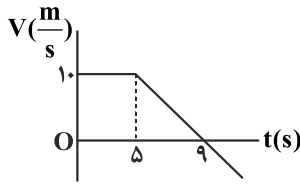


فیزیک

۱- در شکل زیر، نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند رسم شده است. از لحظه $t = 0$ تا لحظه‌ای که سرعت متحرک



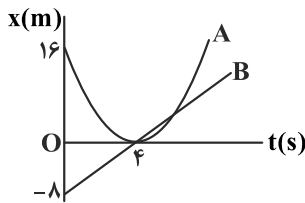
به $5 \frac{m}{s}$ در جهت منفی می‌رسد، تندی متوسط متحرک چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) $\frac{65}{11}$
 (۲) $\frac{75}{11}$
 (۳) ۵
 (۴) $7/5$

۲- متحرکی با شتاب ثابت $2 \frac{m}{s^2}$ در حرکت است. بین دو لحظه که تندی متحرک $10 \frac{m}{s}$ و $20 \frac{m}{s}$ است، چند متر جابه‌جا می‌شود؟

- (۱) ۳۵ (۲) ۵۰ (۳) ۶۰ (۴) ۷۵

۳- نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B مطابق شکل زیر است. نمودار A سهمی است. در چه لحظه‌ای بر حسب ثانیه سرعت دو متحرک یکسان می‌شود؟



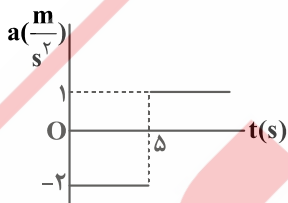
- (۱) $4/5$
 (۲) ۵
 (۳) ۶
 (۴) ۸

۴- اتومبیلی با شتاب $2 \frac{m}{s^2}$ از حالت سکون در مسیر مستقیم شروع به حرکت می‌کند. در همین لحظه موتورسواری با سرعت $21 \frac{m}{s}$ از کنار

اتومبیل عبور می‌کند و همزمان با شتاب $1 \frac{m}{s^2}$ ترمز می‌کند. پس از چند متر از شروع حرکت، اتومبیل به موتورسوار می‌رسد؟

- (۱) ۱۶۸۱ (۲) ۸۲۱ (۳) ۱۹۶ (۴) ۲۰۵

۵- نمودار شتاب - زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند مطابق شکل است. اگر سرعت متحرک در لحظه $t = 3s$ برابر $10 \frac{m}{s}$ باشد،



در چه لحظه‌ای تندی متحرک به $5 \frac{m}{s}$ می‌رسد؟

- (۱) ۳۰
 (۲) ۲۴
 (۳) ۱۹
 (۴) ۱۵

۶- متحرکی با سرعت V در مسیر مستقیم حرکت می‌کند و در یک لحظه با شتاب $2 \frac{m}{s^2}$ از سرعت خود می‌کاهد و پس از $2s$ به تندی $8 \frac{m}{s}$ در

همان جهت اولیه می‌رسد. در این مدت متحرک چند متر جابه‌جا شده است؟

- (۱) ۱۲ (۲) ۱۴ (۳) ۱۶ (۴) ۲۰

۷- گلوله کوچکی را از ارتفاع h از حالت سکون رها می‌کنیم. اگر تندی متوسط گلوله در 2 ثانیه آخر حرکت برابر $30 \frac{m}{s}$ باشد، h چند متر

است؟ (مقاومت هوا ناچیز و $g = 10 \frac{m}{s^2}$ است.)

- (۱) ۷۰ (۲) ۷۵ (۳) ۸۰ (۴) ۱۰۰

۸- جسمی به جرم $1kg$ را از ارتفاع 16 متری زمین بدون سرعت اولیه رها می‌کنیم. اگر نیروی مقاومت هوا به‌طور متوسط برابر $2N$ باشد، پس از

چند ثانیه جسم به زمین می‌رسد؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- (۱) ۲ (۲) $2/5$ (۳) ۳ (۴) ۴

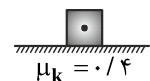
۹- در شکل زیر، جسمی به جرم 2 kg را با نیروی $F = 10 \text{ N}$ با سرعت ثابت $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ روی سطح افقی می کشیم. اگر در یک لحظه نیرو به صفر برسد،



