

۱- متحرکی از رابطه $x = -t^2 - 4t - 10$ پیروی می کند. در لحظه ای که این متحرک در کمترین فاصله از مبدأ مکان قرار دارد، سرعت آن چند متر بر ثانیه است؟

8 (1) -8 (2)

4 (3) -4 (4)

۲- متحرکی روی خط راست از حال سکون شروع به حرکت کرده و سرعت متوسط آن در t ثانیه اول، دوم و سوم به ترتیب 10، 12 و 12 متر بر ثانیه است، اگر نوع حرکت متحرک با شتاب ثابت و یا یکنواخت باشد، در مراحل گفته شده نوع حرکت به ترتیب کدام است؟

1) تند شونده، یکنواخت، تند شونده (2) تند شونده، یکنواخت، یکنواخت

3) تند شونده، کند شونده، تند شونده (4) تند شونده، کند شونده، کند شونده

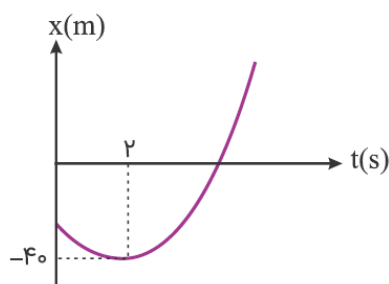
۳- سهمی شکل زیر، نمودار مکان- زمان متحرکی را در حرکت روی خط راست نشان می دهد. اگر شیب خط مماس بر منحنی وقتی متحرک از مبدأ مکان عبور می کند، 20 واحد SI باشد. معادله مکان- زمان این متحرک در SI کدام است؟

1) $2/5 t^2 - 10 t - 30$

2) $2/5 t^2 - 10 t - 10$

3) $5 t^2 - 20 t - 30$

4) $5 t^2 - 20 t - 10$



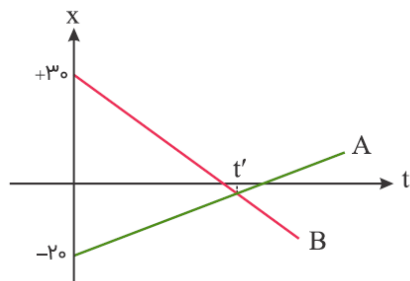
۴- نمودار مکان- زمان دو متحرک به صورت زیر است. فاصله این دو متحرک در لحظات t_1 و t_2 ، نصف فاصله اولیه آنها از یکدیگر است. $t_2 + t_1$ چند برابر t' است؟

1) $\frac{1}{2}$

2) 1

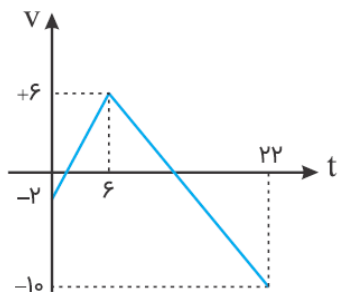
3) $\frac{3}{2}$

4) 2



۵- نمودار سرعت- زمان متحرکی که روی مسیر مستقیم حرکت می کند در شکل زیر مشخص شده است. این متحرک چند

ثانیه در جهت مثبت محور x حرکت کرده است؟



۱۰ (1)

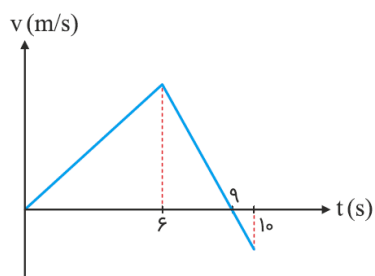
۵/۱۰ (2)

۱۱ (3)

۵/۱۱ (4)

۶- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می کند به صورت شکل زیر است. اگر شتاب متوسط متحرک

در ثانیه نخست حرکت -0.4 m/s^2 باشد، بزرگی سرعت متوسط متحرک در همین بازه چند متر بر ثانیه است؟



5/6 (1)

5/4 (2)

5/2 (3)

5 (4)

۷- متحرکی روی مسیری افقی، $\frac{2}{3}$ کل زمان حرکت خود را با سرعت ثابت 15 m/s طی می کند و از این نقطه $\frac{1}{3}$ مسیر باقی

مانده تا انتها را با سرعت ثابت و بقیه مسیر را با سرعت ثابت 30 (m/s) ، همگی در یک جهت طی کرده است. سرعت

متوسط آن در کل مسیر حرکت برابر چند متر بر ثانیه است؟

16 (2)

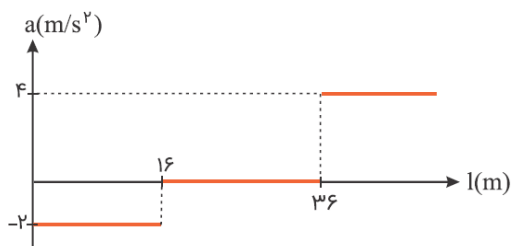
15 (1)

20 (4)

18 (3)

۸- نمودار شتاب - مسافت متحرکی که از حال سکون از $x = -10 \text{ m}$ حرکت خود را آغاز کرده است، مطابق شکل زیر است.

