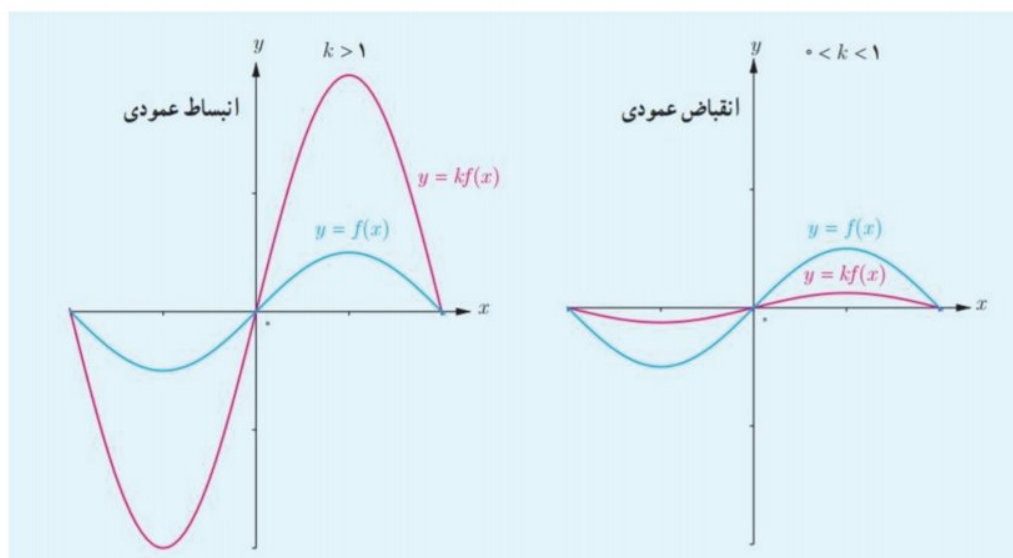
تبدیل نمودار تابع :

یادآوری که درواقع این قسمت در ادامه یازدهم !

دامنه تابع با ضابطه $y = kf(x)$ همان دامنه تابع $y = f(x)$ است با این تفاوت که برد تابع اول k برابر برد تابع دوم است.

کاردکلاسه‌های صفحه ۱۶ هم مهمه ! هم تابع‌های مثلثاتی و هم تابع قدرمطلق رو اومده بررسی کرده و هر دو محدوده x و y رو بررسی کرده .

اگر k عدد ثابت $0 < k < 1$ باشد و در محدوده y ضرب شود یعنی اینجوری $y = kf(x)$ نمودار دچار انقباض عمودی میشه و اگر $k > 1$ باشد نمودار دچار انبساط عمودی میشه . یا میتوان گفت کشیده میشه به صورت عمودی





اگر k عدد ثابت $0 < k < 1$ باشد و در محدوده x ضرب شود یعنی اینجوری $y = f(kx)$ نمودار دچار انبساط افقی میشود با توجه به اینکه معکوس عمل میکنه پس قاطی نکنید و اگر $k > 1$ باشد نمودار دچار انقباض افقی میشود یعنی جمع میشود به صورت افقی!

برای رسم نمودار تابع $y = f(kx)$ ، کافی است طول نقاط نمودار تابع $y = f(x)$ را در $\frac{1}{k}$ ضرب کنیم.

اگر $k > 0$ ، نمودار $y = f(kx)$ را می‌توان با انبساط یا انقباض نمودار $y = f(x)$ در امتداد محور x به دست آورد.

اگر $k < 0$ ، ابتدا نمودار f نسبت به محور y ها قرینه می‌شود، سپس با ضرب $\left|\frac{1}{k}\right|$ به طور افقی منبسط یا منقبض می‌شود.

$k > 1$

انقباض افقی

اگر $k > 1$ نمودار $f(x)$ در امتداد محور x ها با ضرب $\frac{1}{k}$ فشرده می‌شود که در این حالت می‌گوییم نمودار انقباض افقی یافته است.

$0 < k < 1$

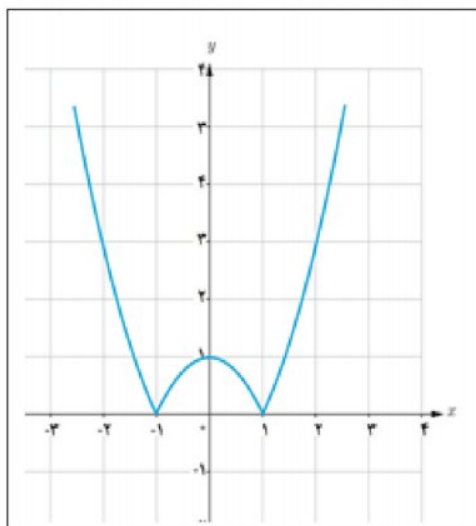
انبساط افقی

اگر $0 < k < 1$ ، نمودار $f(x)$ در امتداد محور x ها با ضرب $\frac{1}{k}$ کشیده می‌شود که در این حالت می‌گوییم نمودار انبساط افقی یافته است.

رسم نمودار $|f(x)|$:

برای رسم این نمودار کافی است نمودار $f(x)$ را رسم کنیم و در قسمت‌هایی که نمودار f زیر محور x هاست، قرینه نمودار f رو نسبت به محور x ها رسم کنیم.

مثال کتاب درسی: $y = |x^2 - 1|$

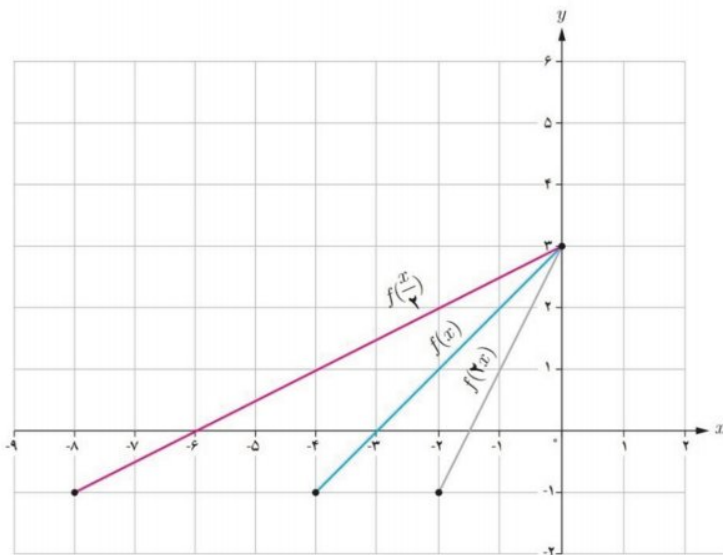


رسم نمودار $f(kx)$ با استفاده از نمودار $f(x)$:

نکته: برد تابع $f(kx)$ و $f(x)$ با هم برابر است اما دامنه تابع $f(kx)$ ، $\frac{1}{k}$ ام برابر با دامنه $f(x)$ است با توجه به معکوس بودن اعمال و اثراتش روی x

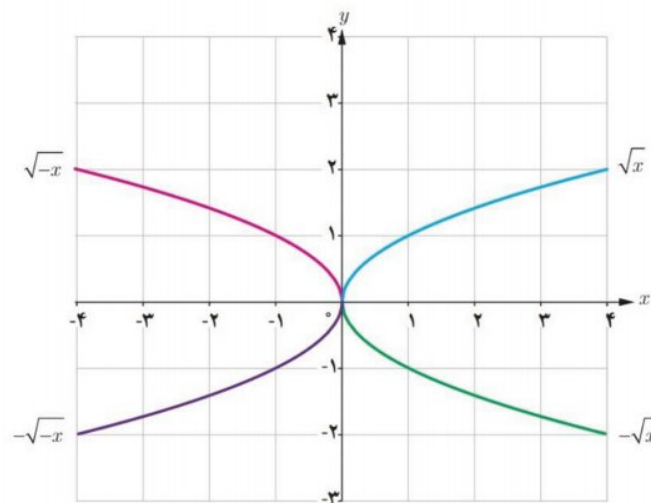


این شکل هم درواقع یک مثال از کتاب درسیه که نشون دهنده معکوس بودن اثرات در محدوده x است.



با توجه به تابع ها میبینید که برد همه برابر اما دامنه متفاوت دارند و تابع $y = f\left(\frac{x}{2}\right)$ ای برابر با $[-8, 0]$ دارد دقت کنید دو برابر دامنه اصلی $[-4, 0]$ است. و عمل معکوس انجام شده است! برای تابع $y = f(2x)$ هم خودتون تحلیل کنید.

کاردکلاس صفحه ۱۹ خیلی مهمه و دقت کنید که حتما تحلیلش رو انجا بدید. ولی باز هم ما براتون تحلیلش رو مینویسیم



- تحلیل تابع $y = \sqrt{x}$: $D = [0, +\infty)$ $R = [0, +\infty)$ تابع ۱-۱ و وارون پذیر مشتق پذیر بجز نقطه ۰
- تحلیل تابع $y = \sqrt{-x}$: $D = (-\infty, 0]$ $R = [0, +\infty)$ تابع ۱-۱ و وارون پذیر مشتق پذیر بجز نقطه ۰
- تحلیل تابع $y = -\sqrt{x}$: $D = [0, +\infty)$ $R = (-\infty, 0]$ تابع ۱-۱ و وارون پذیر مشتق پذیر بجز نقطه ۰
- تحلیل تابع $y = -\sqrt{-x}$: $D = (-\infty, 0]$ $R = (-\infty, 0]$ تابع ۱-۱ و وارون پذیر مشتق پذیر بجز نقطه ۰



درس ۳: تابع وارون

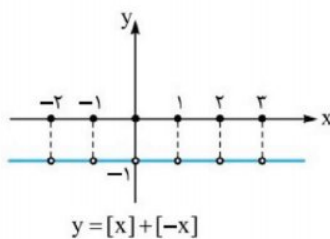
یادآوری داریم چراکه در ادامه وارون یازدهم گفته شده.

دوباره به دست آوردن ضابطه وارون گفته شده و همچنین محدود کردن دامنه بازهم گفته شده که یادآوری شه و درواقع این درس با درس قبلی توی کنکور دی سوالاتش به یک سوال کاهش پیدا کرده که همچنین اون سوال ترکیبی این دو درس بوده.

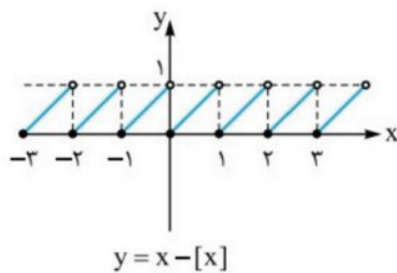
نکات تستی:

نامساوی های مثلثی:

$$\begin{aligned} |u+v| \leq |u|+|v| &\rightarrow |u+v| = |u|+|v| \quad uv \geq 0 \\ &\rightarrow |u+v| < |u|+|v| \quad uv < 0 \end{aligned}$$



$$0 \leq x - [x] < 1 \Rightarrow \begin{cases} [x] \leq x < [x] + 1 \\ x - 1 < [x] \leq x \end{cases}$$



تابع های معروف قدر مطلق رو ببینید:

مساحت زیر نمودار توی این شکل مورد سوال واقع میشه

طول پاره خط ها 1cm است

دامنه: $D = R$

برد: $R = \{-1, 0\}$

دومین تابع معروف قدر مطلق:

شیب هر پاره خط برابر است با 1 و نیمساز هر مربع کوچک است. و یک

مثلث کوچک میسازد و مساحت توی این تابع مورد سوال واقع میشه

و مساحت هر مثلث کوچک 0.5cm است

دامنه: $D = R$

برد: $R = [0, 1)$

نامعادلات قدر مطلق:

- $[x] \geq a \rightarrow x \geq a$
- $[x] \leq a \rightarrow x < a + 1$
- $[x] > a \rightarrow [x] \geq a + 1 \rightarrow x \geq a + 1$
- $[x] < a \rightarrow [x] \leq a - 1 \rightarrow x < a$

حفظ کردن این نامعادله ها بدترین کاریه که

میتونید انجام بدید بهترین روش اینه که برای

خودتون با اعداد ساده مثل 2/3 و 4 و

مثال بزنید و نامعادله هارو بسازید ☺ به

همین سادگی !!!



نکات تستی:

- اگر f و g توابع صعودی باشند تابع $g+f$ هم صعودی است
- اگر f تابعی صعودی باشد و تمام مقادیر آن هم علامت باشند، در این صورت $\frac{1}{f}$ نزولی است.
- اگر f تابعی صعودی اکید تابع f^{-1} هم صعودی اکید است
- در توابع غیریکنوا برای تعیین دامنه برد نمیتوان مقدار ابتدا و انتهای دامنه را در آورد و برد نامید چراکه ممکن است تابع برای مثال در وسط بازه دارای $\max$ یا $\min$ باشد و برد اشتباه به دست میاید.
- اگر g و f یک به یک باشند، تابع gof و تابع fog یک به یک هستند.
- توابع چند جمله ای از درجه زوج همواره غیر یک به یک هستند مثله $y = x^2$
- f^{-1} یک نماد است و نباید با $\frac{1}{f}$ اشتباه گرفت.
- اگر نقاط تلاقی تابع f و وارون آن را خواستند یکی از بهترین روش ها رسم هر دو تابع است و روش سریعی هم هست اگر در رسم مهارت کافی رو داشته باشین.
- ترکیب هر تابع وارون پذیر با معکوسش یا وارون تابع برابر است با x
- ولی دو تابع $f^{-1}of$ و $f^{-1}of^{-1}$ با یکدیگر متفاوت اند به دلیل تفاوت در دامنه و برد و در صورتی تساوی این دو تابع برقرار میشود که شرط دوم یعنی دامنه شان نیز یکسان باشد!
- تابع $f^{-1}of^{-1}$ دامنه: $D = D_{f^{-1}}$ برد: $R = R_f$
- تابع $f^{-1}of$ دامنه: $D = D_f$ برد: $R = R_{f^{-1}}$
- $(f \circ g)^{-1} = g^{-1} \circ f^{-1}$
- $(f^{-1})^{-1} = f$

نباید ها در مورد جز صحیح:

- ضرب خارج نمی شود: $[6x] \neq 6[x]$
- توان خارج نمی شود: $[x^3] \neq [x]^3$
- مجموع جز صحیح جدا نمی شود: $[x \pm y] \neq [x] \pm [y]$
- ضرب جدا نمی شود: $[x \times y] \neq [x] \times [y]$
- منفی خارج نمی شود: $[-x] \neq -[x]$
- رادیکال خارج نمی شود: $[x] \neq \sqrt{[x]}$
- تقسیم جدا نمیشود: $\left[\frac{x}{y}\right] \neq \frac{[x]}{[y]}$

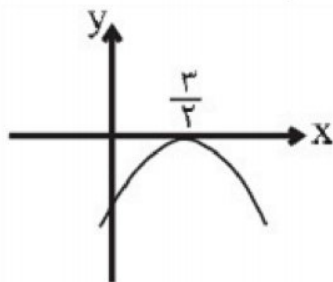


تست باکس ریاضی

۱ اگر شیب خط واصل دو نقطه $A = (k+4, 1)$ و $B = (2, 3-k)$ نامنفی باشد. مجموعه مقادیر قابل قبول k کدام است؟

- ۱ $(-2, 2]$ ۲ $R - [-2, 2)$ ۳ $[-1, 1)$ ۴ $R - (-1, 1]$

۲ اگر نمودار سهمی به معادله $y = mx^2 + 4x + n$ به صورت زیر باشد، حاصل $m \times n$ کدام است؟



- ۱ $\frac{4}{9}$ ۲ ۴ ۳ ۹ ۴ $\frac{9}{4}$

۳ مجموعه جواب نامعادله $2x^2 - 4x + 4 - 5|x-1| \geq 0$ کدام است؟

- ۱ $[-1, 3]$ ۲ $[-1, \frac{1}{2}] \cup [\frac{3}{2}, 3]$ ۳ $[\frac{1}{2}, \frac{3}{2}]$ ۴ $[-1, -\frac{1}{2}] \cup [\frac{1}{2}, 3]$