چند ثانیه پس از آن جسم متوقف می شود؟

- (۱) ۱
(۲) ۱/۵
(۳) ۲
(۴) ۲/۵

۱۰- در شکل زیر، جسمی به جرم 1 kg را با سرعت $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ روی سطح افقی پرتاب می کنیم هنگام حرکت جسم، اندازه نیرویی که سطح بر جسم وارد



می کند چند نیوتن است؟

- (۱) ۱۰
(۲) $\sqrt{14}$
(۳) $\sqrt{10.8}$
(۴) $2\sqrt{29}$

۱۱- جسمی به جرم 5 kg را به یک طناب نازک می بندیم. اگر بیشترین نیرویی که طناب می تواند تحمل کند تا پاره نشود برابر 60 N باشد، در کدام حرکت جسم، طناب پاره می شود؟



(۱) با سرعت ثابت $3 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به طرف بالا

(۲) با شتاب ثابت $3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ تندشونده رو به پایین

(۳) با شتاب ثابت $3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ کندشونده رو به پایین

(۴) با شتاب ثابت $3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ کندشونده رو به بالا

۱۲- معادله تکانه جسمی بر حسب زمان در SI به صورت $P = 5t^2 - 10t$ است. نیروی خالص متوسط وارد بر جسم در ثانیه دوم چند نیوتن است؟

- (۱) صفر (۲) ۵ (۳) ۱۰ (۴) ۱۵

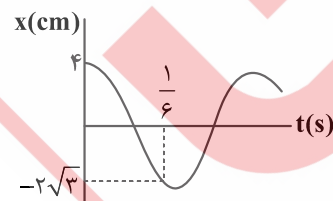
۱۳- وزنه‌ای را به یک فنر می آویزیم و طول فنر از 16 cm به 20 cm می رسد. اگر این وزنه و فنر را به ارتفاع h که برابر شعاع زمین است بالا ببریم و نگه داریم، طول فنر به چند سانتی متر خواهد رسید؟

- (۱) ۱ (۲) ۳ (۳) ۱۷ (۴) ۱۹

۱۴- ماهواره A به جرم m_A در ارتفاع $h_A = R_e$ و ماهواره B به جرم $m_B = 2m_A$ در ارتفاع $h_B = 3R_e$ به دور زمین می چرخند. دوره گردش ماهواره A چند برابر دوره گردش ماهواره B است؟

- (۱) $\frac{1}{8}$ (۲) $\frac{\sqrt{2}}{4}$ (۳) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ (۴) $\frac{1}{4}$

۱۵- نمودار مکان - زمان نوسانگری مطابق شکل زیر است. شتاب نوسانگر در مکان $x = 3 \text{ cm}$ چند متر بر مجذور ثانیه است؟ ($\pi^2 = 10$)



- (۱) ۱/۶
(۲) ۴/۸
(۳) ۲/۵
(۴) ۷/۵

۱۶- معادله حرکت نوسانگر جرم - فنر در SI به صورت $x = 0.02 \cos 4\pi t$ است. حداقل چند ثانیه طول می کشد تا نوسانگر از مکان $x = 1 \text{ cm}$ به مکان $x = \sqrt{3} \text{ cm}$ با حرکت تندشونده برسد؟

- (۱) $\frac{1}{48}$ (۲) $\frac{1}{36}$ (۳) $\frac{1}{28}$ (۴) $\frac{1}{20}$

۱۷- نوسانگری به جرم 200 g در پاره خطی به طول 20 cm حرکت هماهنگ ساده دارد. اگر مدت زمان دو عبور متوالی از نقطه تعادل 0.1 s باشد، انرژی مکانیکی نوسانگر در مکان $x = 5 \text{ cm}$ چند ژول است؟ ($\pi^2 = 10$)

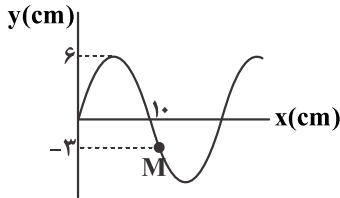
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۰.۱ (۴) ۰.۲

۱۸- در تاری با نیروی کشش F ، موج عرضی ایجاد شده است. اگر طول تار را نصف کنیم و نیروی کشش تار را دو برابر کنیم، تندی انتشار موج در تار چند برابر می‌شود؟

- (۱) ۱ (۲) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ (۳) $\sqrt{2}$ (۴) ۲