در چه لحظه ای بر حسب ثانیه متحرک از $x = 18 \text{ m}$ عبور می کند؟



8 (1)

14/5 (2)

22/5 (3)

30 (4)

۹- متحرکی روی مسیری دایره ای در مدت 10 s از نقطه $3\vec{i}$ به نقطه $(\frac{3}{2}\vec{i} + \frac{3\sqrt{3}}{2}\vec{j})$ می رود. تندی متوسط متحرک در این

بازه زمانی چند m/s است؟ (تمام یکاها در SI است)

$$\frac{\pi}{5} (2)$$

$$\frac{\pi}{10} (1)$$

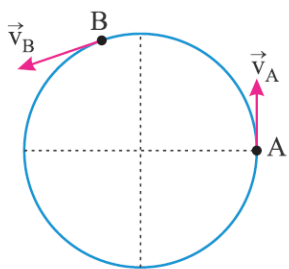
$$\frac{\pi}{40} (4)$$

$$\frac{\pi}{20} (3)$$

۱۰- متحرکی مطابق شکل زیر روی مسیر دایره ای شکل با تندی ثابت در حال حرکت است. اگر در آغاز زمان (موقعیت A)

بردار سرعت متحرک $4\vec{j} \text{ m/s}$ باشد و $\sqrt{3} \text{ (s)}$ بعد، بردار سرعت $(-2\sqrt{3}\vec{i} - 2\vec{j} \text{ (m/s)})$ بشود (موقعیت B)؛ اندازه

شتاب متوسط این متحرک در این مدت چند m/s^2 است؟



$$2 (1)$$

$$2\sqrt{2} (2)$$

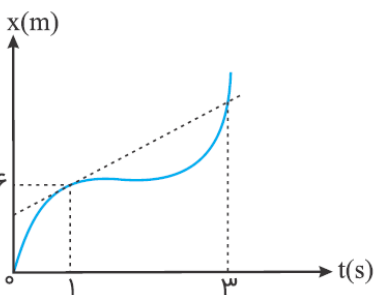
$$4 (3)$$

$$4\sqrt{2} (4)$$

۱۱- نمودار مکان- زمان متحرکی، یک منحنی به شکل زیر است. اگر سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی

$t_1 = 1 \text{ s}$ برابر 3 m/s باشد، سرعت متحرک در لحظه $t = 1 \text{ s}$ و فاصله آن از مبدأ در لحظه $s3t =$ به ترتیب چند متر بر

ثانیه و چند متر است؟



$$9, 3 (1)$$

$$12, 3 (2)$$

$$9, 6 (3)$$

$$12, 6 (4)$$

۱۲- شکل زیر، نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B که با تندی های یکسان 2 m/s در حرکت هستند را نشان می دهد.

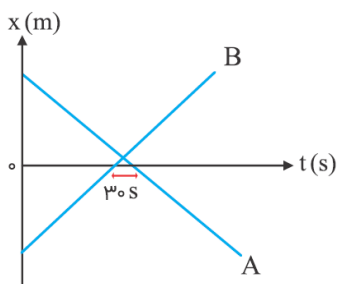
اختلاف فاصله دو متحرک از مبدأ مکان در مبدأ زمان ($t = 0 \text{ s}$) چند متر است؟

$$60 (2)$$

$$30 (1)$$

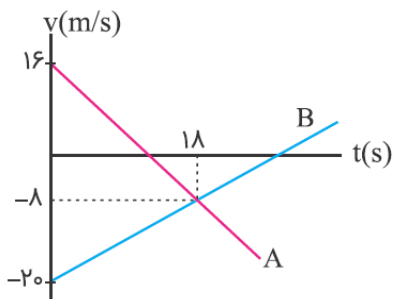
$$120 (4)$$

$$90 (3)$$



۱۳- نمودار سرعت- زمان دو متحرک A و B که روی محور x ها حرکت می کنند مطابق شکل زیر است. چند ثانیه پس از

تغییر جهت متحرک، متحرک تغییر جهت میدهد؟



12 (1)

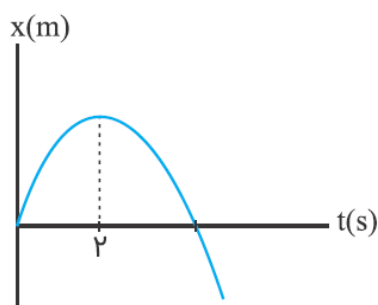
18 (2)

24 (3)

30 (4)

۱۴- نمودار مکان- زمان متحرکی که روی محور x ها حرکت می کند به صورت شکل زیر است. اگر تندی متوسط متحرک در

5 ثانیه نخست حرکت برابر $5/2 \text{ m/s}$ باشد، متحرک در $t = 7 \text{ s}$ در چه فاصله ای از مکان تغییر جهت قرار دارد؟



25 (1)

50 (2)

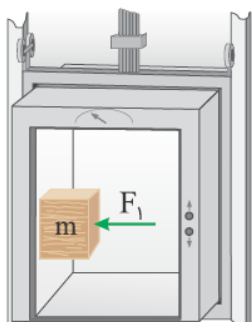
75 (3)

100 (4)