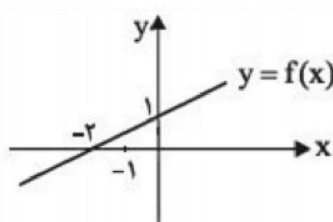
۴ نمودار تابع خطی f از نقطه $(1, 6)$ گذشته و محور x ها را در نقطه‌ای به طول (-2) قطع می‌کند، مساحت ناحیه‌ای که نمودار f با محورهای مختصات می‌سازد، چقدر است؟

- ۱ ۲ ۲ ۸ ۳ ۴ ۴ ۶

۵ اگر $f(x) = (a+b)x + 2a - b$ یک تابع همانی باشد، حاصل ab کدام است؟

- ۱ $\frac{1}{3}$ ۲ $\frac{2}{9}$ ۳ $\frac{2}{3}$ ۴ $\frac{3}{2}$

۶ اگر نمودار تابع f به صورت زیر باشد، مقدار $f(3)$ کدام است؟



- ۱ $\frac{2}{5}$ ۲ $\frac{5}{2}$ ۳ $\frac{1}{2}$ ۴ ۲



۷ اگر تابع $f = \{(a^2, (b-1)^2), (a^2, 2a-1), (b, a^2-1), (c, 2)\}$ یک تابع همانی باشد، مقدار $a+b+c$ کدام است؟

- ۱) صفر ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۳

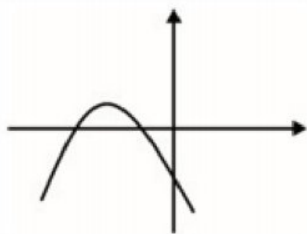
۸ مجموعه جواب نامعادله $|1-x| < \frac{-1}{2}x + 6$ ، شامل چند عدد صحیح است؟

- ۱) ۱۴ ۲) ۱۵ ۳) ۱۳ ۴) ۱۲

۹ اگر رابطه‌ی $f = \{(a^2, 4), (b, a+b), (\sqrt{a^2}, 2), (|a|, 2b), (1, 3)\}$ تابع باشد، مقدار $a-b$ کدام است؟

- ۱) ۲ ۲) ۱ ۳) صفر ۴) -۱

۱۰ در شکل زیر نمودار تابع $f(x) = ax^2 + bx + c$ ، $(a \neq 0)$ رسم شده است، برای c, b, a کدام مقادیر قابل قبول هستند؟



- ۱) $c > 0, b > 0, a < 0$ ۲) $c > 0, b < 0, a < 0$ ۳) $c < 0, b > 0, a < 0$ ۴) $c < 0, b < 0, a < 0$

۱۱ اگر بزرگترین جمله دنباله‌ی $t_n = -2n^2 + 11n + 27$ را M و جمله بیستم یک دنباله خطی با جمله سوم و یازدهم به ترتیب ۱۱ و ۷۵ را N بنامیم، حاصل $M+N$ کدام است؟

- ۱) ۹۹ ۲) ۱۰۰ ۳) ۱۹۹ ۴) ۲۰۰

۱۲ معادله‌ی $x^2 + ax + b = 0$ دارای ریشه‌ی مضاعف $-\frac{2}{3}$ است. در این صورت مقدار ab کدام است؟

- ۱) ۳ ۲) $-\frac{1}{3}$ ۳) $\frac{16}{27}$ ۴) $-\frac{27}{16}$

۱۳ اگر دو زوج مرتب $(4x-2, 5y+7)$ و $(3x-1, 8y-2)$ با هم مساوی باشند، مقدار $x+y$ کدام است؟

- ۱) -۲ ۲) $\frac{20}{7}$ ۳) ۴ ۴) $-\frac{23}{10}$

۱۴ اگر رابطه‌ی $f = \{(4, a^2-1), (3, a+b), (4, 3), (2, 1), (a, 3)\}$ تابع باشد و $f(3) = 5$ ، مقدار b کدام است؟

- ۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۵ ۴) ۷



۱۵ در عبارت $|5 - 2x| + |3y + 1| = 11$ حدود x کدام است؟

۴ $[-3/5, -8/5]$

۳ $[-3, 9]$

۲ $[-3, 8]$

۱ $[-4, 8]$

۱۶ برد تابع $f(x) = \begin{cases} x^2 + 2x & x \leq 0 \\ |x - 1| & \frac{1}{2} \leq x \end{cases}$ کدام است؟

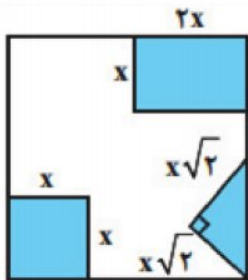
۴ $(-\infty, +\infty)$

۳ $[-3, +\infty)$

۲ $[-1, +\infty)$

۱ $[-2, +\infty)$

۱۷ در مربعی به ضلع 6 cm سه شکل (یک مربع، یک مستطیل و یک مثلث) مقابل بریده شده است. مساحت باقی مانده 24 cm^2 است. طول ضلع مربع کوچک بریده شده چقدر است؟



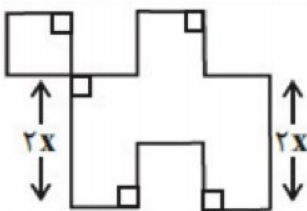
۴ $\sqrt{2}$

۳ ۲

۲ ۳

۱ $\sqrt{3}$

۱۸ در شکل مقابل طول تمام پاره‌خط‌ها به جز دو پاره‌خط مشخص شده برابر x است. اگر اندازه‌ی مساحت شکل ۷ برابر اندازه‌ی محیط آن باشد، مقدار x کدام است؟



۴ ۱۸

۳ ۱۷

۲ ۸

۱ ۷

۱۹ حاصل عبارت $P(x) = \frac{(x+1)^6 (x^2 + 4x - 5)^7}{(x^2 - 8)^5}$ به‌ازای $x = 1 - \sqrt{2}$ و $x = -1 + \sqrt{2}$ به ترتیب چگونه است؟

۴ مثبت - مثبت

۳ مثبت - منفی

۲ منفی - مثبت

۱ منفی - منفی

۲۰ اگر تابع $f(x) = (a-2)x^2 + (b+2)x + c$ یک تابع همانی باشد، حاصل $a - b + c$ کدام است؟

۴ ۶

۳ ۴

۲ -۳

۱ ۵

۲۱ برد تابع $f(x) = \begin{cases} \frac{x-2}{2} & x < 0 \\ -1 & 0 \leq x < 2 \\ -x & x > 2 \end{cases}$ کدام است؟

۴ $(-\infty, \frac{3}{2}) \cup \{1\}$

۳ R

۲ $(-\infty, -\frac{3}{2})$

۱ $(-\infty, -\frac{3}{2}) \cup \{-1\}$



۲۲ ریشه‌ی کوچک‌تر معادله‌ی $(-37x + 26)^2 = (13x - 22)^2$ کدام است؟

- ۱ -0.96 ۲ 0.96 ۳ $-\frac{1}{6}$ ۴ $\frac{1}{6}$

۲۳ مجموع جواب‌های معادله‌ی $3x^2 + 6x - 9 = 0$ کدام است؟

- ۱ 4 ۲ -4 ۳ 2 ۴ -2

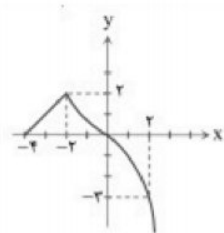
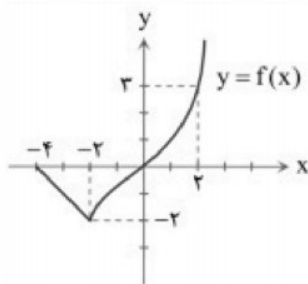
۲۴ مساحت محدود به نمودار تابع با ضابطه‌ی $y = |x|$ و $x + 3y = 12$ کدام است؟

- ۱ 12 ۲ 15 ۳ 16 ۴ 18

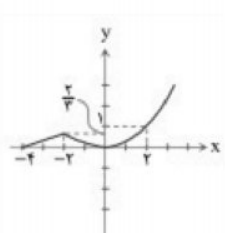
۲۵ کدام یک از جملات زیر نادرست است؟

- ۱ برد تابع $y = x^2 - 1$ برابر $[-1, +\infty)$ است.
۲ تابعی با برد 7 و دامنه‌ی 6 عضو وجود ندارد.
۳ تابعی که دامنه‌اش زیرمجموعه‌ی بردش باشد، وجود ندارد.
۴ بی‌شمار تابع متفاوت با دامنه‌ی $[0, 1]$ و برد $[0, 2]$ وجود دارد.

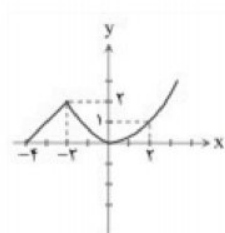
۲۶ نمودار تابع f در شکل مقابل رسم شده است. نمودار تابع $g(x) = \frac{|2f(x) - |f(x)||}{3}$ کدام گزینه است؟



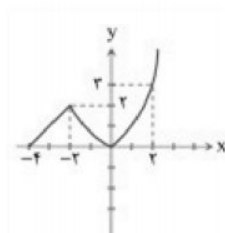
۴



۳



۲



۱

۲۷ حدود a کدام باشد تا نمودار توابع $f(x) = (x - 2)^2 + 3$ و $g(x) = a - |x - 2|$ هم‌دیگر را در دو نقطه قطع کنند؟

- ۱ $a \leq 3$ ۲ $a < 3$ ۳ $a \geq 3$ ۴ $a > 3$

۲۸ اگر α و β ریشه‌های معادله‌ی $x^2 - 4x + m = 0$ باشد، مجموعه مقادیر m که هر دو ریشه معادله در بازه $(1, 5)$ قرار می‌گیرد، کدام است؟

- ۱ $(3, 4)$ ۲ $(-\infty, 4)$ ۳ $(-\infty, 5)$ ۴ $(-\infty, 5) \cup (4, +\infty)$



۲۹ اگر در تابع ثابت $f(x) = C$ (با شرط $C \neq 0$) داشته باشیم: $f(a+b) = f(a) \times f(b)$ و $g(x)$ تابع همانی باشد، آنگاه حاصل $\frac{\sqrt{2}}{4} f(1 + \sqrt{2}) \times g(-\sqrt{2})$ کدام است؟

- ۱ $1 + \sqrt{2}$ (۱) ۲ 1 (۲) ۳ -1 (۳) ۴ $-1 - \sqrt{2}$ (۴)

۳۰ اگر زوج مرتب $(m^2, 2m + 3)$ روی نیمساز ناحیه‌ی اول و سوم قرار داشته باشد، در این صورت مقادیر m کدام است؟

- ۱ $2, -1$ (۱) ۲ $-3, 1$ (۲) ۳ $-1, \frac{1}{3}$ (۳) ۴ $1, -\frac{1}{3}$ (۴)

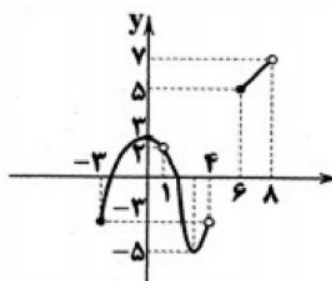
۳۱ کدام یک امکان‌پذیر نیست؟

- ۱ دو تابع که دامنه‌ی آنها با هم و برد آنها برابر و نامتناهی باشند و اشتراک آنها تهی باشد.
۲ تابعی که دامنه زیرمجموعه برد باشد و هر دو متناهی باشند.
۳ تابعی که تعداد عضو دامنه کمتر از تعداد عضو برد باشد.
۴ تابعی که دامنه و برد آن تهی باشد.

۳۲ اگر رابطه‌ی $f = \{(1, a+b), (2a+1, 5), (2b-1, a-b)\}$ تابعی ثابت باشد، در این صورت دامنه‌ی تابع کدام است؟

- ۱ $\{-1, 1, 11\}$ (۱) ۲ $\{-1, 1\}$ (۲) ۳ $\{1, 9, 11\}$ (۳) ۴ $\{1, 5\}$ (۴)

۳۳ اگر دامنه‌ی تابع زیر را با D و برد آن را با R نشان دهیم، حاصل $R - D$ کدام است؟

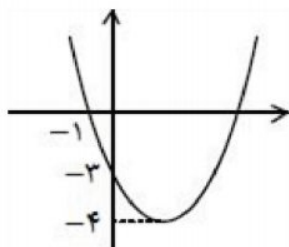


- ۱ $(3, 4) \cup (7, 8) \cup \{2\}$ (۱) ۲ $[-5, -3) \cup [5, 6)$ (۲)
۳ $[-5, -3] \cup [5, 6] \cup \{1\}$ (۳) ۴ $[-5, -3) \cup [5, 6) \cup \{1\}$ (۴)

۳۴ به ازای چند مقدار صحیح m ، نمودار سهمی $y = (m-1)x^2 - x + (3-m)$ از ناحیه‌ی سوم دستگاه مختصات نمی‌گذرد؟

- ۱ صفر (۱) ۲ 1 (۲) ۳ 2 (۳) ۴ 3 (۴)

۳۵ نمودار یک سهمی شکل مقابل است. اختلاف دو ریشه، چه عددی است؟



- ۱ 8 (۱) ۲ 6 (۲) ۳ 5 (۳) ۴ 4 (۴)



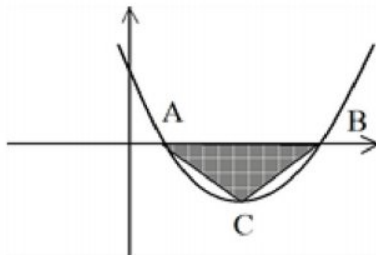
۳۶ تابع f ثابت و تابع g همانی‌اند. همچنین برد تابع f با دامنه تابع g برابر است. اگر نمودار g از مبدأ مختصات عبور کند، تابع f کدام است؟

- ۱ $x = 0$ (۱) ۲ $y = 0$ (۲) ۳ $y = x$ (۳) ۴ $f = \{(0, 0)\}$ (۴)

۳۷ صفرهای تابع $y = 2x^2 + bx + c$ برابر ۱ و ۵ است. مقدار مینیمم این تابع کدام است؟

- ۱ -۹ (۱) ۲ -۲ (۲) ۳ -۱۸ (۳) ۴ -۴ (۴)

۳۸ شکل مقابل نمودار $y = x^2 - 6x + 5$ است. مساحت مثلث ABC کدام است؟



- ۱ ۴ (۱) ۲ ۱۲ (۲) ۳ ۶ (۳) ۴ ۸ (۴)

۳۹ اگر رابطه‌ی $f = \{(b, a), (-b, 1), (2, a^2 - b), (b, a^2 - a), (a, b), (a^2 - b, 2)\}$ یک تابع باشد، تابع f دارای چند عضو است؟

- ۱ ۲ (۱) ۲ ۳ (۲) ۳ ۴ (۳) ۴ ۵ (۴)

۴۰ نمودار سهمی درجه دوم $y = -x^2 + 4x - 1$ را یک واحد به سمت راست آورده، نسبت به محور x ها قرینه و ۲ واحد بالا می‌بریم. نمودار حاصل محور x ها را در چه نقاطی قطع می‌کند؟

- ۱ ۲, ۴ (۱) ۲ ۱, ۳ (۲) ۳ $\frac{1}{2}, \frac{5}{2}$ (۳) ۴ ۱, ۲ (۴)

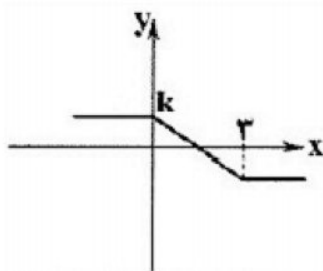
۴۱ مجموع مربعات دو عدد فرد متوالی ۲۹۰ است حاصل جمع عدد کوچکتر با ۲ برابر عدد بزرگتر کدام است؟

- ۱ ۵۳ (۱) ۲ -۳۷ (۲) ۳ ۷۳ (۳) ۴ -۳۵ (۴)

۴۲ مجموعه جواب نامعادله $\frac{x^2 - 2x - 3}{x - 2} < x$ کدام است؟

- ۱ $(-\infty, -2) \cup (2, +\infty)$ (۱) ۲ $(-3, 2)$ (۲) ۳ $(-\infty, -2) \cup (1, +\infty)$ (۳) ۴ $[-3, 2]$ (۴)

۴۳ نمودار زیر مربوط به تابع $y = |x + a| - |x + b|$ می‌باشد. حاصل $a - b + k$ کدام است؟



- ۱ ۳ (۱) ۲ -۳ (۲) ۳ ۶ (۳) ۴ صفر (۴)



۴۴ اگر از دامنه‌ی تابع درجه دو $f(x) = ax^2 + bx + 5$ نقطه‌ی $x = 1$ را حذف کنیم، از برد آن $y = 4$ حذف می‌شود. $a + 2b$ کدام است؟

- ۱) ۵ ۲) ۷ ۳) -۷ ۴) -۵

۴۵ قطر مربعی برابر d است. ضابطه‌ی محیط این مربع به‌عنوان تابعی از d کدام است؟

- ۱) $P(d) = \frac{d^2}{2}$ ۲) $P(d) = 4\sqrt{d}$ ۳) $P(d) = 2\sqrt{2d}$ ۴) $P(d) = 4\sqrt{2d}$

۴۶ اگر رأس نمودار سهمی با ضابطه $y = mx^2 + 2x + 3$ بر خط $y = 2$ واقع باشد و دهانه‌ی این سهمی به سمت پایین باز شود، آنگاه طول رأس سهمی کدام است؟

- ۱) -۱ ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) چنین سهمی‌ای وجود ندارد.