۱۹- شکل زیر تصویر یک موج عرضی در لحظه t' است. موج با تندی $\frac{10}{s} m$ به طرف چپ حرکت می‌کند. در چه لحظه‌ای ذره M برای اولین بار به

تعادل می‌رسد؟



(۱) $t' + \frac{1}{40}$

(۲) $t' + \frac{1}{60}$

(۳) $t' + \frac{1}{80}$

(۴) $t' + \frac{1}{120}$

۲۰- یک موج الکترومغناطیسی به طرف شرق منتشر می‌شود و در یک لحظه در یک مکان معین میدان مغناطیسی موج به طرف شمال است. در این

لحظه میدان الکتریکی موج کدام سو است؟

- (۱) بالا (۲) پایین (۳) جنوب (۴) غرب

۲۱- تراز شدت صوت یک چشمه صوت در فاصله r از آن برابر 40 dB است. در فاصله $10r$ از چشمه انرژی صوت که در مدت 5 s عمود بر صفحه‌ای

به ابعاد $20 \text{ cm} \times 10 \text{ cm}$ عبور می‌کند چند ژول است؟ $(I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2})$

- (۱) 10^{-12} (۲) 10^{-11} (۳) 10^{-8} (۴) 10^{-6}

۲۲- هنگام عبور موج از یک محیط به محیط دوم کدام عبارت‌ها درست است؟

(الف) اگر تندی موج زیاد شود، بسامد موج نیز زیاد می‌شود.

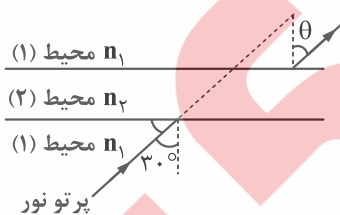
(ب) اگر تندی موج زیاد شود، پرتو موج به خط عمود نزدیک‌تر می‌شود.

(پ) اگر پرتو موج از خط عمود دور شود، طول موج زیاد می‌شود.

- (۱) الف و ب (۲) ب و پ (۳) ب (۴) پ

۲۳- در شکل زیر، پرتو نور تک‌رنگ به محیط (۲) می‌تابد و پس از عبور از تیغه متوازی‌السطوحی دوباره وارد محیط (۱) می‌شود. در این صورت کدام

گزینه درست است؟



(۱) $n_2 < n_1, \theta > 30^\circ$

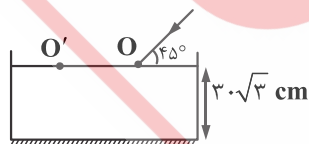
(۲) $n_2 > n_1, \theta < 30^\circ$

(۳) $n_2 > n_1, \theta = 30^\circ$

(۴) $n_2 < n_1, \theta = 30^\circ$

۲۴- در شکل زیر، ظرف، پر از مایعی با ضریب شکست $\sqrt{2}$ است. پرتو تک‌رنگی را از هوا به نقطه O می‌تابانیم تا پس از ورود به مایع و بازتاب از کف

ظرف از نقطه O' از سطح مایع خارج شود، OO' چند سانتی‌متر است؟



(۱) ۶۰

(۲) $60\sqrt{3}$

(۳) ۴۰

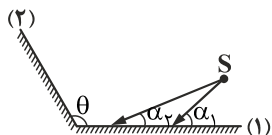
(۴) $40\sqrt{3}$

۲۵- طول تاری ۱ متر و جرم آن 10 g است و تار تحت کشش نیروی F است. تار را با بسامد 200 هرتز به نوسان درمی‌آوریم و در آن ۵ گره ایجاد

می‌شود. F چند نیوتن است؟

- (۱) $10\sqrt{2}$ (۲) ۱۰ (۳) ۱۰۰ (۴) ۲۰۰

۲۶- در شکل زیر، از چشمه نور S دو پرتو به آینه (۱) می‌تابد و پرتوها پس از بازتاب از آن به آینه (۲) می‌تابند. اگر زاویه بازتاب هر پرتو از آینه (۲) با پرتو فرودی آن به آینه (۱) به ترتیب γ_1 و γ_2 بنامیم، کدام رابطه درست است؟



(۱) $\gamma_1 = \gamma_2$

(۲) $\gamma_1 > \gamma_2$

(۳) $\gamma_2 > \gamma_1$

(۴) $\gamma_2 \geq \gamma_1$

۲۷- یک چشمه نور با توان ۱۰ W فوتون‌هایی با طول موج ۶۰۰ nm تابش می‌کند. در مدت ۳۲ s چه تعداد فوتون از این چشمه تابش می‌شود؟ ($h = 6.4 \times 10^{-34} \text{ J}\cdot\text{s}$, $c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$)