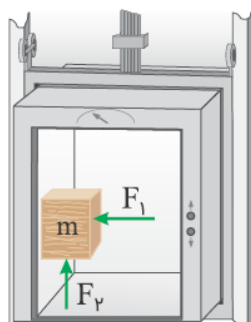
۱۵- مطابق شکل (الف) جسمی به جرم 4 kg روی دیواره آسانسور که با شتاب 2 m/s^2 به صورت تند شونده در حال پایین

رفتن است، در آستانه لغزش قرار دارد. در شکل (ب) آسانسور با همان شتاب 2 m/s^2 به صورت تند شونده به سمت پایین

در حال حرکت است. بیشینه اندازه نیروی F_2 چند نیوتون باشد تا جسم روی دیواره آسانسور نلغزد؟



(الف)



(ب)

76 (1)

72 (2)

64 (3)

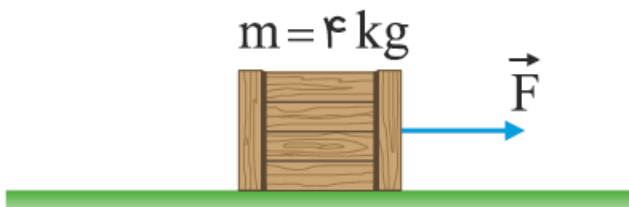
68 (4)

۱۶- جسمی به جرم m روی سطح افقی با ضریب اصطکاک $0/4$ با تندی اولیه 20 m/s مماس بر سطح افقی پرتاب می شود. جسم پس از طی چند متر مسافت روی سطح، متوقف می شود؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)

25 (1) 50 (2)

100 (3) 200 (4)

۱۷- مطابق شکل جسمی به جرم 4 kg توسط نیروی افقی $\vec{F}$ با شتاب 2 m/s^2 روی سطح افقی کشیده می شود. اگر بزرگی نیرویی که جسم به سطح وارد می کند، 50 N باشد، بزرگی نیروی $\vec{F}$ بر حسب نیوتون کدام است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



30 (1)

38 (2)

40 (3)

48 (4)

۱۸- جسمی را از ارتفاع h از سطح زمین رها می کنیم. بر این جسم نیروی مقاومت هوایی برابر با 40% وزن جسم وارد می شود. اگر با کاهش سطح مقطع جسم، نیروی مقاومت هوا به 25% نیروی وزن جسم کاهش یابد، سرعت این جسم در لحظه رسیدن به زمین چند برابر می شود؟ (نیروی مقاومت هوا ثابت فرض شود)

$\sqrt{5}$ (1) $\frac{5}{4}$ (2)

$\frac{\sqrt{5}}{2}$ (3) $\frac{8}{5}$ (4)

۱۹- فنری با ثابت 40 N/cm و طول 40 cm از سقف آسانسوری آویزان است. اگر وزنه ای به جرم 4 kg از فنر آویزان کنیم و آسانسور با شتاب به صورت کندشونده پایین برود، طول فنر به چند سانتی متر می رسد؟ ($g = 10 \text{ N/kg}$ و آسانسور و وزنه با شتاب یکسان پایین می آیند.)

41/2 (1)

38/8 (2)

40/5 (3)

39/5 (4)

۲۰- چتربازی از ارتفاع بسیار زیادی از هلیکوپتر ساکنی خود را رها می کند و پایین می آید. هنگامی که به تندی حدی v_1

می رسد، چتر خود را باز می کند و پس از مدت Δt به تندی حدی v_2 می رسد. کدام گزینه درست است؟

(1) بزرگی شتاب متحرک در مدت Δt در حال افزایش است.

(2) v_2 بزرگتر از v_1 است.

(3) بردار سرعت متحرک در مدت Δt همواره در خلاف جهت بردار شتاب در همین بازه است.

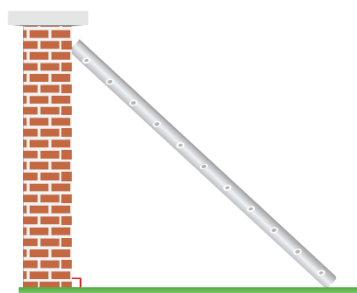
(4) بزرگی نیروی مقاومت هوای وارد بر چترباز در تندی حدی v_1 بزرگتر از نیروی مقاومت هوای وارد بر چترباز در تندی حدی v_2 است.

۲۱- مطابق شکل زیر نردبانی به دیوار قائم بدون اصطکاکی تکیه داده شده است. نردبان در آستانه سر خوردن و نیرویی که از

طرف سطح افقی به نردبان وارد می شود 600 N است. اگر نیرویی که از طرف نردبان به دیوار وارد می شود، $75/0$ برابر

وزن نردبان باشد، بزرگی نیروی اصطکاک ایستایی وارد بر نردبان چند نیوتون است؟

($g = 10 \text{ N/kg}$)



(1) 150

(2) 360

(3) 450

(4) 480

۲۲- توپی به جرم 100 g را به سمت یک دیوار پرتاب می کنیم. توپ با تندی 20 m/s به دیوار برخورد می کند و با تندی 10

m/s در همان راستای افقی از دیوار جدا می شود. اگر مدت زمان تماس توپ با دیوار برابر $0/2 \text{ s}$ باشد، بزرگی نیروی