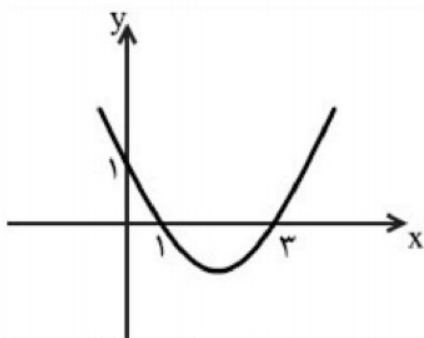
۴۷ در یک تابع خطی دامنه $[-1, 2]$ و برد $[0, 5]$ است. مقدار تابع خطی به ازای $x = \frac{1}{2}$ کدام گزینه می‌تواند باشد؟

- ۱) $\frac{5}{2}$ ۲) $\frac{3}{2}$ ۳) $\frac{7}{2}$ ۴) ۳

۴۸ اگر $f(x) = (a-1)x^2 + (2b+3)x$ یک تابع همانی و $g(x) = (c-4)x + 2c-1$ یک تابع ثابت و $h(x) = (d-1)x^2 + (2d-1)x + 7$ یک تابع خطی باشد، $a \times b \times c \times d$ کدام است؟

- ۱) -۴ ۲) $\frac{5}{2}$ ۳) $-\frac{7}{2}$ ۴) ۸

۴۹ نمودار سهمی $y_1 = ax^2 + bx + c$ به‌صورت زیر است. عبارت $cx^2 + bx + a$ به‌ازای چه مقادیری از x ، منفی است؟



- ۱) $x > 2$ یا $x < \frac{4}{3}$ ۲) $\frac{1}{3} < x < 1$ ۳) $\frac{4}{3} < x < 2$ ۴) $x > 1$ یا $x < \frac{1}{3}$

۵۰ نمودار سهمی $y = 3x^2 + mx + 4$ همواره بالای خط $y = -2x + 1$ قرار می‌گیرد. حدود m کدام است؟

- ۱) $(-8, 4)$ ۲) $(-6, 6)$ ۳) $(0, +\infty)$ ۴) $(-4, 8)$



پاسخنامه کلیدی

۱	۱	۲	۳	۴
۲	۱	۲	۳	۴
۳	۱	۲	۳	۴
۴	۱	۲	۳	۴
۵	۱	۲	۳	۴
۶	۱	۲	۳	۴
۷	۱	۲	۳	۴
۸	۱	۲	۳	۴
۹	۱	۲	۳	۴
۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۵	۱	۲	۳	۴
۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۹	۱	۲	۳	۴
۲۰	۱	۲	۳	۴
۲۱	۱	۲	۳	۴
۲۲	۱	۲	۳	۴
۲۳	۱	۲	۳	۴
۲۴	۱	۲	۳	۴
۲۵	۱	۲	۳	۴
۲۶	۱	۲	۳	۴
۲۷	۱	۲	۳	۴
۲۸	۱	۲	۳	۴
۲۹	۱	۲	۳	۴
۳۰	۱	۲	۳	۴
۳۱	۱	۲	۳	۴
۳۲	۱	۲	۳	۴
۳۳	۱	۲	۳	۴
۳۴	۱	۲	۳	۴
۳۵	۱	۲	۳	۴
۳۶	۱	۲	۳	۴
۳۷	۱	۲	۳	۴
۳۸	۱	۲	۳	۴
۳۹	۱	۲	۳	۴
۴۰	۱	۲	۳	۴
۴۱	۱	۲	۳	۴
۴۲	۱	۲	۳	۴
۴۳	۱	۲	۳	۴
۴۴	۱	۲	۳	۴
۴۵	۱	۲	۳	۴
۴۶	۱	۲	۳	۴
۴۷	۱	۲	۳	۴
۴۸	۱	۲	۳	۴
۴۹	۱	۲	۳	۴
۵۰	۱	۲	۳	۴





پاسخنامه تشریحی

۱ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. شیب خط AB برابر است با:

$$\frac{k-2}{(2+k)-} = \frac{1-(k-3)}{(4+k)-2} = \frac{AY-BY}{AX-BX} = AB^m$$

با توجه به جدول تعیین علامت زیر، شیب خط AB به ازای $\{2 < k\} \cup \{2 \leq k\}$ عددی نامنفی است که حدود k را می‌توان به صورت روبه‌رو نیز نشان داد:

k	-2	2
$\frac{2-k}{-(k+2)}$	+	-
	ت	ن

۲ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به اینکه نقطه $\left(0, \frac{3}{2}\right)$ رأس سهمی است، معادله آن را به صورت زیر می‌نویسیم:

$$a\frac{9}{4} + ax^3 - 2ax = y \Rightarrow \left(\frac{9}{4} + x^3 - 2x\right)a = y \Rightarrow 0 + \left(\frac{3}{2} - x\right)a = y$$

$$4 = nxm \Rightarrow 3 = n, \frac{4}{3} = m \Rightarrow \frac{4}{3} = a \Rightarrow 4 = a^3 \Rightarrow n + x^4 + 2mx =$$

۳ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$0 \geq 2 + |1-x|5 - 2|1-x|2$$

$$\left. \begin{matrix} 2 \\ 1 \\ 2 \end{matrix} \right\} \frac{16-25\sqrt{\pm 5}}{4} = |1-x|$$

$$3 \geq x \geq 1- \Rightarrow 2 \geq 1-x \geq 2- \Rightarrow 2 \geq |1-x| \Rightarrow 2 \geq |1-x| \geq \frac{1}{2} \Rightarrow 0 \geq \left(\frac{1}{2} - |1-x|\right)(2 - |1-x|)$$

$$\frac{3}{2} \leq x \leq 1 \text{ یا } \frac{1}{2} \geq x \Rightarrow \frac{1}{2} - \geq 1-x \geq \frac{1}{2} \leq 1-x \Rightarrow \frac{1}{2} \leq |1-x|$$

$$\text{مجموعه جواب } \left(\frac{1}{2} \geq x \geq 1-\right) \cup \left(3 \geq x \geq \frac{3}{2}\right):$$

$$\left[3, \frac{3}{2}\right] \cup \left[\frac{1}{2}, 1-\right]$$

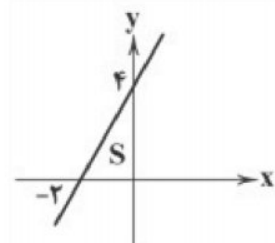


گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۴

$$\begin{aligned} b + ax &= (x)f \\ (1) b + a &= 6 \rightarrow \\ (2) 2a &= b \Rightarrow b + 2a = 0 \rightarrow \end{aligned} \Rightarrow \begin{aligned} (1) \text{ و } (2) \Rightarrow 6 &= b + a \\ 6 &= 2a + a \rightarrow 6 = 3a \Rightarrow a = 2 \\ 6 &= b + 2 \Rightarrow b = 4 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (0, 2) &\rightarrow y \\ (4, 0) &\rightarrow x \\ \Rightarrow 4 + 2x &= (x)f \Rightarrow \end{aligned}$$

با رسم نمودار تابع داریم:



$$f = 4 + 2x \cdot \frac{1}{2} = S$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۵

ضابطه تابع همانی $x = (x)f$ است، بنابراین در رابطه $b - 2a + x(b + a) = (x)f$ اولاً: ضرب x باید عدد یک باشد (یعنی $1 = b + a$)، ثانیاً: چون در تابع همانی غیر از x دیگر چیزی نداریم ($x = y$)، مقدار $b - 2a$ نیز باید برابر صفر باشد:

$$\begin{aligned} 1 &= b + a \\ \frac{1}{3} &= a \Rightarrow 1 = 3a \Rightarrow 0 = b - 2a \end{aligned} \Rightarrow \begin{aligned} \frac{1}{3} &= a \\ \frac{2}{9} &= \left(\frac{1}{3}\right)\left(\frac{2}{3}\right) = ab \Rightarrow \frac{2}{3} = b \Rightarrow 1 = b + \frac{1}{3} \rightarrow \end{aligned}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۶

با توجه به نقاط برخورد نمودار و محورهای مختصات، دو نقطه از نمودار را داریم: $(0, 2)$ ، $(1, 0)$. به کمک این دو نقطه، ضابطه تابع خطی را به دست می آوریم:

$$\frac{1}{2} = m \Rightarrow \frac{0 - 1}{1 - 0} = m \Rightarrow \frac{y - 2y}{x - 0} = m$$

توجه کنید برای به دست آوردن عرض از مبدأ نیازی به محاسبه نیست زیرا خط، محور y را در نقطه با عرض ۱ قطع کرده پس عرض از مبدأ برابر عدد ۱ است، بنابراین ضابطه به صورت $1 + x \cdot \frac{1}{2} = (x)f$ است. اکنون $f(3)$ را به دست می آوریم:

$$\frac{5}{2} = 1 + \frac{3}{2} = (3)f \Rightarrow 1 + (3) \cdot \frac{1}{2} = (3)f \rightarrow 1 + x \cdot \frac{1}{2} = (x)f$$



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۷

$$2 = c$$

$$2(1 - b) = 2a$$

$$1 = a \Rightarrow 0 = 2(1 - a) \Rightarrow 0 = 1 + 2a - 2a \Rightarrow 1 - 2a = 2a$$

$$\left. \begin{aligned} 2 &= b \\ 0 &= b \end{aligned} \right\} \Rightarrow 1 \neq 1 - b \Rightarrow 1 = 2(1 - b)$$

$$\{(2, 2), (0, 2), (1, 1), (1, 1)\} = f \Rightarrow 2 = b \text{ تابع نیست}$$

$$\{(2, 2), (0, 0), (1, 1), (1, 1)\} = f \Rightarrow 0 = b \text{ تابع همانی}$$

$$3 = 2 + 0 + 1 = c + b + a$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۸

$$\frac{14}{3} > x \geq 1: \text{م } 1 \Rightarrow \frac{14}{3} > x \Rightarrow 6 + x \frac{1-}{2} > x + 1- \Rightarrow (x-1)- = |x-1| \Rightarrow 1 \leq x$$

$$1 > x > 10-: \text{م } 2 \Rightarrow 10- < x \Rightarrow 6 + x \frac{1-}{2} > x - 1 \Rightarrow x - 1 = |x-1| \Rightarrow 1 > x$$

$$= 1 \text{ م } 1 \cup \text{م } 2 = \left(\frac{14}{3}, 10- \right) = 2 \text{ مجموعه جواب کل نامعادله}$$

$$14 \text{ عدد صحیح} = \{-9, -8, \dots, -1, 0, 1, 2, 3, 4\} \Rightarrow \text{اعداد صحیح مجموعه جواب کل}$$

$$1 = b \Rightarrow 2 = b^2 \Rightarrow (b^2, |a|), (2, \sqrt[3]{a})$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۹

$$\{(3, 1), (2, |a|), (2, \sqrt[3]{a}), (1 + a, 1), (4, 2a)\} = f$$

$$2 = a \Rightarrow 3 = 1 + a$$

$$\{(2, 2), (3, 1), (4, 4)\} = \{(3, 1), (2, 2), (2, 2), (3, 1), (4, 4)\} = f$$

$$1 = 1 - 2 = b - a$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۰

$$a > 0 \Rightarrow \text{سهمی دارای ماکزیمم است (دهانه سهمی رو به پایین است)}$$

$$c > 0 \Rightarrow \text{نمودار سهمی محور yها را در قسمت منفی قطع کرده است.}$$

$$b > 0 \Rightarrow \text{رأس سهمی در ناحیه دوم قرار دارد.} \Rightarrow \frac{b-}{2a} = x$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۱

بیشترین جمله در دنباله‌ی درجه ۲ به ازای $n = \frac{b-}{2a}$ حاصل می‌شود، به شرط آنکه n طبیعی باشد، در غیر این صورت عدد طبیعی قبل و بعد از آن را کنترل می‌کنیم:

$$\left. \begin{aligned} 51 &= 2t \Rightarrow 2 = n \\ 52 &= 2t \Rightarrow 3 = n \end{aligned} \right\} \Rightarrow \frac{11-}{(2-)^2} = n \Rightarrow \boxed{M = 52}$$

در دنباله‌ی خطی با فرمول عمومی $b + an = n^t$:

$$\begin{cases} a_2 = 11 \\ a_{11} = 75 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} 2a + b = 11 \\ 11a + b = 75 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} a = 8 \\ b = -13 \end{cases} \rightarrow t_n = 8n - 13 \rightarrow t_{20} = 8(20) - 13$$

$$147 = 20^t \Rightarrow \boxed{N = 147}$$

$$199 = 147 + 52 = N + M$$



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۲

روش اول:

معادله‌ی درجه‌ی دوم $0 = c + bx + ax^2$ زمانی دارای ریشه‌ی مضاعف است که مبین معادله یا (Δ) صفر باشد و در این حالت ریشه‌ی مضاعف از رابطه‌ی $x = -\frac{b}{2a}$ به دست می‌آید، داریم:

$$\begin{aligned} 1 &= 'a' \\ a &= 'b' \\ b &= 'c' \end{aligned} \quad \begin{aligned} &\text{مقایسه با فرم استاندارد} \\ &\rightarrow \\ &0 = b + ax + x^2 \end{aligned}$$

$$\frac{4}{3} = a \Rightarrow \frac{2}{3} = \frac{a}{2} \Rightarrow \frac{a}{2} = \frac{a}{1 \times 2} = x \Rightarrow \frac{b}{2a} = x:$$

حال با توجه به شرط $0 = \Delta$ مقدار b را می‌یابیم:

$$\begin{aligned} \frac{4}{9} = \frac{16}{9} &= \frac{2 \left(\frac{4}{3} \right)^2}{4} = b \rightarrow \frac{2a}{4} = b \rightarrow 0 = (b) \times (1) \times 4 - 2a = \Delta \Rightarrow 'a' \times 4 - 2('b') = \Delta \\ \frac{16}{27} &= \frac{4}{9} \times \frac{4}{3} = ab \end{aligned}$$

روش دوم:

$$\frac{16}{27} = ab \Rightarrow \frac{4}{9} = b, \frac{4}{3} = a \Rightarrow \frac{4}{9} + \frac{4}{3} + x = \left(\frac{2}{3} + x \right) \left(\frac{2}{3} + x \right)$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. دو زوج مرتب زمانی مساوی می‌باشند که مؤلفه‌های آن‌ها نظیر به نظیر با یک‌دیگر مساوی باشند، در این صورت داریم: ۱۳

$$(7 + y5, 2 - x4) = (2 - y8, 1 - x3)$$

$$\left. \begin{aligned} 1 = x \Rightarrow 1 - x = 0 \Rightarrow 2 - 1 = x4 - x3 \Rightarrow 2 - x4 = 1 - x3 \\ 4 = 3 + 1 = y + x \Rightarrow 3 = y \Rightarrow 9 = y3 \Rightarrow 7 + 2 = y5 - y8 \Rightarrow 7 + y5 = 2 - y8 \end{aligned} \right\} \Rightarrow$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. چون f تابع است، پس: ۱۴

$$\left. \begin{aligned} 2 = a \\ 2 - a \end{aligned} \right\} \Rightarrow 4 = 2a \Rightarrow 3 = 1 - 2a \Rightarrow (3, 4) = (1 - 2a, 4)$$

به ازای $2 = a$ داریم: $\left. \begin{aligned} f(3, 2) \\ f(1, 2) \end{aligned} \right\}$ پس f تابع نیست.

$$\{(3, 2-), (1, 2), (b + 2-, 3), (3, 4)\} = f$$

به ازای $2 - a$ داریم:

$$7 = b \Rightarrow 5 = b + 2 - \Rightarrow 5 = (3)f$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۵

$$|2x - 5| - 11 = |1 + 3y| \Rightarrow 11 = |1 + 3y| + |2x - 5|$$

چون $|1 + 3y| \geq 0$ بنابراین:

$$11 \geq 2x - 5 \geq 11 - \Rightarrow 11 \geq |2x - 5| \Rightarrow 0 \leq |2x - 5| - 11$$

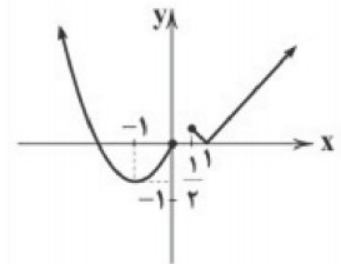
$$\begin{aligned} (2-) \div \quad 5- \\ 8 \geq x \geq 3- \rightarrow 6 \geq 2x - \geq 16- \rightarrow \end{aligned}$$



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. نمودار تابع را رسم می‌کنیم. نمودار ضابطه‌ی اول بخشی از یک سهمی است:

$$1 - = (1 -)f = y \Rightarrow 1 - = y \Rightarrow 2x + y = y$$

ضابطه‌ی دوم هم انتقال یافته $|x|$ است.