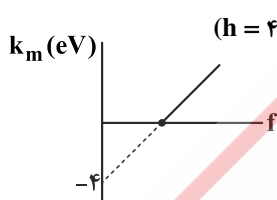
- (۱) 10^9 (۲) $2/25 \times 10^9$ (۳) $3/125 \times 10^9$ (۴) $2/25 \times 10^{19}$

۲۸- اگر تابع کار فلزی ۶ eV باشد، چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟ ($h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV}\cdot\text{s}$, $c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$)

- (الف) با طول موج ۴۰۰ nm در این فلز پدیده فوتوالکتریک رخ می‌دهد.
 (ب) با طول موج ۱۵۰ nm در این فلز پدیده فوتوالکتریک رخ می‌دهد.
 (پ) انرژی فوتوالکترون‌های جدا شده از فلز ۶ eV است.

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۴

۲۹- شکل زیر نمودار بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترون‌ها بر حسب بسامد نور فرودی را در آزمایش فوتوالکتریک نشان می‌دهد. اگر بسامد نور فرودی $2 \times 10^{15} \text{ Hz}$ باشد، بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترون‌ها چند الکترون‌ولت خواهد بود؟ ($h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV}\cdot\text{s}$)



- (۱) صفر
 (۲) ۲
 (۳) ۴
 (۴) ۸

۳۰- در اتم هیدروژن، طول موج دومین خط رشته بالمر چند برابر کوتاه‌ترین طول موج این رشته است؟ ($R = 10^{-2} \frac{1}{\text{nm}}$)

- (۱) $\frac{4}{3}$ (۲) $\frac{27}{20}$ (۳) $\frac{3}{2}$ (۴) $\frac{17}{9}$

۳۱- فوتونی با انرژی ۱۲/۱ eV به اتم هیدروژن که در حالت پایه است می‌تابد. الکترون اتم به کدام مدار می‌تواند جهش کند؟ ($E_R = 13/6 \text{ eV}$) این انرژی نمی‌تواند الکترون را جهش دهد.

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) این انرژی نمی‌تواند الکترون را جهش دهد.

۳۲- هسته یک عنصر پرتوزا ۱۴۴ نوترون و ۹۰ پروتون دارد. طی واپاشی، به هسته عنصری با ۱۳۸ نوترون و ۸۸ پروتون تبدیل می‌شود. در این واپاشی کدام ذره‌ها تابش شده‌اند؟

- (۱) یک آلفا و دو پوزیترون (۲) یک آلفا و دو الکترون (۳) دو آلفا و دو پوزیترون (۴) دو آلفا و دو الکترون

۳۳- نیمه عمر بیسموت ۲۱۲ حدود یک ساعت است. پس از چند دقیقه ۸۷/۵ درصد از ماده اولیه واپاشی می‌شود؟

- (۱) ۱۸۰ (۲) ۳ (۳) ۴۸۰ (۴) ۸

۳۴- چه تعداد از عبارات‌ها درست است؟

- (الف) در گداخت هسته‌ای، از ترکیب دو دوتریم با هم هسته هلیم تولید می‌شود.
 (ب) مجموع جرم پروتون‌ها و نوترون‌های تشکیل‌دهنده هسته یک عنصر کم‌تر از جرم هسته است.
 (پ) نیروی هسته‌ای کوتاه‌برد است و تنها در فاصله‌های کوچک‌تر از ابعاد اتم اثر می‌کند.

- (۱) صفر (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۳

۳۵- کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) پرتو لیزر با گسیل خودبه‌خودی فوتون‌های هم بسامد و هم انرژی در اتم ایجاد می‌شود.
- (۲) اگر الکترون اتم هیدروژن در مدار سوم قرار داشته باشد با ۳ گذار متفاوت می‌تواند به حالت پایه برود.
- (۳) در مدل اتمی بور برای اتم هیدروژن هر قدر شماره مدار افزایش یابد، فاصله مدارهای متوالی زیادتر می‌شود.
- (۴) در پدیده فوتوالکتریک در هر بسامد دلخواه نمی‌توان از یک فلز فوتوالکترون آزاد کرد.

روسی