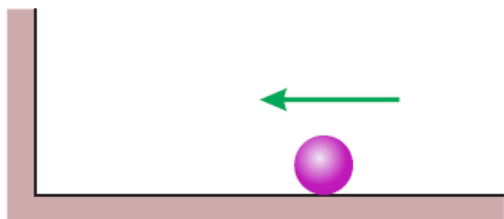
خالص متوسط وارد بر توپ برحسب نیوتون کدام است؟ (سطح افقی بدون اصطکاک است)

(1) 5

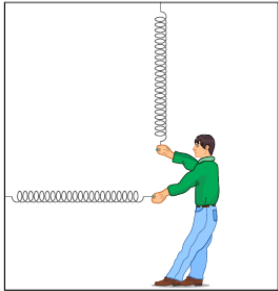
(2) 15

(3) 30

(4) 45



۲۳- شخصی به جرم 80 kg درون آسانسوری که با شتاب ثابت 2 m/s^2 تندشونده به بالا می رود ایستاده است و دو فنر بدون جرم مشابه یکی عمودی و دیگری افقی را با نیروی یکسان می کشد. اگر ضریب اصطکاک ایستایی کف پای شخص با کف آسانسور برابر $0/5$ باشد، حداکثر نیرویی که شخص می تواند به فنرها اعمال کند بدون آن که جابه جا شود چند نیوتون است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



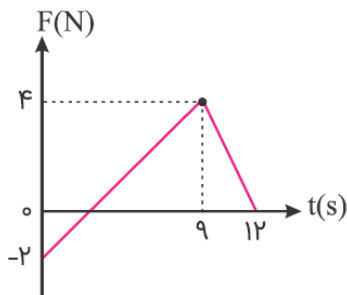
960 (1)

480 (2)

320 (3)

160 (4)

۲۴- جسمی به جرم 200 g در مبدأ زمان تحت تأثیر نیروی خالصی که بر حسب زمان، مطابق شکل زیر تغییر میکند، از حال سکون شروع به حرکت می کند. در لحظه ای که اثر نیرو بر جسم قطع می شود، تندی جسم به چند متر بر ثانیه می رسد؟



3 (1)

4/3 (2)

75 (3)

105 (4)

۲۵- توسط یک نخ بسیار سبک، جسمی به جرم 2 kg را روی سطح افقی با شتاب 2 m/s^2 به صورت تندشونده، مطابق شکل زیر می کشیم. هنگامی که تندی جسم به 20 m/s می رسد، ناگهان نخ پاره می شود و جسم پس از طی مسافت 25 متر می ایستد. نیروی کشش نخ قبل از قطع آن چند نیوتون بوده است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



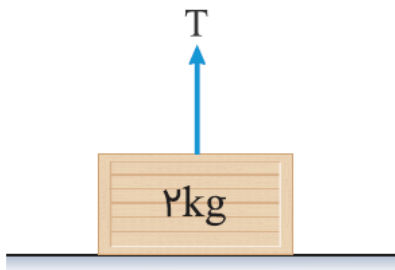
12 (1)

16 (2)

20 (3)

24 (4)

۲۶- توسط نخی با جرم ناچیز، نیرویی به بزرگی 24 N به جسمی به جرم 2 kg که روی سطح زمین قرار دارد، وارد می کنیم. پس از 2 s جدا شدن جسم از سطح زمین، نخ قطع می شود. تندی جسم در لحظه برخورد به سطح زمین چند متر بر ثانیه است؟ (است و از مقاومت هوا صرفنظر گردد)



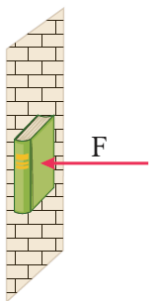
(1) 4

(2) $4\sqrt{6}$

(3) 6

(4) $8\sqrt{6}$

۲۷- کتابی را با دست محکم به دیوار به صورت قائم نگه می داریم. بعد آهسته آهسته نیرو را کم می کنیم، تا سرانجام کتاب در آستانه حرکت قرار گیرد. اگر نیرویی که بر کتاب وارد کرده ایم، با $\vec{F}$ نشان داده شود:



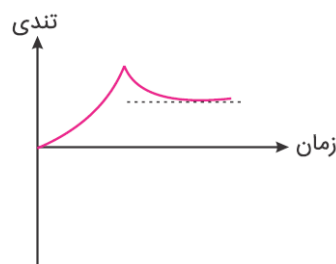
(1) با کم شدن نیروی دست، اصطکاک هم کم می شود.

(2) اصطکاک همواره برابر وزن کتاب است.

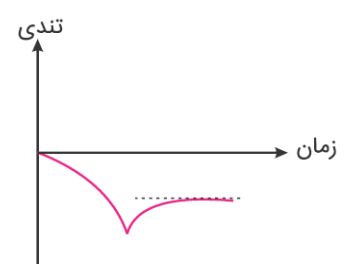
(3) مقدار اصطکاک در هر لحظه برابر $(\mu_s F)$ است.