برد تابع $(-\infty, 1 -]$ است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. مساحت قسمت‌های رنگی را از کل کم می‌کنیم:

x^2 مساحت مربع به ضلع x

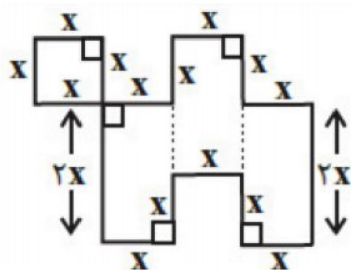
$$x^2 = \frac{(\sqrt{2}x)(\sqrt{2}x)}{2} \Rightarrow$$

مساحت مثلث قائم‌الزاویه متساوی‌الساقین با ضلع $\sqrt{2}x$:

x^2 مساحت مستطیل به طول x^2 و عرض x

$$\sqrt{3}x = x \rightarrow 3 = x^2 \Rightarrow 12 = x^4 \Rightarrow 24 = x^4 - 36 = (x^2 + y^2 + x^2) - 36 \Rightarrow 24 =$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



$$x^2y = x^2x + x^2x + x^2x + x^2x = S: \text{مساحت}$$

$$x18 = P: \text{محیط}$$

$$0 = x18 - x^2 \Rightarrow x18 = x^2 \Rightarrow (x18)xy = x^2y \Rightarrow Py = S$$

$$\left. \begin{array}{l} 0 = x \\ 0 = x \end{array} \right\} \Rightarrow 0 = (18 - x)x \Rightarrow$$





گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۹

همواره منفی

$$\frac{(5-4x+x^2)^6(1+x)}{5(1-x^3)} = (x)^P = \frac{(x+1)^6(x^2+2x-5)^6}{(x^3-1)^4} \times \frac{x^2+2x-5}{x^3-1}$$

کافی است عبارت $\frac{5-4x+x^2}{1-x^3}$ را تعیین علامت کنیم:

$$\frac{x^2+2x-5}{x^3-1} = \frac{(x-1)(x+5)}{(x-2)(x^2+2x+4)}$$

جدول تعیین علامت
 $\sqrt{x-1} = x \approx 0 < (\sqrt{x-1})^2 \rightarrow 0/4-$
 جدول تعیین علامت
 $\sqrt{x+1} = x \approx 0 < (\sqrt{x+1})^2 \rightarrow 0/4+$

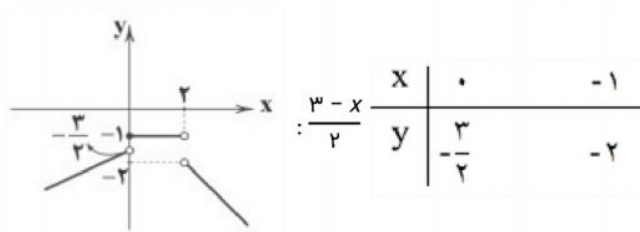
	-5	1	2	
x^2+2x-5	+	-	+	+
$x-2$	-	-	-	+
$P(x)$	-	+	-	+

ت.ن

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ضابطه‌ی تابع همانی به صورت $x = f(x)$ است. در نتیجه باید ضریب x برابر یک و بقیه‌ی ضرایب، صفر باشند: ۲۰

$$\begin{aligned} 3 &= a \Rightarrow 0 = 3 - a \\ 1 &= b \Rightarrow 1 = 2 + b \\ 0 &= c \end{aligned} \quad \Rightarrow \quad 0 + 1 + 3 = c + b - a \Rightarrow 0 = c$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. نمودار هر یک از ضابطه‌ها را رسم می‌کنیم: ۲۱



$$\{1\} \cup \left(\frac{3}{2}, \infty\right) = \mathbb{R}$$

اگر نمودار تابع را بر محور y ها تصویر کنیم، برد تابع به دست می‌آید:



۲۲

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با استفاده از روش ریشه‌گیری معادله را حل می‌کنیم:

$$(26 + x^{37}) \pm = 22 - x^{13} \Rightarrow {}^2(26 + x^{37}) = {}^2(22 - x^{13})$$

$$\frac{48}{50} = x \Rightarrow 48 = x50 \Rightarrow 26 + 22 = x^{37} + x^{13} \Rightarrow (26 + x^{37}) = 22 - x^{13}$$

$$\frac{96}{100} = \frac{96}{100} = \text{ریشه بزرگ تر}$$

$$26 - 22 = x^{37} - x^{13} \Rightarrow 26 - x^{37} = 22 - x^{13} \Rightarrow (26 + x^{37}) - = 22 - x^{13}$$

$$\frac{1}{6} = \frac{4-}{24-} = x \Rightarrow 4- = x^{24-} \Rightarrow$$

۲۳

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با تجزیه‌ی معادله‌ی داده شده داریم:

$$0 = (1 - x)(3 + x)x^3 \Rightarrow 0 = (3 - x^2 + {}^2x)x^3 \Rightarrow 0 = x^9 - {}^2x^6 + {}^3x^3$$

$$0 = x \Rightarrow 0 = x^3$$

$$3- = x \Rightarrow 0 = 3 + x \Rightarrow$$

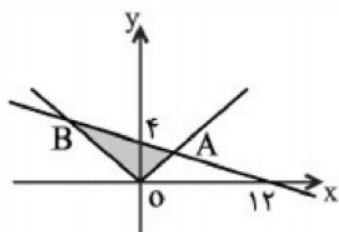
$$1 = x \Rightarrow 0 = 1 - x \Rightarrow$$

$$0 = 1 + 3 - 0 = \text{مجموع جواب‌ها}$$

۲۴

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. نمودار دو تابع را در یک دستگاه مختصات رسم می‌کنیم. کافی است محل تلاقی خط

$x = y$ و $x = y$ را با خطوط $x = y$ و $x = y$ بیابیم.



$$(3, 3)A \Rightarrow \begin{cases} 12 = y^3 + x \\ x = y \end{cases}$$

$$(6, -6)B \Rightarrow \begin{cases} 12 = y^3 + x \\ x = -y \end{cases}$$

$$(OB)(OA) \frac{1}{\sqrt{2}} = (\triangle BAO)S$$

مثلث OAB در رأس O قائمه است و داریم:

$$\sqrt{2}\sqrt{3} = \sqrt{9+9}\sqrt{2} = \sqrt{2}y + \sqrt{2}x\sqrt{2} = OA$$

$$18 = (\sqrt{2}\sqrt{6})(\sqrt{2}\sqrt{3}) \frac{1}{\sqrt{2}} = (\triangle BAO)S \Rightarrow \sqrt{2}\sqrt{6} = \sqrt{36+36}\sqrt{2} = \sqrt{2}y + \sqrt{2}x\sqrt{2} = OB$$

۲۵

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

درستی گزینه (۱) با رسم نمودار مشخص می‌شود.

گزینه (۲) نیز درست است چون در این صورت لازم می‌شود که برخی از مؤلفه‌های اول به بیش از یک مؤلفه دوم مرتبط شوند.

گزینه (۳) نادرست است، می‌توان تابعی با دامنه [۲, ۱] و برد [۳, ۰] رسم کرد.

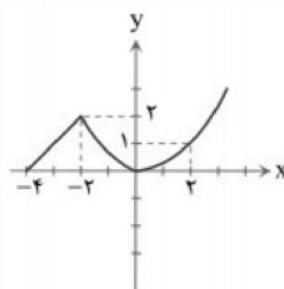


گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲۶

$$\left. \begin{array}{l} \circ \leq (x)f \\ \circ > (x)f \end{array} \right\} \frac{|(x)f - (x)^2 f|}{3} = \frac{|(x)f - (x)^2 f|}{3} = (x)g$$

$$\left. \begin{array}{l} \circ \leq (x)f \\ \circ > (x)f \end{array} \right\} \frac{|(x)f - (x)^2 f|}{3} = (x)g \Rightarrow \left. \begin{array}{l} \circ \leq (x)f \\ \circ > (x)f \end{array} \right\} \frac{|(x)^3 f|}{3} = (x)g$$

بنابراین کافی است در نقاطی که مقادیر $(x)f$ نامنفی هستند، عرض نقاط روی نمودار تابع f را $\frac{1}{3}$ برابر کنیم و در نقاطی که مقادیر $(x)f$ منفی هستند، قرینه‌ی نمودار f را نسبت به محور x ها رسم کنیم. در این صورت نمودار مقابل به دست می‌آید.

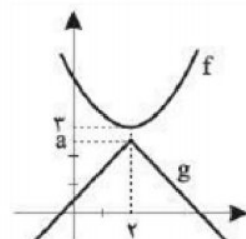


گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۲۷

← $a > 3$ دو نمودار هم‌دیگر را قطع نمی‌کند.

← $a = 3$ دو نمودار در نقطه $(3, 2)$ متقاطع هستند.

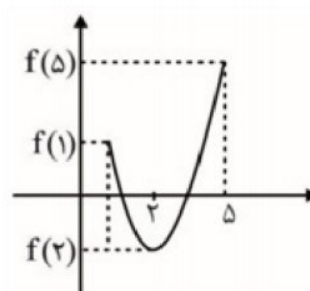
← $a < 3$ دو نمودار هم‌دیگر را در دو نقطه قطع می‌کنند.



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۲۸

به این شرط که $\Delta < 0$ ، $\left(2 = \frac{b}{2a} - s_x \right)$ و $f(1)f(2) > 0$ و $f(1)f(5) < 0$ باشد.

$$\left. \begin{array}{l} \circ < 3 - m \\ \circ < m + \Delta \end{array} \right\} \begin{array}{l} f > m \Rightarrow \circ < (m - 4)f = \Delta \\ \circ < (m + \Delta)(m + 3-) \\ \circ > (m + 4-)(m + 3-) \end{array}$$





گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۲۹

$$(b)fx(a)f = (b+a)f$$

$$c \times c = c$$

غ ق ق : طبق فرض $c = 0$

$c = c^2$

$c = 1$

$$1 = (x)f$$

$$x = (x)g$$

$$1 - = (\sqrt{2} - 1) \times \frac{\sqrt{2}}{2} = (\sqrt{2} - 1)g \times (\sqrt{2} + 1)f \frac{\sqrt{2}}{2}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. یک زوج مرتب هنگامی روی نیمساز ناحیه‌ی اول و سوم قرار می‌گیرد که مؤلفه‌های اول و دوم آن با یکدیگر برابر باشد: ۳۰

$$0 = 3 - m^2 - 2m \Rightarrow 3 + m^2 = 2m \Rightarrow (3 + m^2, 2m)$$

$$\begin{cases} 1 - = m \Rightarrow 0 = 1 + m \\ 3 = m \Rightarrow 0 = 3 - m \end{cases} \Rightarrow 0 = (3 - m)(1 + m) \Rightarrow 0 = (3 - m) \times (1) + m(3 - 1) + 2m \Rightarrow$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۳۱

دو تابع $1 - x = (x)g$ و $1 + x = (x)f$ هر دو دامنه و برد برابر R داشته و به دلیل موازی بودن نقطه برخورد نداشته و اشتراک آنها تهی است.

اگر $\mu = R$ باشد می‌توانیم بگوییم $x = (x)f$ و $\mu \geq \mu$ وجود دارد. امکان ندارد که $n(\mu) > n(R)$ باشد، چون هر عضو دامنه دقیقاً با یک عضو برد، زوج مرتب تشکیل می‌دهد. تابع تهی دارای دامنه و برد تهی است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در نمایش زوج مرتبی تابع ثابت تمام مؤلفه‌های دوم زوج‌ها مرتب یا یکدیگر برابرند، ۳۲

$$\{(b - a, 1 - b^2), (5, 1 + a^2), (b + a, 1)\} = f$$

بنابراین داریم:

$$5 = b - a = b + a$$

$$\begin{cases} 5 = b + a \\ 5 = b - a \end{cases} \Rightarrow$$

$$0 = b \Rightarrow 5 = a \Rightarrow 5 + 5 = b - a + b + a$$

پس رابطه‌ی تابع به صورت زیر است:

$$\{(5, 1 -), (5, 11), (5, 1)\} = \{(0 - 5, 1 - 0 \times 2), (5, 1 + 5 \times 2), (0 + 5, 1)\} = f$$

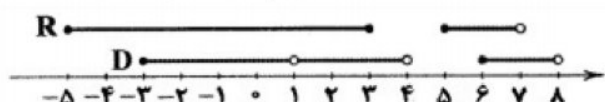
پس دامنه‌ی تابع $\{11, 1, 1 -\}$ می‌باشد.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۳۳

$$\text{دامنه} = D[1, 3 -) \cup (4, 1) \cup [1, 6)$$

$$U[3, 5 -] = R: \text{برد } [7, 5)$$

$$= D - R[3 - , 5 -) \cup [6, 5) \{1\} \cup$$





گزینه ۳ پاسخ صحیح است. واضح است که دهانه سهمی باید روبه بالا باشد ($0 < 1 - m$) در این حالت طول رأس برابر است با $\frac{1}{(1-m)^2}$ که با توجه به شرط قبلی، این مقدار نیز مثبت است، یعنی رأس سهمی در سمت راست محور y ها قرار دارد. بنابراین برای اینکه سهمی از ربع سوم نگذرد، کافی است عرض از مبدأ سهمی نامنفی باشد ($0 \leq m - 3$) بنابراین داریم:

$$\left. \begin{array}{l} Z \geq m \\ 1 < m \Rightarrow 0 < 1 - m \end{array} \right\} \begin{array}{l} 3 \leq m \Rightarrow 3 \geq m > 1 \Rightarrow 3 \geq m \Rightarrow 0 \leq m - 3 \end{array}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\begin{aligned} (a-x)(1+x)a &= (x)f \\ \frac{3}{a} = a \Rightarrow 3 &= aa \Rightarrow 3^- = aa^- \Rightarrow 3^- = (0)f \\ 4^- &= \left(\frac{1-a}{2}\right)f \Rightarrow \frac{1-a}{2} = x \text{ راس} \\ \left(\frac{1+a}{2}\right)\left(\frac{1+a}{2}\right)\frac{3}{a} &= 4 \Rightarrow \left(a - \frac{1-a}{2}\right)\left(1 + \frac{1-a}{2}\right)\frac{3}{a} = 4^- \Rightarrow \\ (3-x)(1+x) &= y \Rightarrow 3 = a \Rightarrow 16a = (1+2a+2a^2)3 \Rightarrow \\ 4 &= 2 \text{ ریشه} \end{aligned}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$\begin{aligned} c &= (x)f \\ \{c\} &= {}_gD \Rightarrow \{c\} = {}_fR \\ \{(c, c)\} &= g \Rightarrow x = (x)g \end{aligned}$$

چون از $(0, 0)$ عبور می‌کند پس $0 = c$ می‌باشد در نتیجه $0 = f$ یا $0 = y$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

نکته: در معادله‌ی درجه دوم $0 = c + bx + 2ax$ اگر جمع ریشه‌ها S و ضرب ریشه‌ها P باشد، روابط زیر برقرار است:

$$\frac{c}{a} = P, \frac{b}{a} = S$$

نکته: در سهمی به معادله‌ی $0 = c + bx + 2ax = y$ ، مختصات رأس سهمی به صورت $\left(\left(\frac{b^-}{2a}\right)f, \frac{b^-}{2a}\right)$ است.

