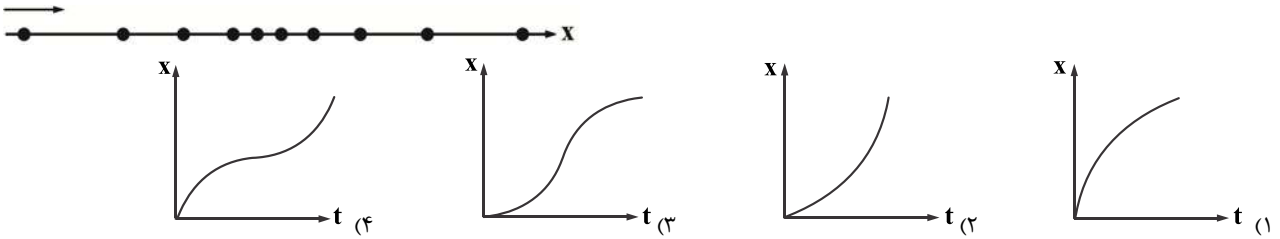


فیزیک

۱- معادله حرکت متحرکی در SI به صورت $x = t^2 + 2t - 8$ است. اندازه سرعت متوسط متحرک از $t = 0$ تا لحظه‌ای که بردار مکان متحرک تغییر جهت دهد، چند متر بر ثانیه است؟

- ۶ (۱) ۴ (۲) ۲/۵ (۳) ۲ (۴)

۲- شکل زیر مکان یک خودرو را در لحظه‌هایی با بازه زمانی یکسان نشان می‌دهد. نمودار مکان - زمان این متحرک در کل مسیر کدام گزینه می‌تواند باشد؟



۳- شکل زیر نمودار مکان - زمان دو متحرک A و B را که از فاصله ۱۲ متری هم، به سمت یکدیگر در حال حرکت‌اند، نشان می‌دهد. در لحظه t' متحرک B در چند متری مبدأ مکان قرار دارد؟



- ۰/۴ (۱)
۱/۴ (۲)
۰/۶ (۳)
۰/۸ (۴)

۴- خودرویی با سرعت ثابت $72 \frac{km}{h}$ روی جاده مستقیمی در حال حرکت است. راننده در فاصله ۶۰ متری خود مانعی را می‌بیند و با تاخیر واکنش t ثانیه‌ای ترمز می‌کند و با شتاب ثابت $4 \frac{m}{s^2}$ از سرعت خود می‌کاهد و خودرو در مقابل مانع می‌ایستد، t چند ثانیه است؟

- ۰/۵ (۱) ۱ (۲) ۱/۵ (۳) ۰/۲۵ (۴)

۵- معادله سرعت - زمان متحرکی که روی محور X حرکت می‌کند، در SI به صورت $v = 2t - 8$ است. مسافت طی شده در سه ثانیه دوم حرکت چند متر است؟

- ۶ (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۳ (۴)

۶- معادله سرعت - مکان متحرکی که با شتاب ثابت روی محور X حرکت می‌کند در SI به صورت $v = \frac{-\sqrt{\Delta x}}{6}$ می‌باشد، کدام گزینه درباره حرکت این متحرک درست است؟

- (۱) کندشونده و در جهت مثبت محور و در مکان‌های مثبت
(۲) کندشونده و در جهت منفی محور و در مکان‌های منفی
(۳) تندشونده و در جهت منفی محور و در مکان‌های مثبت
(۴) تندشونده و در جهت مثبت محور و در مکان‌های مثبت

۷- دو گلوله به فاصله زمانی یک ثانیه از نقطه‌ای به ارتفاع h در شرایط خلا رها می‌شوند. اگر بیشترین فاصله بین آن‌ها در طول حرکت به ۷۵ متر

برسد، ارتفاع h چند متر است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- ۳۲۰ (۱) ۲۴۵ (۲) ۱۸۰ (۳) ۴۰۵ (۴)

۸- گلوله‌ای در شرایط خلا از ارتفاع h رها می‌شود و در لحظه‌ای که به ۵۰ متری سطح زمین می‌رسد، بزرگی سرعتش $15 \frac{m}{s}$ می‌شود. این گلوله

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

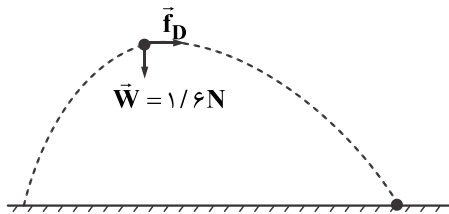
- ۲ (۱) ۳/۵ (۲) ۶/۵ (۳) ۵ (۴)

۹- یک جعبه خالی تحت تأثیر نیروی F ، شتاب ثابت $\frac{4}{3} \frac{m}{s^2}$ می‌گیرد. آجری را در درون جعبه قرار می‌دهیم و با نیروی F مجموعه را به حرکت در

می‌آوریم. در این حالت شتاب، $\frac{3}{7} \frac{m}{s^2}$ خواهد شد. جرم آجر چند برابر جرم جعبه است؟ (از اصطکاک صرف نظر کنید).