(4) فقط به هنگام شروع حرکت کتاب، اصطکاک برابر وزن کتاب است.

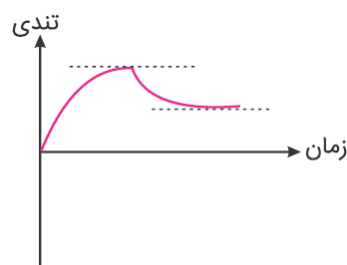
۲۸- چتربازی از یک بالگرد تقریباً ساکن که در ارتفاع نسبتاً زیادی قرار دارد، به بیرون می پرد و پس از مدتی چتر خود را باز می کند و در امتداد قائم سقوط می کند. کدام یک از نمودارهای زیر نشانگر نمودار تندی - زمان این چترباز است؟



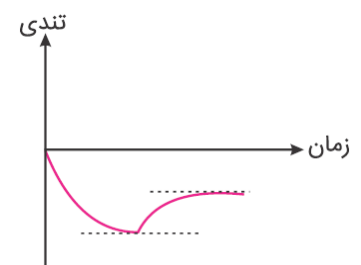
(2)



(1)

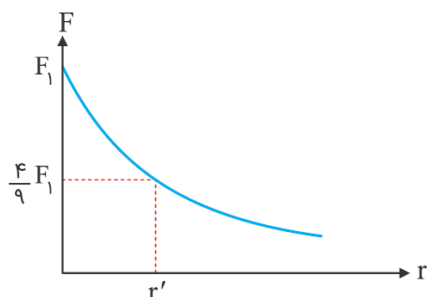


(4)



(3)

۲۹- ماهواره‌ای در فاصله r' از سطح زمین، در حال چرخش دور زمین است. نمودار نیروی گرانشی وارد بر ماهواره برحسب فاصله آن از سطح زمین به صورت شکل زیر است. فاصله ماهواره از سطح زمین، چندبرابر شعاع زمین است؟



(1) $\frac{3}{2}$

(2) 1

(3) $\frac{2}{3}$

(4) $\frac{1}{2}$

۳۰- جرم سیاره ای ۹ برابر جرم زمین و شعاع آن ۲ برابر شعاع زمین است. وزن ماهواره ای در فاصله $3R_e$ از سطح زمین با وزن همین ماهواره در چه فاصله ای از سطح این سیاره یکسان است؟ (R_e شعاع زمین است)

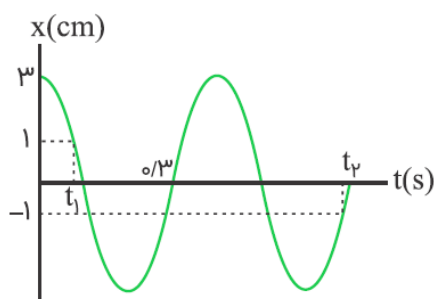
(1) $8 R_e$

(2) $6 R_e$

(3) $12 R_e$

(4) $10 R_e$

۳۱- نمودار مکان - زمان متحرکی که حرکت هماهنگ ساده انجام می دهد به صورت شکل زیر است. تندی متوسط متحرک در بازه (t_1, t_2) چند متر بر ثانیه است؟



(1) 0/5

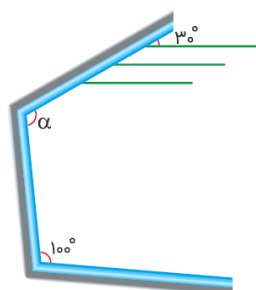
(2) 0/2

(3) 0/3

(4) 0/4

۳۲- مطابق شکل زیر جبهه های موج تختی به مانع (۱) می تابند و پس از یک بار بازتاب از هر مانع از مجموعه مانع ها خارج می شوند. اگر زاویه جبهه های موج بازتاب از مانع (۳) با سطح مانع (۳) زاویه 20° بسازند،

زاویه α چند درجه است؟



(1) 100

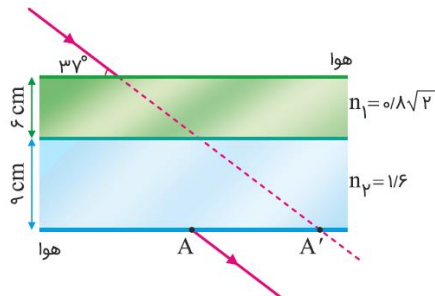
(2) 110

(3) 120

(4) 130

۳۳- مطابق شکل زیر پرتو نوری از هوا وارد دو محیط با مرزهای موازی عبور می شود و پس از عبور از دو محیط دوباره وارد

هوا می شود. فاصله AA' چند سانتی متر است؟ ($\sin 37^\circ = 0.6$ ، $n_{\text{هوا}} = 1$)



(1) $7 - 3\sqrt{3}$

(2) 3

(3) $11 - 3\sqrt{3}$

(4) 5

۳۴- در سیمی به چگالی 8 g/cm^3 که تحت تأثیر نیروی کشش $9/6 \text{ N}$ است، امواج عرضی با تندی 5 m/s منتشر می شوند.