راه حل اول:

۱ و ۵- صفرهای تابع یعنی ریشه‌های $0 = c + bx + 22x$ هستند، بنابراین با استفاده از مجموع و حاصل ضرب ریشه‌ها داریم:

$$8 = b \Rightarrow 4^- = \frac{b^-}{2} \Rightarrow \frac{b}{2} = (5^-) + 1$$

$$10^- = c \Rightarrow 5^- = \frac{c}{2} \Rightarrow \frac{c}{2} = (5^-) \times 1$$

بنابراین سهمی به صورت $10 - 8x + 22x = y$ است و مقدار مینیمم آن یعنی عرض رأس سهمی، برابر است با:

$$18^- = 10 - 16 - 8 = 10 - (2^-)8 + 2(2^-)2 = (2^-)f = \left(\frac{8^-}{2}\right)f = \left(\frac{b^-}{2a}\right)f$$

راه حل دوم:

۱ و ۵- صفرهای تابع $0 = c + bx + 22x = y$ هستند، یعنی تابع به صورت زیر است:

$$10 - 8x + 22x = (5 - 4x + 2x)2 = (1-x)(5+x)2 = y$$

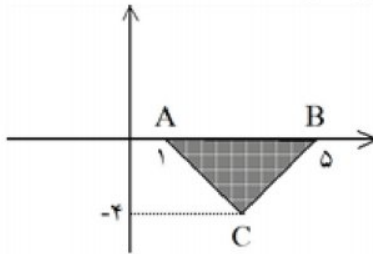
بقیه‌ی راه حل مشابه راه حل اول است.



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۳۸

$$\begin{cases} 1 = x \\ 5 = y \end{cases} \Rightarrow 0 = (5 - x)(1 - x) \Rightarrow 0 = 5 + x^2 - 5x$$

$$4 = 5 + 18 - 9 = 14 \Rightarrow 3 = \frac{6}{2} = \frac{b-}{a^2} = 0.5$$



$$A = \frac{4 \times 4}{2} = \frac{1}{2} S_{CBA}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۳۹

$$a = a - 2a \Rightarrow f \exists (a - 2a, b), f \exists (a, b)$$

$$\begin{cases} 0 = a \text{ غیر قابل قبول} \\ 2 = a \text{ قابل قبول} \end{cases} \Rightarrow 0 = (2 - a)a \Rightarrow 0 = a^2 - 2a$$

در نتیجه:

$$\{(2, b-), (b, 0), (0, b), (b-, 2), (1, b-), (0, b)\} = f \Rightarrow 0 = a$$

زیرا: تابع نیست.

$$\{(2, b-4), (b, 2), (2, b), (b-4, 2), (1, b-), (2, b)\} = f \Rightarrow 2 = a$$

$$2 = b \Rightarrow 4 = b^2 \Rightarrow b = b - 4 \quad \text{شرط تابع بودن:}$$

$$\{(1, 2-), (2, 2)\} = \{(2, 2), (2, 2), (2, 2), (2, 2), (1, 2-), (2, 2)\} = f$$

بنابراین: دو عضو دارد.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۴۰

$$\begin{matrix} x - (1-x) \\ y \rightarrow 3 + 2(2-x) = 1 - x^2 + 2x = y \end{matrix}$$

$$\begin{matrix} \text{نسبت به } x \\ \rightarrow 3 - 2(3-x) = y \rightarrow 3 + 2(3-x) = \end{matrix}$$

$$\text{قرینه می کنیم}$$

$$4 = x \Rightarrow 1 = 3 - x$$

$$2 = x \Rightarrow 1 = 3 - x \Rightarrow 0 = 1 - 2(3-x) = 2 + 3 - 2(3-x) = y$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. دو عدد فرد متوالی را x و $2+x$ فرض می کنیم: ۴۱

$$0 = 143 - x^2 + 2x \Rightarrow 0 = 286 - x^2 + 2x \Rightarrow 290 = 4 + x^2 + 2x \Rightarrow 290 = 2(2+x) + 2x$$

$$11, 13 = x \Rightarrow 0 = (11-x)(13+x) \Rightarrow$$

$$35 = (11-2) + 13 \Rightarrow 11, 13 \Rightarrow 13 = x$$

$$37 = (13)2 + 11 \Rightarrow 13, 11 \Rightarrow 11 = x$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۴۲

$$0 > \frac{x^2 + 2x - 3 - x^3 - 2x}{2-x} \Rightarrow 0 > x - \frac{3 - x^3 - 2x}{2-x}$$

$$0 < \frac{3+x}{2-x} \Rightarrow 0 > \frac{3-x}{2-x} \Rightarrow$$

$$(\infty, 2) \cup (3, \infty) \ni x$$

x	-3	2
x+3	-	+
x-2	-	+
x+3	+	-
x-2	+	-



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. چون تابع در نقاط $x = 0$ و $x = 3$ تغییر ضابطه داده، پس $x = 0$ و $x = 3$ همان ریشه‌های داخل قدرمطلق‌اند. دو حالت زیر را در نظر می‌گیریم:

(۱) اگر $0 = a$ و $3 = b$ داریم:

$$\left. \begin{array}{l} 3 - \\ 3 - x^2 \\ 3 \end{array} \right\} \begin{array}{l} 0 > x \\ 3 \geq x \geq 0 \\ 3 < x \end{array} \quad \left. \begin{array}{l} 3 - x + x^- \\ 3 - x + x \\ 3 + x - x^- \end{array} \right\} = |3 - x| - |x| = y$$

$$0 > x$$

$$(غ ق ق) \Rightarrow 3 \geq x \geq 0 \\ 3 < x$$

(۲) اگر $3 = a$ و $0 = b$ داریم:

$$\left. \begin{array}{l} 3 \\ 3 + x^2 \\ 3 - \end{array} \right\} \begin{array}{l} 0 > x \\ 3 \geq x \geq 0 \\ 3 < x \end{array} \quad \left. \begin{array}{l} x + 3 + x^- \\ x - 3 + x^- \\ x - 3 - x^- \end{array} \right\} = |x| - |3 - x| = y$$

$$0 = 3 + 0 - (3-) = k + b - a \Rightarrow \left. \begin{array}{l} 3- = a \\ 0 = b \\ 3 = k \end{array} \right\} \begin{array}{l} 0 > x \\ 3 \geq x \geq 0 \\ 3 < x \end{array}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. تنها نقطه‌ای که با حذف آن یک مقدار از $f(x)$ حذف می‌شود، فقط نقطه‌ی رأس است. بنابراین $S(1, 4)$ رأس سهمی است.

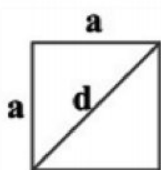
$$0 = b + a^2 \Rightarrow b- = a^2 \Rightarrow 1 = \frac{b-}{a^2} = x$$

$$1- = b + a \Rightarrow 4 = 5 + b + a \rightarrow 5 + bx + a^2x = (x)f$$

$$\left. \begin{array}{l} 0 = b - a^2- \\ 1- = b + a \end{array} \right\} \Rightarrow \left. \begin{array}{l} 0 = b - a^2- \\ 1- = b + a \end{array} \right\}$$

$$5- = 6 - 1 = b^3 + a$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ابتدا رابطه بین طول ضلع و قطر مربع را به دست می‌آوریم. برای این منظور با توجه به رابطه فیثاغورس اگر طول ضلع مربعی به قطر d را بنامیم، داریم:



$$\begin{aligned} d^2 &= a^2 + a^2 \Rightarrow d = \sqrt{2}a \\ (*) \quad \frac{d\sqrt{2}}{2} &= a \Rightarrow \frac{d}{\sqrt{2}} = a \Rightarrow \frac{d}{2} = \frac{\sqrt{2}}{2}a \end{aligned}$$

چون محیط مربع، ۴ برابر طول ضلع آن است، داریم:

$$d\sqrt{2} = (d)P \Rightarrow \frac{d\sqrt{2}}{2} = (d)P \rightarrow 4a = (a)P = \text{محیط مربع}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. مختصات رأس سهمی به معادله $y = x^2 + bx + c$ به صورت $\left(\frac{-b}{2a}, \frac{b^2 - 4ac}{4a}\right)$ است که در آن

$$ca^2 - b^2 = 4 \text{ است:}$$

$$y = \frac{mx^3 + x^2 - y^2}{m^2} \Rightarrow y = \frac{\Delta}{a^2}$$

$$(mx^3 + x^2 - y^2) = m\lambda \Rightarrow$$

$$1 = m \Rightarrow m^2 = 4 \Rightarrow$$

چون سهمی روبه پایین باز می‌شود، پس m باید منفی باشد در نتیجه چنین سهمی‌ای وجود ندارد.



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. (۴۷)

$$\frac{5}{3} = \frac{0-5}{2-1} = \frac{1y-2y}{1x-2x} = m \Rightarrow \left. \begin{matrix} (5,1)A \\ (0,2)C \end{matrix} \right\} \text{تابع خطی گذرنده از}$$

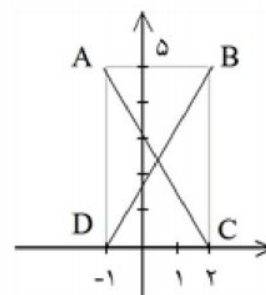
$$\frac{10}{3} + x\frac{5}{3} = y \Rightarrow 5 + \frac{5}{3} - x\frac{5}{3} = y \Rightarrow (1+x)\frac{5}{3} = 5-y \Rightarrow (1x-x)m = 1y-y$$

$$\frac{5}{2} = \frac{15}{6} = \frac{20}{6} + \frac{5}{6} = \left(\frac{1}{2}\right)f \Rightarrow \frac{10}{3} + x\frac{5}{3} = (x)f$$

$$\frac{5}{3} = \frac{0-5}{1+2} = \frac{1y-2y}{1x-2x} = m \Rightarrow \left. \begin{matrix} (5,2)B \\ (0,1)D \end{matrix} \right\} \text{تابع خطی گذرنده از}$$

$$\frac{5}{3} + x\frac{5}{3} = (x)g \Rightarrow (1+x)\frac{5}{3} = y \Rightarrow (1x-x)m = 1y-y$$

$$\frac{5}{2} = \frac{5}{3} + \frac{5}{6} = \left(\frac{1}{2}\right)g$$



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. $f(x)$ یک تابع همانی است بنابراین باید ضریب x صفر و ضرایب x یک باشد. (۴۸)

$$1 = a \Rightarrow 0 = 1 - a$$

$$1 = b \Rightarrow 2 = b^2 \Rightarrow 1 = 3 + b^2$$

$g(x)$ یک تابع ثابت است بنابراین باید ضریب x صفر باشد.

$$4 = c \Rightarrow 0 = 4 - c$$

$h(x)$ یک تابع خطی است بنابراین باید ضریب x صفر باشد.

$$1 = d \Rightarrow 0 = 1 - d$$

$$4 = 1 \times 4 \times (1-x) = d \times c \times b \times a$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. مطابق شکل، $x = 1$ و $x = 3$ ریشه‌های معادله سهمی $y = ax^2 + bx + c$ هستند، پس ضابطه آن به صورت $y = ax^2 + bx + c$ هستند، پس ضابطه آن به صورت $y = a(3-x)(1-x)$ است. نقطه $(1, 0)$ روی این نمودار است، پس در معادله آن صدق می‌کند. (۴۹)

$$\frac{1}{3} = a \Rightarrow (3-)(1-)a = 1 \rightarrow (3-x)(1-x)a = 1y$$

$$(3 + x^2 - 2x)\frac{1}{3} = 1y \Rightarrow (3-x)(1-x)\frac{1}{3} = 1y$$

$$1 = c \text{ و } \frac{4}{3} = b \text{ و } \frac{1}{3} = a \Rightarrow 1 + x\frac{4}{3} - 2x\frac{1}{3} = 1y \Rightarrow$$

در نتیجه، عبارت $a + xb + 2xc$ به صورت $\frac{1}{3} + x\frac{4}{3} - 2x\frac{1}{3}$ خواهد بود که با تعیین علامت آن داریم:

$$\frac{4}{9} = \frac{12}{9} - \frac{16}{9} = \left(\frac{1}{3}\right)4 - \frac{16}{9} = \Delta \Rightarrow 0 = \frac{1}{3} + x\frac{4}{3} - 2x$$

$$\frac{1}{3} = 2x \Rightarrow \frac{2}{3} = 2x, 1 = 1x \Rightarrow \frac{2}{3} + \frac{4}{3} = 1x$$

با توجه به جدول تعیین علامت، به ازای $1 > x > \frac{1}{3}$ عبارت $\frac{1}{3} + x\frac{4}{3} - 2x$ منفی است.



۵۰ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$0 < 3 + x(2 + m) + x^2 \Rightarrow 1 + x^2 - 4 + xm + x^2$$

همواره برقرار است. $0 < 3 \Rightarrow 0 < a$

$$6 > |2 + m| \Rightarrow 36 > (2 + m)^2 \Rightarrow 0 > 36 - (2 + m)^2 \Rightarrow 0 > \Delta$$

$$4 > m > -8 \Rightarrow 6 > 2 + m > -6 \Rightarrow$$

راضیه رحمتی
داروشیراز

مبینا برزگر
پزشکی تهران

فاطمه ساکی
دندان همدان

سحر شکری
داروسازی تهران

فاطمه زرکش
پزشکی تهران

سارا زارع
دندان تهران

الهه پورینه
دندان زاهدان

آتنا چعب
پزشکی اهواز

بهناز طادی بنی
پزشکی سبزوار

پریسا هاشمی
داروسازی شیراز

سارا دارابی
پزشکی تهران

دانیال مطیلجی
دندان اهواز

آرشام اتابک
متالوژی امیرکبیر

فاطمه کاووسی
صنایع تهران

مهران حسام
دندان ارومیه

زهره غلامی
پزشکی قشم

مهدی تقی زاده
پزشکی سبزوار

امیرحسین شاکری
دندان اردبیل

معصومه احمدی نوری
صنایع اصفهان

حانیه سادات میرالوار
عمران خواجه نصیر

ایلیا فراهانی
انرژی امیرکبیر

مهتاب پدramی
پلیمر امیرکبیر

علی قلی زاده
برق تهران

رضا اسماعیلی
شیمی کاربردی شریف

کیان حلاجی
بازرگانی تهران

محمد شعبانی
ریاضیات تهران

محدثه امینی
مهندسی شیمی اصفهان

زهره سلیمانی زاده
کامپیوتر اصفهان

ابولفضل رحیمیان
متالوژی شریف

اسما گلدوزی
نفت امیرکبیر

نگار نبی زاده
فرهنگیان رشت

ضحی باغبانی
اقتصاد شهید بهشتی

محسن جبرائیلی
فرهنگیان مشهد

فاطمه ابراهیمی
علوم سیاسی یزد

پارسا اسدنیا
مکانیک نوشیروانی

ئاسو محمدی
عمران همدان

فاطمه شاکری
روانشناسی مشهد

معصومه عیسی زاده
جامعه شناسی تهران

فاضل راهدار
روانشناسی تهران

ریحانه اوسطی
مشاوره علامه طباطبایی

زهره ایزدی
حقوق الزهرا

ریحانه کلهری
روانشناسی تهران

سید سالار صادقی
حقوق تهران

احمد رضا عالیپور
حقوق کاشان

راضیه یوسفی
فرهنگیان تهران

مهشاد باطنی منش
حقوق شیراز

محدثه قربانی کهی
علوم تربیتی تهران

فاطمه زارع
مشاوره تهران

مهدیه نیک فرجام
زبان تهران

مائده احمدی
کارگردانی تهران

روژین میرزایی
زبان انگلیسی خوارزمی

فاطمه انوشیروانی
گرافیک تهران

صبا پشنگ پور
نقاشی تهران

زهره سادات حسینی
طراحی لباس تهران

تو هم میتونی اینجا باشی!



تیم آموزشی الورتبه



زمین شناسی

فصل اول

آفرینش کیهان و تکوین زمین

فصل اول

✓ کهکشان

کهکشان از تعداد زیادی ستاره، سیاره و فضای بین ستاره‌ای تشکیل شده که تحت تاثیر نیروی گرانش متقابل هم را نگه داشته‌اند.

ویژگی‌های کهکشان راه شیری:

- نواری مه مانند و کم نور: شامل انبوهی از جرم‌ها
- یکی از بزرگترین کهکشان‌های شناخته شده
- دارای شکل مارپیچی
- منظومه شمسی در لبه یکی از بازوهایش قرار دارد

✓ ویژگی‌های نظریه خورشید مرکزی

نیکلاس کوپرنیک با مطالعه حرکت سیارات در زمان‌های مختلف این نظریه را مطرح کرد. طبق این نظریه، زمین همراه با ماه مانند دیگر سیاره‌ها در مداری دایره‌ای و مخالف عقربه‌های ساعت به دور خورشید می‌گردد. طبق این نظریه حرکت روزانه خورشید در آسمان ظاهری بوده و نتیجه گردش زمین به دور محور خودش است.

✓ قوانین سه گانه کپلر:

- قانون اول:

مدار حرکت سیارات به دور خورشید بیضی شکل است و خورشید همواره در یکی از دو کانون آن قرار دارد خوب است بدانیم که فاصله سیارات تا خورشید ثابت نیست

- قانون دوم:

خط فرضی وصل کننده هر سیاره به خورشید در مدت زمان‌های مساوی، مساحت‌های مساوی ایجاد می‌کند

- قانون سوم:

مربع زمان یک دور گردش سیاره به دور خورشید با مکعب فاصله آن سیاره از خورشید متناسب است.

✓ هنگام حرکت سیاره به دور خورشید وقتی به خورشید نزدیکتر است با سرعت بیشتر و وقتی از آن دور است با سرعت کمتر حرکت می‌کند



✓ ویژگی‌های نظریه زمین مرکزی:

- بطلمیوس با مشاهده حرکت ظاهری ماه و خورشید به این نتیجه رسید که زمین در مرکز عالم واقع است و اجسام آسمانی به دور آن می‌چرخند.
- براساس این نظریه، زمین ثابت است و ماه و خورشید و پنج سیاره‌ای که در آن زمان کشف شده بودند در مدارهایی دایره‌ای به دور زمین می‌چرخند.
- سیاره‌های کشف شده در دوران بطلمیوس: عطارد، زهره، مریخ، مشتری، زحل

✓ پیدایش اولین‌ها:

- آغاز حیات انتهای دوران: دوران پرکامبرین
- اولین انسان: دوره کوارترنری
- دوران پالئوزوئیک:
 - اولین تریلوبیت: دوره کامبرین
 - اولین سرپایان: دوره اردوویسین
 - اولین ماهی زره دار: دوره سیلورین
 - اولین گیاه آوند دار: دوره دونین
 - اولین دوزیست: دوره دونین
 - اولین خزنده: دوره کربونیفر
- دوران مزوزوئیک:
 - اولین دایناسور: دوره تریاس
 - اولین پرنده و پستاندار: دوره ژوراسیک
 - اولین گیاه گلدار: دوره کرتاسه



✓ در روز اول بهار:

- خورشید بر مدار استوا عمود می‌تابد.
- در تمام نقاط زمین طول روز با طول شب برابر بوده ۱۲ ساعت می‌باشد
- و در روزهای بعد بر مدارهای بالاتر آن در نیمکره شمالی عمود می‌تابد.
- در اول تابستان: خورشید بر مدار راس السرطان و $۲۳/۵$ درجه شمالی عمود می‌تابد
- در طول تابستان: خورشید بر مدارهای $۲۳/۵$ درجه شمالی (راس سرطان) تا صفر درجه (استوا) عمود می‌تابد.
- در اول پاییز: خورشید مجدد بر استوا عمود می‌تابد. طول سایه اجسام در این مدار یا بسیار کوتاه است یا دیده نمی‌شود.
- در اول زمستان: خورشید بر مدار $۲۳/۵$ درجه جنوبی (مدار راس الجدی) عمود می‌تابد.



✓ انواع مناطق آب و هوایی:

ویژگی	موقعیت	منطقه آب و هوایی
امکان تابش عمودی وجود داره فقط فصل تابستان وجود داره	۲۳٫۵ درجه شمالی تا ۲۳٫۵ درجه جنوبی	گرمسیر حاره ای
هر چهار فصل سال وجود داره	۲۳٫۵ درجه تا ۶۶٫۵ درجه هر نیمکره	معتدله
فقط فصل زمستان رو داریم	۶۶٫۵ درجه تا ۹۰ درجه در هر نیمکره	سرد قطبی

✓ چرخه ویلسون و مراحل آن:

■ مرحله بازشدگی:

جریان همرفتی خمیرکره ← شکافتن بخشی از پوسته قاره ای ← بیرون آمدن مواد مذاب خمیرکره از سطح زمین
مثال: شرق آفریقا

■ مرحله گسترش:

گسترش و پیشروی شکاف ایجاد شده ← تشکیل پشته‌های اقیانوسی ← گسترش بستر اقیانوس ها (دور شدن قاره ها)
مثال: اقیانوس اطلس و دریای سرخ

■ مرحله بسته شدن:

فرورانش سنگ کره اقیانوسی به زیر ورقه قاره ای ← کوچک شدن و بسته شدن اقیانوس

■ مرحله بسته شدن:

برخورد ورقه ها ← فشار شدن رسوبات اقیانوسی ← تشکیل شدن رشته کوه ها
مثال: رشته‌های هیمالیا و زاگرس



زمین شناسی

- ۱) تشکیل اکسیژن اولیه در جو زمین، توسط کدام عامل زیر بوده است؟
 - ۱) فوران آتشفشان‌های متعدد
 - ۲) فتوسنتز اولیه توسط گیاهان آونددار
 - ۳) فعالیت زیستی انواع تک‌سلولی‌ها در دریاها و کم‌عمق
 - ۴) به‌وجود آمدن چرخه‌ی آب و فرسایش سنگ‌ها
- ۲) کدام رویداد زیستی در اوائل دوران موزوویک، اتفاق افتاده است؟
 - ۱) ظهور پستانداران
 - ۲) تنوع تریلوبیت‌ها
 - ۳) ظهور دوزیستان
 - ۴) انقراض گونه‌ای از پرندگان
- ۳) همه‌ی عبارت‌های زیر مفهوم درستی را از «نظریه زمین مرکزی» بیان می‌کنند، به‌جز:
 - ۱) زمین مرکز عالم است.
 - ۲) همواره فاصله‌ی زمین تا خورشید ثابت است.
 - ۳) سیارات در مدار دایره‌ای شکل به دور زمین می‌گردند.
 - ۴) سیارات موافق عقربه‌های ساعت چرخش می‌کنند.
- ۴) در تکوین زمین پس از آن‌که بخار آب به صورت مایع درآمد، کدام رویداد رخ داده است؟
 - ۱) فوران آتشفشان‌های متعدد
 - ۲) خروج گازهای مختلف از داخل زمین
 - ۳) تشکیل سنگ‌های آذرین
 - ۴) فرسایش سنگ‌ها و تشکیل رسوبات
- ۵) زمانی‌که موقعیت سیاره‌ی زمین نسبت به خورشید در حالت حضیض خورشیدی قرار دارد (براساس نیم‌کره‌ی شمالی)
 - ۱) خورشید بر مدار رأس‌السرطان عمود می‌تابد.
 - ۲) خورشید بر مدار رأس‌الجدي عمود می‌تابد.
 - ۳) خورشید بر مدار استوا عمود می‌تابد.
 - ۴) به دلیل انحراف ۲۳/۵ درجه‌ای محور زمین، موقعیت خورشید مشخص نیست.
- ۶) در رابطه، $p \propto d^2$ ، به ترتیب p و d برحسب و بیان می‌شوند.
 - ۱) واحد نجومی - کیلومتر
 - ۲) سال زمینی - کیلومتر
 - ۳) سال نوری - واحد نجومی
 - ۴) سال زمینی - واحد نجومی
- ۷) دراز گودال اقیانوسی بر اثر تشکیل می‌گردد.
 - ۱) ایجاد شکاف بین دو ورقه‌ی اقیانوسی و قاره‌ای
 - ۲) دور شدن دو ورقه‌ی اقیانوسی
 - ۳) برخورد دو ورقه‌ی اقیانوسی
 - ۴) دور شدن دو ورقه‌ی اقیانوسی و قاره‌ای



۸ رشته کوه هیمالیا، حاصل ورقه‌های و است.

- ۱ دور شدن - آسیا - هندوستان
۲ دور شدن - ایران - عربستان
۳ برخورد - آسیا - هندوستان
۴ برخورد - ایران - عربستان

۹ رخ داد کدامیک از رویدادهای زیستی زیر تقریباً در یک دوره زمانی بوده است؟

- ۱ پیدایش اولین گیاه آونددار - پیدایش اولین دایناسورها
۲ پیدایش پرندگان - پیدایش اولین پستانداران

- ۳ انقراض دایناسورها - تنوع پستانداران
۴ عصر یخبندان - انقراض دایناسورها

۱۰ کدام مورد در تقسیم‌بندی واحدهای زمانی زمین‌شناسی مورد استفاده قرار می‌گیرد؟

- ۱ خشک شدن دریاچه‌ها ۲ ظهور یک گونه خاص ۳ جدایی قاره‌ها از هم ۴ وقوع زلزله‌های بزرگ

۱۱ در کدام زمان، آتشفشان‌های فعال، در زمین فراوانی بیش‌تری داشته‌اند؟

- ۱ بعد از تشکیل سنگ کره
۲ فاصله‌ی تشکیل هواکره و آب‌کره
۳ شروع جدایی قطعات سنگ‌کره از هم
۴ شروع برخورد ورقه‌های سنگ‌کره به هم

۱۲ کدام عبارت، نشان‌دهنده‌ی سن نسبی است؟

- ۱ دایناسورها، ۶۵ میلیون سال پیش از بین رفتند.
۲ پستانداران بعد از خزندگان بر روی زمین ظاهر شدند.
۳ در ژوراسیک ضخامت آهک‌ها بیش‌تر از ماسه‌سنگ است.
۴ در تریاس به طور نسبی، دمای هوا گرم‌تر از پیش بوده است.

۱۳ در اول بهار خورشید بر مدار قائم می‌تابد و در اول زمستان خورشید بر مدار تابش قائم دارد و در اول پاییز بر مدار عمود می‌تابد.

- ۱ استوا - رأس السرطان - رأس الجدی
۲ رأس السرطان - استوا - رأس الجدی
۳ استوا - رأس الجدی - استوا
۴ رأس الجدی - رأس السرطان - رأس الجدی

۱۴ در شکل مقابل، حروف a و b کدام است؟

عنصر پرتوزا	عنصر پایدار
توریوم ۲۳۲	a
b	آرگون ۴۰

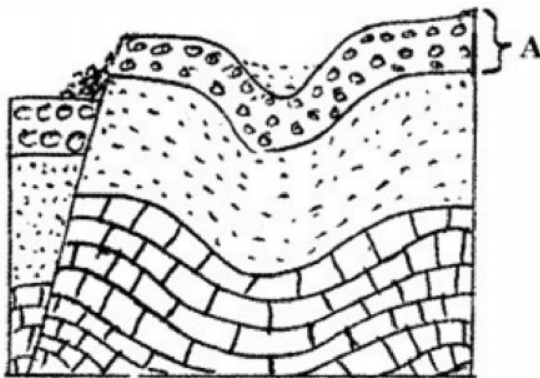
- ۱ اورانیوم ۲۳۸ - سرب ۲۰۶
۲ سرب ۲۰۷ - کربن ۱۴
۳ سرب ۲۰۸ - پتاسیم ۴۰
۴ روبیدیم ۸۷ - نیتروژن ۱۴

۱۵ علت از بین رفتن اقیانوس تتیس کدام بوده است؟

- ۱ تجزیه آن به اقیانوس‌های کوچک‌تر
۲ پر شدن بستر کم عمق آن با رسوبات
۳ فرورانش ورقه‌ای به زیر ورقه دیگر
۴ فرونشست بستر آن و تشکیل کوه‌های چین خورده



۱۶ در شکل روبه‌رو، سن نسبی کدام پدیده زمین‌شناسی از همه کم‌تر است؟

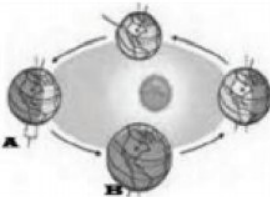


- ۱ لایه A ۲ گسل ۳ فرسایش ۴ چین خوردگی

۱۷ زیست‌کره‌ی زمین، اولین بار با کدام جانداران و در کدام منطقه شکل گرفت؟

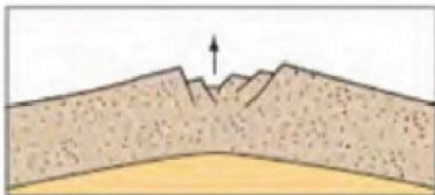
- ۱ گیاهان در خشکی ۲ باکتری‌ها در مرداب‌ها
۳ آغازیان در دریا‌های عمیق ۴ تک‌سلولی‌ها در دریا‌های کم‌عمق

۱۸ در موقعیت A و B ساکنین نیم‌کره شمالی در چه فصلی به سر می‌برند؟



- ۱ تابستان - پاییز ۲ زمستان - پاییز ۳ تابستان - بهار ۴ زمستان - بهار

۱۹ با توجه به شکل مقابل، کدام‌یک از موارد زیر در این مرحله از چرخه ویلسون قرار دارند؟



- ۱ رشته کوه زاگرس ۲ دریای سرخ ۳ اقیانوس اطلس ۴ شرق آفریقا

۲۰ در روز آخر بهار خورشید بر کدام قسمت کره زمین عمود می‌تابد؟

- ۱ بر مدار ۲۳/۵ درجه شمالی (مدار رأس السرطان) ۲ بر مدار ۲۳/۵ درجه جنوبی (مدار رأس الجدی)
۳ بر خط استوا ۴ بر مدار ۴۰ درجه جنوبی



پاسخنامه کلیدی

۱	۱	۲	۳	۴
۲	۱	۲	۳	۴
۳	۱	۲	۳	۴
۴	۱	۲	۳	۴
۵	۱	۲	۳	۴
۶	۱	۲	۳	۴
۷	۱	۲	۳	۴
۸	۱	۲	۳	۴
۹	۱	۲	۳	۴
۱۰	۱	۲	۳	۴