قطر مقطع این سیم چند میلی متر است؟ ($\pi = 3$)

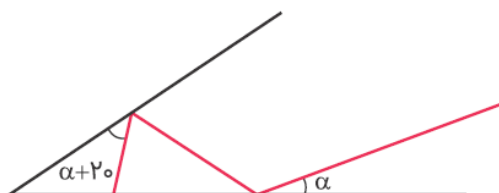
(1) 2

(2) 6

(3) 4

(4) 8

۳۵- مطابق شکل زیر، پرتوی SI تابیده شده است. با توجه به زوایای مشخص شده، تعیین کنید زاویه بین دو آینه کدام است؟



(1) 5

(2) 10

(3) 20

(4) 40

۳۶- توان چشمه صوتی 96 W است. در فاصله چند متری از این چشمه صوت، تراز شدت صوت 83 dB دسیبل خواهد بود؟

($\pi = 3$ ، $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$ ، $\log 2 = 0.3$)

(1) 20

(2) 10

(3) 200

(4) 100

۳۷- دامنه حرکت نوسانگر جرم- فنر 2 cm است. اگر این نوسان گر در هر دقیقه مسافت $1/6$ متر را طی کند و ضریب سختی

فنر 20 N/m باشد، جرم نوسان گر چند kg است؟ ($\pi^2 \approx 10$)

(1) 3

(2) $4/5$

(3) 6

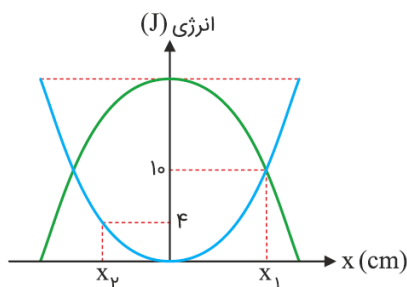
(4) 9

۳۸- تراز شدت صوت در فاصله ۱۰ متری از یک منبع ۷۰ دسی بل است. اگر صفحه ای به مساحت 20 cm^2 به صورت عمود بر راستای انتشار صوت در فاصله $2/5$ متری از آن قرار بگیرد، در هر دقیقه چند میکروژول انرژی صوتی این صفحه می رسد؟ (از اتاف انرژی صرفنظر شود و $I_0 = 10^{-12} \text{ W/m}^2$)

(1) $6/4$ (2) $9/6$

(3) $19/2$ (4) $3/2$

۳۹- نمودارهای انرژی های جنبشی و پتانسیل یک نوسانگر وزنه و فنر که روی محور x ها در حال نوسان است به صورت شکل زیر است. کار نیروی فنر روی وزنه در جا به جایی از مکان x_1 تا مکان x_2 چند ژول است؟ (نیروی اصطکاک وارد بر وزنه ناچیز است.)



(1) $+16$

(2) -16

(3) -6

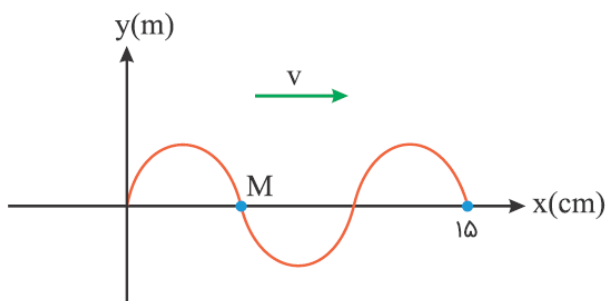
(4) $+6$

۴۰- معادله مکان- زمان نوسانگری به جرم ۲۰۰ گرم به صورت $x = 0/04 \cos 20\pi t$ است. در چه لحظاتی بر حسب ثانیه، نیروی وارد بر نوسانگر برابر $F = 16 \text{ t}$ است؟ ($\pi = \sqrt{10}$)

(1) $\frac{1}{30}$ و $\frac{1}{20}$ (2) $\frac{1}{30}$ و $\frac{1}{15}$

(3) $\frac{1}{40}$ و $\frac{1}{20}$ (4) $\frac{1}{20}$ و $\frac{1}{15}$

۴۱- شکل زیر تصویری از یک موج عرضی را در لحظه $t = 0$ نشان می دهد. اگر این موج در هر دقیقه ۳ متر جا به جا شود، حرکت ذره M در بازه زمانی $t_1 = 1 \text{ s}$ تا $t_2 = 1/5 \text{ s}$ چگونه است؟



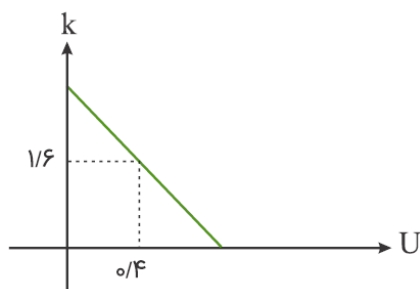
(1) کند شونده

(2) تند شونده

(3) کند شونده، سپس تند شونده

(4) تند شونده، سپس کند شونده

۴۲- شکل زیر نمودار انرژی جنبشی بر حسب پتانسیل نوسانگری به جرم 10 گرم را نشان می دهد که روی پاره خطی به طول 4 متر نوسان می کند. نسبت شتاب بیشینه به سرعت بیشینه برای متحرک در SI کدام است؟