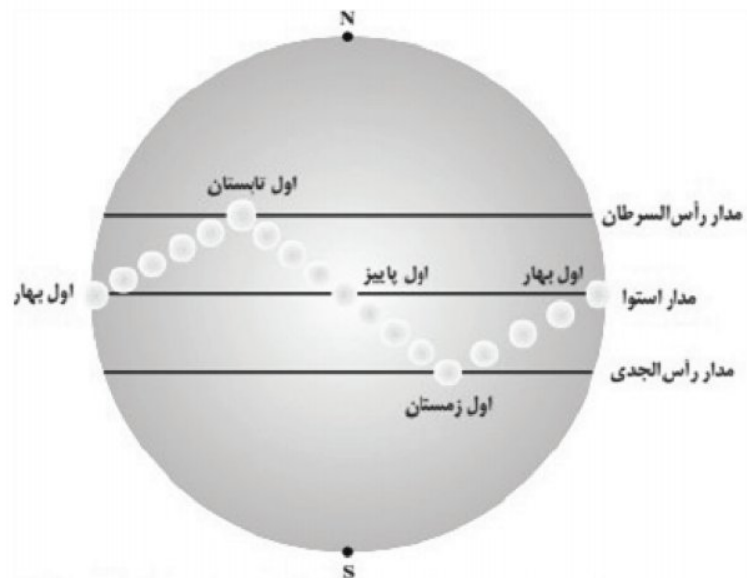
۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۵	۱	۲	۳	۴
۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۹	۱	۲	۳	۴
۲۰	۱	۲	۳	۴





پاسخنامه تشریحی

- ۱ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با فوران آتشفشان‌های متعدد گازهایی که از داخل زمین خارج شدند، به تدریج گازهای مختلف مانند اکسیژن، هیدروژن، نیتروژن، هواکره را به وجود آوردند.
- ۲ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در دوره تریاس یعنی اوائل دوران مزوزوییک، نخستین پستانداران در سیاره زمین ظاهر شدند.
- ۳ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در نظریه زمین مرکزی، زمین ثابت است و سایر سیارات و خورشید در مدارهای دایره‌ای شکل و مخالف ساعت به دور زمین می‌چرخند.
- ۴ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. بعد از آن‌که بخار آب به صورت مایع درآمد و آب‌کره تشکیل شد، با تشکیل اقیانوس‌ها و تحت تأثیر انرژی خورشید، شرایط برای تشکیل زیست‌کره فراهم گردید و زندگی انواع تک‌یاخته‌ها در دریاها و کم‌عمق آغاز شد. سپس با به وجود آمدن چرخه‌ی آب، باعث فرسایش سنگ‌ها، تشکیل رسوبات و سنگ‌های رسوبی گردید.
- ۵ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. حضیض خورشیدی زمانی است که خورشید دارای کم‌ترین فاصله از زمین است. (حدود ۱۴۷ میلیون کیلومتر). این موقعیت اول دی‌ماه را نشان می‌دهد. خورشید در اول دی ماه بر مدار رأس‌الجدی تابش قائم دارد.



موقعیت فرضی تابش عمود نور خورشید نسبت به مدارهای مختلف زمین (براساس نیمکره شمالی)

- ۶ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در رابطه $p^2 \propto d^3$ ، مقدار p برحسب سال نوری (۲۵/۳۶۵ روز) و مقدار d برحسب واحد نجومی بیان می‌شود.
- ۷ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. دراز گودال اقیانوسی در مرحله‌ی بسته شدن از چرخه‌ی ویلسون که دو ورقه‌ی اقیانوسی و قاره‌ای و یا اقیانوسی و اقیانوسی با یکدیگر برخورد کرده در اثر فروانش ورقه‌ی اقیانوسی تشکیل می‌گردد.
- ۸ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. رشته کوه هیمالیا، حاصل برخورد ورقه‌های آسیا و هندوستان است.



۹ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. پیدایش پرندگان و پیدایش اولین پستانداران در دوره ژوراسیک بوده است. بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینه «۱»: سیلورین - تریاس

گزینه «۳»: کرتاسه - ترشیاری

گزینه «۴»: پرمین - کرتاسه

۱۰ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. برای این‌که دو واحد زمانی زمین‌شناسی پشت سرهم را از یکدیگر جدا کنند، از حوادث مهمی چون ظهور یا انقراض گونه خاصی از جانداران، حوادث کوهزایی، پیشروی یا پسروی جهانی دریاها، استفاده می‌کنند.

۱۱ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بعد از تشکیل سنگ‌کره فوران آتشفشان‌های متعدد صورت گرفت.

۱۲ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

در تعیین سن نسبی، ترتیب تقدم و تأخر وقوع پدیده‌ها نسبت به یکدیگر مشخص می‌شود.

۱۳ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در اول بهار خورشید بر مدار استوا قائم می‌تابد.

در اول تابستان خورشید بر مدار رأس السرطان قائم می‌تابد.

در اول پاییز خورشید بر مدار استوا قائم می‌تابد.

۱۴ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. طبق جدول کتاب درسی، a عنصر پایدار یعنی سرب 208 است و b عنصر پرتوزا یعنی پتاسیم 40 می‌باشد.

۱۵ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. مرحله بسته شدن (از بین رفتن کامل اقیانوس) در چرخه ویلسون، هنگامی روی می‌دهد، که ورقه اقیانوسی از حاشیه به زیر ورقه قاره‌ای مجاور خود فرو رانده می‌شود (دراز گودال اقیانوسی) و با ادامه فرو رانش در نهایت اقیانوس بسته می‌شود.

۱۶ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در حال حاضر آخرین پدیده‌ای که همین امروز رخ می‌دهد، فرسایش است. بنابراین جدیدترین پدیده در شکل فرسایش است.

۱۷ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با تشکیل اقیانوس‌ها و فراهم بودن انرژی خورشید، شرایط برای تشکیل زیست‌کره فراهم و زندگی انواع تک‌سلولی‌ها در دریاها کم‌عمق آغاز می‌شود.

۱۸ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. وقتی زمین در موقعیت A قرار دارد، نیم‌کره شمالی در موقعیتی است که بیشینه انرژی خورشید را دریافت می‌کند و فصل تابستان می‌باشد و بعد از آن پاییز را داریم، ولی در نیم‌کره جنوبی بالعکس می‌باشد.

۱۹ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در مرحله بازشدگی به علت وجود جریان‌های همرفتی در خمیر کره، بخشی از پوسته قاره‌ای شکافته شده و مواد مذاب خمیر کره به سطح زمین صعود می‌کنند. اکنون از آن در شرق آفریقا ایجاد شده است.

۲۰ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

راضیه رحمتی
داروشیراز

مبینا برزگر
پزشکی تهران

فاطمه ساکی
دندان همدان

سحر شکری
داروسازی تهران

فاطمه زرکش
پزشکی تهران

سارا زارع
دندان تهران

الهه پورینه
دندان زاهدان

آتنا چعب
پزشکی اهواز

بهناز طادی بنی
پزشکی سبزوار

پریسا هاشمی
داروسازی شیراز

سارا دارابی
پزشکی تهران

دانیال مطیلجی
دندان اهواز

آرشام اتابک
متالوژی امیرکبیر

فاطمه کاووسی
صنایع تهران

مهران حسام
دندان ارومیه

زهره غلامی
پزشکی قشم

مهدی تقی زاده
پزشکی سبزوار

امیرحسین شاکری
دندان اردبیل

معصومه احمدی نوری
صنایع اصفهان

حانیه سادات میرالوار
عمران خواجه نصیر

ایلیا فراهانی
انرژی امیرکبیر

مهتاب پدرامی
پلیمر امیرکبیر

علی قلی زاده
برق تهران

رضا اسماعیلی
شیمی کاربردی شریف

کیان حلاجی
بازرگانی تهران

محمد شعبانی
ریاضیات تهران

محدثه امینی
مهندسی شیمی اصفهان

زهره سلیمانی زاده
کامپیوتر اصفهان

ابولفضل رحیمیان
متالوژی شریف

اسما گلدوزی
نفت امیرکبیر

نگار نبی زاده
فرهنگیان رشت

ضحی باغبانی
اقتصاد شهید بهشتی

محسن جبرائیلی
فرهنگیان مشهد

فاطمه ابراهیمی
علوم سیاسی یزد

پارسا اسدنیا
مکانیک نوشیروانی

ئاسو محمدی
عمران همدان

فاطمه شاکری
روانشناسی مشهد

معصومه عیسی زاده
جامعه شناسی تهران

فاضل راهدار
روانشناسی تهران

ریحانه اوسطی
مشاوره علامه طباطبایی

زهره ایزدی
حقوق الزهرا

ریحانه کلهری
روانشناسی تهران

سید سالار صادقی
حقوق تهران

احمد رضا عالیپور
حقوق کاشان

راضیه یوسفی
فرهنگیان تهران

مهشاد باطنی منش
حقوق شیراز

محدثه قربانی کهی
علوم تربیتی تهران

فاطمه زارع
مشاوره تهران

مهدیه نیک فرجام
زبان تهران

مائده احمدی
کارگردانی تهران

روژین میرزایی
زبان انگلیسی خوارزمی

فاطمه انوشیروانی
گرافیک تهران

صبا پشنگ پور
نقاشی تهران

زهره سادات حسینی
طراحی لباس تهران

تو هم میتونی اینجا باشی!



تیم آموزشی الورتبه



موضوع این قسمت:

روش برنامه ریزی توعید

به عید که میرسیم به برکت طرحای نوروزی مثل پانسیون ها و اردوهای نوروزی (حضور یا مجازی) یا شاید به برکت جدید شدن سال حتی دانش آموزای ضعیفم درسخون میشن! که خیلی از مواقع، همین دوران و همین پیشرفت شیرینی که بعد از پرکاریای توش میاد منبع الهامی میشه برای طی کردن ادامه ی مسیر با روحیه و عملکردی متفاوت.

اول از همه باید بدونی اکثر داوطلبای این دورانو خوب یا بد میخونن پس اگه بخونی هنر نکردی. از طرفی هم از این دوران فقط به اندازه ی سه هفته میشه انتظار داشت لذا اگه روراست باشیم برای جهش کردن و پشت سر گذاشتن رقیبای احتیاج به یک ساز و کار بهینه و شخصی سازی شده داریم. با کاتوره ای و فی البداهه درس خوندن پیشرفتو حس میکنید ولی جهشو نه! جهش مال کسیه که بیشتر از بقیه هوشمندی به خرج داده (خودمونو میگم)

اول از همه فصلای هر درسو تو یه برگه آچار سفید به صورت ستونی لیست کنید. همه ی فصلای قراره رنگی شن اونم تو سه دسته ی سبز، زرد، قرمز. همونجور که احتمالا درست حدس زدید تو **فصلای سبز به تسلط قابل قبولی رسیدید، فصلای زردو خوندین ولی هنوز تسلط لازمو ندارید و در آخر فصلای قرمزی که اصن نخوندینشون یا خوندین ولی خیلی جزئی.** با توجه به عملکردتون توی آزمونا، حافظه ی مبارک خودتون یا تعداد تستی که از هر فصل کار کردین به راحتی میتونید رنگ هر فصل رو مشخص کنید.

الویت بندی:

۱ فصلای سبز باید سبز بمونن با تایم مرور و تایم آزمون زماندار. هر فصل سبز برای اینکه سبز بمونه باید دو تایم مرور و آزمون داشته باشه. لطفا هم برای مرور هم برای آزمون مشخص کنید که دقیقا میخواید چکار کنید. مثلا برای فصل ایکس که سبزه یه تایم مرور جزوه ی استاد و دو تایم آزمون از فصل آزمون (یا ماز و قلمچی) میذارید و اینطوری اون فصلو سبز نگه میدارید!

۲ فصلای زرد باید سبز شن با تایم تست زنی از منبع مشخص شده. برخلاف چیزی که به نظر میرسه قدرت تخریب فصلای زرد بیشتر از قرمزاس. زردای ناقلای همون فصلایین که خوندیمشون ولی تست کافی ازش نزدیم لذا در صورت مواجه شدن باهاشون تو آزمون برای اقدام کردن به حلشون دو به شک میشیم و از شانس خیلی خوبی که داریم یا به جواب نمیرسیم یا به جواب اشتباه میرسیم! تجربه ی شکست ها و پیروزی های نیم سال اول پاسخگوی خوبی در جهت انتخاب مرجع تست برای این بخش از کارمون هستن. مثلا تصمیم میگیرید واسه سبز کردن فصل ایگرم تستای سه سطحیشو بزنید



۳ فصلای قرمز باید سبز شدن با آموزش و تست. مشخص کنید بسته ی آموزشیتون برای فلان فصل قرمز چیه؟ درسنامه یا فیلم استاد؟ همچنین مشخص کنید بسته ی تست زیتون برای به تسلط رسیدن این فصل چیه؟ باز هم تجربیات نیمسال اول پاسخگوی خوبی برای این بخش از برنامهتون هست. در صورتی که زمان کافی برای سبز کردن همه ی فصلای قرمزتون نیست با توجه به درجه سختی فصلها و شانس پاسخگویی در کنکور، پیش نیاز داشتن یا نداشتن و در آخر علاقه شخصیتون برای اون ها اولیت مشخص کنید که یه مشاور خوب میتونه این بخش از کار شمارو به خوبی پوشش بده

پیشنهاد شخصی:

اگر فصل های قرمز شما فقط مربوط به نیمسال دوم دوازدهم اول از همه به اونا پردازید!

حالا لیست کاملی از فصل های مختلف هردرس و تکالیف مرتبطشو دارید که **میتونید با اولویت هایی که براتون مشخص کردم بهترین مسیر شخصی خودتونو طراحی کنید** و بعد از اون فقط نگران پیوستگی و مرد عمل بودن خودتون باشید

به یاد داشته باشید که همه ی دانش آموزا از این دوران استفاده میکنن ولی رسیدن به جهشی ملموس و شیرین مستلزم دونستن اولیت ها، تعریف تکالیف و در نهایت طراحی مسیره. مسیری که به این ترتیب پی ریزی بشه منطقا با خودش اعتماد میاره و اعتماد به برنامه خودتون لازمه ی داشتن یه ذهن سالم و آرومه. چیزی که برای لذت بردن از مسیر حیاتیه



موضوع این قسمت:

چطور توی عید زیاد بخونیم؟

سلام به بچه های خوب و درس خون الورتبه ای

عید رو بهتون تبریک میگم و امیدوارم تک تک لحظات براتون مفید باشه

بچه ها بهترین روش اینه که اولاً سعی کنین دقیق تر به برنامه ای که مشاور میده پایبند باشین و وقتی مشاور وقت تعیین میکنه که برای مثال دو ساعت برای یک پارت مطالعاتی زمان در نظر بگیرید اگر زودتر تموم کردید تا وقت مقرر درس رو ادامه بدید برای مثال تعداد تست بیشتری بزنید یا نکات درسها رو مرور کنین یا ازمونهایی که قبلاً زدید رو مرور کنین (با مشورت و صلاحدید مشاورتون) و دوما اینکه سعی کنین ساعت خواب و بیداری رو منظم تر کنید این با توجه به عید و دید و بازدیدها ممکنه تایم خوابتون حتی بهم بخوره اگه کنترل نکنید پس بهترین کار اینه که برای خودتون جدول زمانبندی درست کنین و سعی کنین اکثر کارها رو سر وقت خودش انجام بدید (وسواس نداشته باشین که من حتما ساعت هشت شروع کنم به خوندن درس این یکی از کشنده ترین فاکتور توی زمان دانش آموزه و درواقع جز بهونه نیست! ۵ دقیقه اینور اونور چیزی نمیشه) و کمترین تایم تلف شده رو داشته باشین و اما راهکار دارم براتون چه راهکاری!

برای اینکه از تایم های تلف شده استفاده کنین و تبدیل به مفید شه باید چه کاری انجام بدیم؟

این لیست رو ببینین :

مرور جدول تناوبی و عناصر - بررسی نکات اشکال زیست کتاب درسی - مرور تحلیل های علمی ازمون های قبلی احیا و یا ازمون های دیگه از قبیل قلم چی و مازو ... - مرور حاشیه نویسی هایی که برای مثال برای زیست انجام میدید - مرور فرمولها برای فیزیک و شیمی - مرور تورق سریع متن کتاب درسی زیست (با

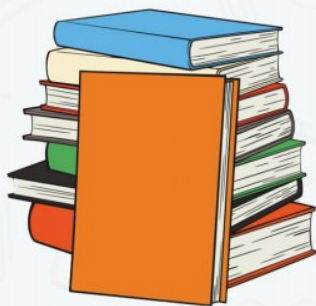


مشورت مشاور فصل رو انتخاب کنید تو فصلهایی که بیشتر ضعف دارید یا گاهی که فراره) - مرور خلاصه نویسی هاتون - **روتین** شیمی یا ریاضی یا فیزیک (هر درسی که درس ضعیف تر هستین تست کار شه تا اخر عید تاثیرش و میبینین و دیگه ولش نمیکنین) - تمرین روی محاسبات مخصوصا شیمی - مرور حفظیات شیمی



مورد بعدی اینه که توی بعضی از موقعیت ها همیشه حتی از برگه های کوچیک استفاده کرد شما میتونین **با تصویر یک نقشه ذهنی** برای مثال از یک فصل فیزیک شروع کنین به مرور فرمولها که چه بسا تاثیرش بیشتر از مرور روی برگه اس ، چراکه شما دارید از حافظتون بدون اینکه قبلش مطالعه داشته باشید استفاده میکنید و این موثرتره حتی! برای مثال میتونید یک متن از کتاب درسی زیست رو از حفظ بگید و یا حفظیات شیمی رو دوره کنین مخصوصا اونایی که تو ازمونها اشتباه زدید و بابتش حرص خوردین این کار بیشتر مرور مفهومی ولی کار قبلی هم تقریبین جنبه حفظی در کنار مفهوم رو داشت

این جمله که **هر وقت سخت برای درس خوندن به اندازه نفس کشیدن در هر لحظه تلاش کردی موفق میشی** من رو واداشت که این روش رو برای سال کنکور خودم در نظر بگیرم و نتیجه های جالبش این بود که برای مثال تستهای چالشی رو که خب سخت بودن و بدون نگاه به راه حل در تلاش برای حل بودم تو راه کلاس یا انجام کارهای شخصیم حل میکردم



چند مورد رو در اخر اضافه میکنم که یادتون باشه که :

- کمالگرایتون رو کنترل شده نگه دارین و نزارین وسواس مطالعاتی جلوگیری کنه از اینکه برنامه کامل انجام بشه
- مورد بعدی اینکه روی ساعت های رند حساس نباشین که سر ساعت هشت شروع کنم به این توجه کنین که سرکنکور ممکنه حسرت همین تایما رو بخورید که نخوندین
- وقتی میبینین انگیزتون افتاده نزارین روز تموم شه بعد به مشاور برین بگین من کل روز نخوندم ، حرف بزنین و تلاش کنین انگیزتون رو به دست بیارین
- من سال کنکور خودم سعی میکردم یک الی دو پارت مطالعاتی جلوتر از برنامه ام باشم چراکه اگر عقب افتادم یا مریض شدم زیاد عقب نیوفتم
- از تایم های جبرانی تون به نحو احسن استفاده کنین و حتی اگر عقب افتادگی ندارین از درسی که احساس نیاز میکنین بیشتر تست بزنین
- تایم های استراحت رو حذف نکنید برای اینکه برنامه رو برسونید یا ساعت کلتون بره بالا در عوض از تایم های تلف شده مثله تایم استفاده از گوشی یا کارهایی که خودتون میدونید کمتر کنید و به درستون اضافه کنید ، با این کار بازده پایین میاد و فرقی زیادی با نخوندن نداره!



موضوع این قسمت:

توی عید از کجا تست بزنم؟

سلام به بچه های الورتبه ای امیدوارم که حالتون عالی باشه و بتونید که تو سال جدید بهترین پیشرفت ها رو داشته باشید

اولا اینکه اگه مشاور دارید با برنامه اون برید جلو چون مشاورتون بهتر می دونه که اوضاع خودتون چطوریه ولی اگه خودتون میخواین جلو برین چند تا نکته میگم که حتما رعایت کنید :

اول کار باید بگم که **دانش آموزان اینجا به دو دسته تقسیم می شن :**

دسته اول

دانش آموزانی که تا **اینجای کار خوب اومدن جلو** و بیشتر مطالب رو خوندن و در طول سال تحصیلی ساعت مطالعه شون بالا بوده و در واقع استارت کار رو قبل این دوران زدن

خب برای این دانش آموزان بهتره که توی این دوران **بیشتر وقتشونو به مرور اختصاص بدن اون هم مروری که از نوع تست زنی باشه** یعنی همون مرور به روش بازیابی و سعی کنن که از تست های نشاندار خودشون که در طول سال علامت زدن یا یا اگه دفتر تیپ تست دارن حتما از اون برای مرور و تست زنی استفاده کنن مرحله بعدی اگه این تست ها شون تموم شد از **کتاب های جمع بندی که سطحش یه درجه بالاتر از سطح کتاب آموزشی خودشونه** استفاده کنن دقت کنید که اگه یک سری از مباحث مونده که هنوز نخوندید بهتره که نگه دارید و بعد اینا رو بخونی رو تموم کنید چون دوران عید بهترین دوران برای جمع بندی و مرور درس ای هستش که خوندید در مورد مباحثی که خوندید به دو دسته تقسیم میشن مباحثی که قشنگ یادتونه و و جزو نقاط قوت تونم هست و خیلی راحت که میتونید مرور کنید اونا رو جلو ببرید در کنارش یه سری فصل ها هستش که قبلا خوندید و قبلاً خوب بلد بودید ولی الان یادتون رفته یا اینکه در طول سال تحصیلی اهمیت زیادی بهشون ندادید و بهتره که دوران عید روی این مباحث بیشتر کار کنید همینطور در کنار همه ی اینا با توجه به بودجه بندی سوالات کنکور فصل های مهم و اساسی و فصل های نسبتا مهم رو میتونید که بفهمید و با توجه به اینا برنامه ریزی کنید

دسته دوم

دانش آموزانی هستند که یا تازه استارت زدند یا اینکه دو سه ماه قبل استارت زدند و مطالب زیادی نخوندن این دانش آموزان بهتره که **یه بازه از عیدشونو بر روی مرور و تست زنی و جمع بندی مباحث اختصاص بدن که قبلا خوندن و بعد اون در کنارش پیشروی داشته باشن**



توی این دوران این دانش‌آموزان به تست های کنکور سال های اخیر به بودجه بندی تست های اونا و همینطور سبک سوالاتی که توی آزمون های سالای گذشته تکرار شده دقت کنن در کنارش این دانش آموزان در ادامه کارشون باید مباحث تست خیز و روون کنکور و همینطور مباحثی که سوالات آسونی ازش میاد یا اینکه زمان کمتری لازمه که بهش اختصاص بدیم تا درصد خوبی بدست بیاریم رو بشناسن و با توجه به این ها برنامه ریزی کنند تا بیشترین بازدهی را داشته باشد به این دانش آموزان توصیه من اینه که از چند منبعی بودن دوری کنن و همینطور سعی کنن تست های آموزشی کتاب کمک درسی خودشون رو کامل بززن و تموم کنن.

در ادامه مباحث تست خیز و روون و مهم رو می بینید

- ریاضی: شامل معادله نامعادله تابع مثلثات حد و پیوستگی مشتق کاربرد مشتق
- زیست: گردش مواد گوارش جریان اطلاعات دریاخته انتقال اطلاعات
- فیزیک: نوسان و امواج مغناطیس دما گرما الکتریسیته ساکن فیزیک اتمی دینامیک
- شیمی: استوکیومتری و فصل سه و چهار دوازدهم





موضوع این قسمت:

وسواس مطالعاتی

سلام و کلی انرژی خدمت شما عزیزان

امیدوارم حالتون خوب باشه و هر کجا که هستید دلتون شاد باشه و لبتون خندون مهدی عرفانیان هستم مشاور گروه انسانی و اینجا قراره درباره اینکه چطور تو دوران عید وسواس مطالعاتی نداشته باشیم بگیریم؟

توام کسی هستی که هنگام مطالعه فکر می‌کنی قسمت یا مطلبی رو کاملاً یاد نگرفتی؟؟ فکر می‌کنی مجدداً باید اون مطلب رو بخونی تا یاد بگیری؟؟ یا مثلاً امروز ۲۰ صفحه تاریخ یا زیست شناسی خوندی و فردا زمانی که می‌ای و ادامه کتاب رو مطالعه کنی، احساس می‌کنی که مطالب قبلی یادت رفته و احتیاج داری که دوباره اون صفحات رو بخونی؟؟

■ مطالعه نادرست کتاب، باعث ایجاد وسواس فکری در مطالعه می‌شود:

متأسفانه تنها چیزی که بهش اهمیت داده نمیشه، نحوه مطالعه درست و اصولیه. با یادگیری شیوه‌های مطالعه صحیح، تا حد زیادی می‌تونی از وسواس مطالعاتی جلوگیری کنی و یا اون رو بهبود ببخشی

■ کندخوانی و کلمه خوانی:

خیلی از ما متأسفانه این تصور اشتباه رو داریم که کلمه به کلمه خواندن مطالب، در یادگیری هر چه بهتر اون به ما کمک می‌کنه. در حالیکه فقط زمانبره و باعث میشه که ساعت مطالعاتی ما افزایش پیدا کنه

■ توجه به جزئیات متن:

به جای توجه به جزئیات متن، باید روی مفهوم کلی متن هدف‌گذاری کنید

حالا بریم سراغ راهکارهایی برای از بین بردن وسواس مطالعاتی:

■ از ساده به سخت:

اول از مطالعه کتاب‌های ساده و با حجم کم شروع کن تا شیرینی دانستن و تمام کردن کتاب، زیر دندونت مزه کنه و این باعث می‌شه که، برای هر چه سریع‌تر تمام کردن کتاب، وسواس رو کنار بذاری

■ برنامه ریزی حجمی - زمانی:

یکی از بهترین راهکارها برای از بین بردن وسواس مطالعاتی، برنامه‌ریزی حجمی-زمانیه. یعنی برای خودت مشخص کنی مثلاً در زمان بیست دقیقه ۱۰ صفحه از کتاب رو بخونی. این بهت کمک می‌کنه تا برای تمام اون صفحات، تو زمانی که داری وسواس رو کنترل کنی و برای هر صفحه زیاد وقت نداری.



■ کمال گرایی رو بذار کنار:

هیچ کس با یک بار خوندن یک کتاب، نسبت به اون تسلط صد درصدی پیدا نمی‌کنه. پس فکر نکن با اولین مطالعه کتاب، باید اون رو کامل یاد بگیری

■ نقشه ذهنی به جای خلاصه نویسی:

به جای اینکه تمام مطالب رو یادداشت کنی و خلاصه نویسی‌های طولانی انجام بدی که اصلاً هم بهش حتی نگاه هم نمی‌کنی، بهتره که از نقشه‌های ذهنی (مایند مپ) استفاده کنی

مرسی که تا انتها بام همراه بودید

امیدوارم همیشه بدرخشید

و درخشتون ماندگار باشه



موضوع این قسمت:



پیچوندن مهمونی های عید!

سلاااام سلام به همه بچه های خفن الورتبه ای، سال نو رو بهتون تبریک میگم ...

چجوری مهمونی های عید رو پیچونم؟!

خبیب همینطور که همتون میدونید عید یه فرصت مطالعاتی خیلی خوبه برای مرور و جمع بندی هر چی که تا الان خونیدین، پس باید به خوبی ازش استفاده کنین.

معمولا بچه ها روز اول عید رو استراحت دارن، این رو حتما با خانواده درمیون بذارین و توی این روز اون مهمونیا که خیلی واجبیه و همیشه پیچوند رو برین و حتما براشون توضیح بدین که این ایام خیلی براتون اهمیت داره و هر لحظه اش ارزشمنده و بگین که سال بعد با خیال راحت حتما توی مهمونیا همراهیشون میکنید و فامیل همیشه هستن و میتونید بعدا جبران کنید اما شما فقط بیار کنکور دارین و اگه پشت کنکور بمونین همه چیز چند برابر سخت تره میشه ..

قبل شروع عید حتما برنامه ریزی این دو هفته رو انجام بدین و توی یه برگه بزرگ بنویسین و یجایی تو اتاقتون بنزید که خونوادم ببینن و بدونن که برا عیدتون برنامه دارین و اون حجم عظیم کتاباتون رو کنار خودتون بذارین که ببینن باید اون همه رو بخونید:))))

و به برنامه تون پایبند باشین و بخونین تا متوجه باشن که دارین تلاش میکنید..

مهمون هم که براتون اومد برین سلام احوالپرسی رو بجا بیارین و بعد چن دقیقه عذرخواهی کنید و برین توی اتاقتون و به درستون برسین..

اگه مهمون زیاد براتون میاد که باعث حواس پرتی میشه و یا اگه خانواده مهمونی میرن و شما همیشه خونه بمونید، میتونید از کتابخونه یا پانسیون های نوروزی استفاده کنین..

متوجهم که سخته و توی این روزا درس خوندن واقعااا کار بزرگیه و اراده ی زیاد می طلبه، اما شما یه هدف بزرگ دارین و برای رسیدن بهش باید از یسری چیزا بزنین، اما این محدوده و قرار نیست دائمی باشه و سال دیگه همه وقتتون آزاده خیالتونم راحتیه و به اون چیزی که می خواین رسیدین و خیلییی بیشتر بهتون خوش میگذره:)

راضیه رحمتی
داروشیراز

مبینا برزگر
پزشکی تهران

فاطمه ساکی
دندان همدان

سحر شکری
داروسازی تهران

فاطمه زرکش
پزشکی تهران

سارا زارع
دندان تهران

الهه پورینه
دندان زاهدان

آتنا چعب
پزشکی اهواز

بهناز طادی بنی
پزشکی سبزوار

پریسا هاشمی
داروسازی شیراز

سارا دارابی
پزشکی تهران

دانیال مطیلجی
دندان اهواز

آرشام اتابک
متالوژی امیرکبیر

فاطمه کاووسی
صنایع تهران

مهران حسام
دندان ارومیه

زهره غلامی
پزشکی قشم

مهدی تقی زاده
پزشکی سبزوار

امیرحسین شاکری
دندان اردبیل

معصومه احمدی نوری
صنایع اصفهان

حانیه سادات میرالوار
عمران خواجه نصیر

ایلیا فراهانی
انرژی امیرکبیر

مهتاب پدramی
پلیمر امیرکبیر

علی قلی زاده
برق تهران

رضا اسماعیلی
شیمی کاربردی شریف

کیان حلاجی
بازرگانی تهران

محمد شعبانی
ریاضیات تهران

محدثه امینی
مهندسی شیمی اصفهان

زهره سلیمانی زاده
کامپیوتر اصفهان

ابولفضل رحیمیان
متالوژی شریف

اسما گلدوزی
نفت امیرکبیر

نگار نبی زاده
فرهنگیان رشت

ضحی باغبانی
اقتصاد شهید بهشتی

محسن جبرائیلی
فرهنگیان مشهد

فاطمه ابراهیمی
علوم سیاسی یزد

پارسا اسدنیا
مکانیک نوشیروانی

ئاسو محمدی
عمران همدان

فاطمه شاکری
روانشناسی مشهد

معصومه عیسی زاده
جامعه شناسی تهران

فاضل راهدار
روانشناسی تهران

ریحانه اوسطی
مشاوره علامه طباطبایی

زهره ایزدی
حقوق الزهرا

ریحانه کلهری
روانشناسی تهران

سید سالار صادقی
حقوق تهران

احمد رضا عالیپور
حقوق کاشان

راضیه یوسفی
فرهنگیان تهران

مهشاد باطنی منش
حقوق شیراز

محدثه قربانی کهی
علوم تربیتی تهران

فاطمه زارع
مشاوره تهران

مهدیه نیک فرجام
زبان تهران

مائده احمدی
کارگردانی تهران

روژین میرزایی
زبان انگلیسی خوارزمی

فاطمه انوشیروانی
گرافیک تهران

صبا پشنگ پور
نقاشی تهران

زهره سادات حسینی
طراحی لباس تهران

تو هم میتونی اینجا باشی!



تیم آموزشی الورتبه