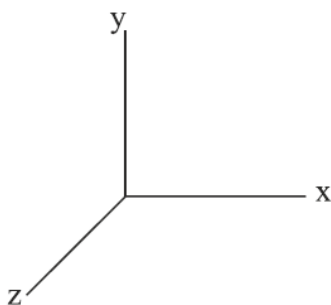
10 (1)

20 (2)

5 (3)

4 (4)

۴۳- یک موج الکترومغناطیسی در محیطی با ضریب شکست $\frac{4}{3}$ منتشر شده است. اگر در یک لحظه در یک نقطه از محیط جهت بردار میدان الکتریکی در جهت $+x$ و میدان مغناطیسی در جهت $-y$ باشد، بردار سرعت موج کدام است؟ (محورهای مختصات به صورت زیر است.)



(1) $\frac{+4\vec{k}}{3\sqrt{\epsilon_0\mu_0}}$

(2) $\frac{-4\vec{k}}{3\sqrt{\epsilon_0\mu_0}}$

(3) $\frac{+3\vec{k}}{4\sqrt{\epsilon_0\mu_0}}$

(4) $\frac{-3\vec{k}}{4\sqrt{\epsilon_0\mu_0}}$

۴۴- شخصی به یک سر لوله فلزی بلندی به طول 68 m ضربه ای می زند. شخص دیگری که در انتهای لوله فلزی قرار دارد، دو صدا به فاصله های زمانی 0/1 ثانیه می شنود. اگر تندی صوت در هوای درون لوله 340 m/s باشد، تندی صوت در فلز لوله چند متر بر ثانیه است؟

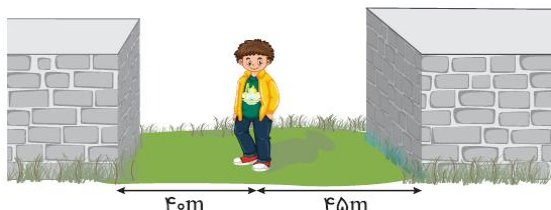
170 (1)

680 (2)

1020 (3)

1360 (4)

۴۵- شخصی مطابق شکل بین دو دیوار ایستاده است. اگر شخص فریاد بزند و پژواک صدای خود از دیوار نزدیک را $0/2$ ثانیه بعد از فریاد زدن بشنود، پژواک صدا از دیوار دورتر پس از ثانیه بعد از پژواک اول به شخص می رسد و شخص این پژواک را از صدای اصلی،
 (1) $\frac{1}{40}$ - تمییز می دهد.
 (2) $\frac{1}{20}$ - تمییز نمی دهد.
 (3) $\frac{1}{40}$ - تمییز نمی دهد.
 (4) $\frac{1}{20}$ - تمییز می دهد.

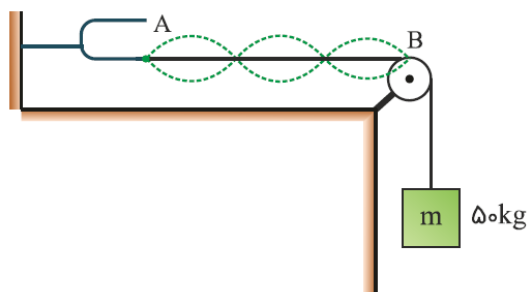


۴۶- امواج P و S حاصل از یک زمین لرزه با اختلاف زمان به دستگاه لرزه نگار می رسند. بیشینه عمقی که زلزله در آن ممکن است رخ داده باشد، چند کیلومتر است؟ (تندی موج طولی و عرضی زمین لرزه به ترتیب 8 km/s و 4 km/s است).
 (1) 16
 (2) 24
 (3) 32
 (4) 64

۴۷- در یک تار مرتعش بسامد هماهنگ سوم 600 Hz است. اگر با ثابت ماندن طول تار نیروی کشش تار ۴۴ درصد افزایش یابد، بسامد هماهنگ پنجم این تار مرتعش چند هرتز می شود؟
 (1) 600
 (2) 800
 (3) 900
 (4) 1200

۴۸- اختلاف بسامدهای هماهنگ پنجم و دوم یک تار دو انتها بسته 240 Hz است. اگر جرم تار 5 g و طول آن 12/5 cm باشد، نیروی کشش تار چند نیوتن است؟
 (1) 40
 (2) 8
 (3) 16
 (4) 32

۴۹- شکل زیر شکل موج ایجاد شده در یک تار مرتعش توسط دیپازون را نشان می دهد. اگر بخواهیم در طناب هماهنگ پنجم تشدید شود، جرم وزنه m را باید چند کیلوگرم و چگونه تغییر دهیم؟ (جرم تار آویزان از B ناچیز است)



(1) 32 - افزایش

(2) 32 - کاهش

(3) 18 - افزایش

(4) 18 - کاهش

۵۰- در اتم هیدروژن، الکترون در مدار $n = 6$ قرار دارد. اگر این الکترون به مدار n' برود، فوتونی به طول موج 1200 nm گسیل می کند. کدام است؟ ($R = 0.01 \text{ nm}^{-1}$)

(1) 5

(2) 1

(3) 3

(4) 2

۵۱- یک صفحه به مساحت 960 cm^2 در فاصله 2 متری از یک لامپ تک رنگ که توان آن 50 W و بازده لامپ 60% درصد است قرار دارد. اگر طول موج نور لامپ 550 nm باشد، در هر دقیقه چند فوتون به صفحه می رسد؟

($n \approx 3$, $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$, $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$, $h = 4.136 \times 10^{-15} \text{ eV.s}$)

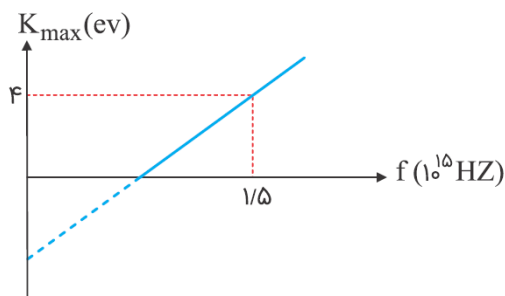
(1) 10^{18}

(2) 5×10^{18}

(3) 10^{19}

(4) 5×10^{19}

۵۲- نمودار زیر، مربوط به بیشینه انرژی جنبشی الکترون های جدا شده از سطح فلز در یک آزمایش فوتوالکتریک برحسب بسامد فوتون تابشی است. بسامد آستانه مربوط به این فلز چند هرتز است؟



($h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV.s}$)

(1) 0.25×10^{15}

(2) 0.5×10^{15}

(3) 0.75×10^{15}

(4) 10^{15}

۵۳- الکترون در اتم هیدروژن در سومین حالت برانگیخته قرار دارد. این الکترون با گسیل فوتونی به اولین حالت

برانگیخته خود می رسد. انرژی این فوتون گسیلی چند ژول میباشد؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$, $E_R = 13/6 \text{ ev}$)

(1) $1/632 \times 10^{-19}$ (2) $1/36 \times 10^{-19}$

(3) $5/44 \times 10^{-19}$ (4) $4/08 \times 10^{-19}$

۵۴- در اتم هیدروژن الکترون در تراز $n = 2$ قرار دارد، انرژی فوتونی که می تواند باعث گسیل القایی شود چند الکترون ولت

است؟ ($E_R = 13/6 \text{ ev}$)

(1) $13/6$ (2) $3/4$

(3) $10/2$ (4) $1/89$

۵۵- بیشترین طول موج برای جدا شدن الکترون از سطح فلزی 200 nm است. اگر طول موج نور تابشی

50 nm شود، بیشینه انرژی جنبشی الکترون ها در هنگام خروج از سطح فلز چند ژول است؟

($e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$, $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$, $h = 4 \times 10^{-15} \text{ ev.s}$)

(1) 18 (2) 24

(3) $2/88 \times 10^{-18}$ (4) $3/84 \times 10^{-18}$

۵۶- بلندترین طول موج رشته براکت ($n' = 4$) چند برابر دومین خط رشته بالمر ($n' = 2$) است؟

(1) $\frac{3}{25}$ (2) $\frac{25}{3}$

(3) 3 (4) $\frac{1}{3}$

۵۷- در سنگی تعداد هسته های X ، ۴ برابر تعداد هسته های Y است. هسته های X با نیم عمر 20 سال به هسته های Y

تبدیل می شوند. پس از چند سال تعداد هسته های Y ، ۹ برابر تعداد هسته های X می شود؟

(1) 60 (2) 80

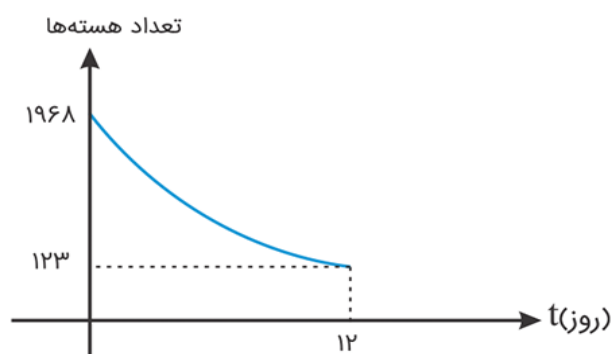
(3) 100 (4) 120

۵۸- اتم $^{244}_{94}X$ با گسیل 3 ذره آلفا و m ذره بتای منفی واپاشی انجام می دهد. اختلاف تعداد پروتون ها و نوترون در هسته نهایی برابر 42 است. m کدام است؟

(1) 5 (2) 6

(3) 7 (4) 8

۵۹- نمودار تعداد هسته های یک ماده پرتوزا بر حسب زمان به شکل زیر است. پس از گذشت 6 روز، چند درصد از کل هسته های اولیه کاسته می شود؟



(1) 25

(2) 75

(3) 12/5

(4) 87/5

۶۰- نیمه عمر یک ماده پرتوزا 2 ساعت است. پس از گذشت 6 ساعت، تعداد 14×10^{17} هسته از ماده اولیه واپاشیده می شود. تعداد هسته های ماده اولیه چقدر بوده است؟

(1) 112×10^{17} (2) 64×10^{17}

(3) 14×10^{18} (4) 16×10^{17}