- (۱) $\frac{1}{4}$ (۲) ۴ (۳) $\frac{1}{3}$ (۴) ۳

۱۰- شکل زیر نیروهای وارد بر توپی را در بالاترین نقطه مسیرش نشان می‌دهد که در آن \vec{f}_D نیروی مقاومت هوا و \vec{W} وزن توپ است. اگر بزرگی



شتاب توپ در این لحظه $\frac{12}{5} \frac{m}{s^2}$ باشد، \vec{f}_D چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

(۱) $\frac{1}{2}$

(۲) ۲

(۳) $\frac{1}{9}$

(۴) $\frac{1}{5}$

۱۱- شخصی به جرم 70 kg درون آسانسوری روی یک ترازوی فنری ایستاده است و ترازو عدد 560 N را نشان می‌دهد. بزرگی شتاب آسانسور و

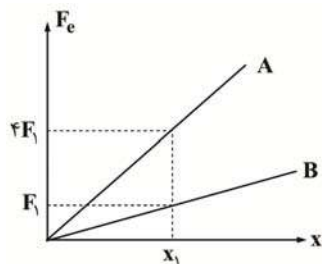
جهت حرکت آسانسور به ترتیب از راست به چپ کدام است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

(۱) $\frac{2}{5} \frac{m}{s^2}$ ، رو به بالا (۲) $\frac{3}{5} \frac{m}{s^2}$ ، رو به بالا

(۳) $\frac{2}{5} \frac{m}{s^2}$ ، رو به پایین (۴) گزینه‌های «۱» و «۳» می‌تواند درست باشد.

۱۲- نمودار نیروی کشسانی بر حسب تغییر طول، برای دو فنر A و B کشیده شده و طول اولیه هر دو فنر 20 cm است اگر به فنر A جسمی به

جرم 500 g و به فنر B جسمی به جرم m وصل کنیم، طول دو فنر یکسان می‌شود. m چند گرم است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



(۱) ۸۰

(۲) ۱۵۰

(۳) ۱۲۵

(۴) ۱۷۵

۱۳- مطابق شکل زیر جسمی روی سطح افقی در حال حرکت است. در لحظه‌ای که سرعت جسم به $8 \frac{m}{s}$ در جهت مثبت محور xها است، نیروی

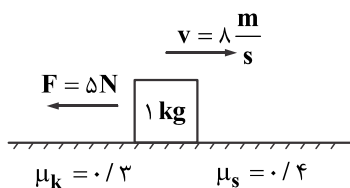
افقی 5 N خلاف جهت حرکت جسم بر آن وارد می‌شود و پس از مدت t ثانیه تندی جسم مجدداً به $8 \frac{m}{s}$ می‌رسد، t کدام است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

(۱) ۲

(۲) ۵

(۳) ۴

(۴) $\frac{5}{3}$



۱۴- اگر انرژی جنبشی گلوله‌ای 44% درصد افزایش یابد، تکانه آن $6 \text{ kg} \frac{m}{s}$ می‌شود. تکانه آن در ابتدا چند واحد SI بوده است؟

(۱) ۵

(۲) ۴

(۳) ۳

(۴) ۲

۱۵- شتاب گرانش در سطح زمین g است. در چه فاصله‌ای از مرکز زمین شتاب گرانش $\frac{1}{4} g$ می‌شود؟ (R_e شعاع کره زمین است).

(۱) R_e

(۲) $2 R_e$

(۳) $3 R_e$

(۴) $4 R_e$

۱۶- یک صفحه افقی حول محور قائم دوران می‌کند و در هر دقیقه، 6 دور کامل می‌چرخد. مکعبی به جرم 5 kg روی این صفحه و در فاصله 2 متری

از محور دوران قرار دارد و بدون لغزش با صفحه می‌چرخد، نیروی اصطکاکی که بر مکعب وارد می‌شود، چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

(۱) 8

(۲) 20

(۳) 2π

(۴) 4π

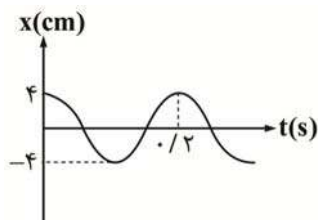
۱۷- کدام یک از عبارتهای زیر در یک حرکت دایره‌ای یکنواخت نادرست است؟

- (۱) زاویه بین بردار نیروی مرکزگرا و سرعت خطی صفر است.
 (۲) زاویه بین بردار نیروی مرکزگرا و بردار شتاب صفر است.
 (۳) راستای بردار مکان و شتاب مرکزگرا یکسان است.
 (۴) حرکت دایره‌ای یک حرکت تندی ثابت است.

۱۸- شعاع دوران ماهواره A، ۹ برابر شعاع دوران ماهواره B است. دوره گردش ماهواره A چند برابر دوره گردش ماهواره B است؟

- (۱) ۳ (۲) ۲۷ (۳) ۸۱ (۴) ۱۸

۱۹- نمودار مکان - زمان حرکت هماهنگ ساده‌ای به صورت زیر است. مکان نوسانگر در لحظه $t = \frac{2}{3}$ s چند سانتی‌متر است؟



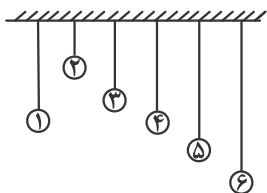
- (۱) $-2\sqrt{3}$
 (۲) $2\sqrt{3}$
 (۳) -۲
 (۴) ۲

۲۰- معادله بزرگی نیرو بر حسب فاصله آن از نقطه تعادل یک نوسانگر با حرکت هماهنگ ساده، در SI به صورت $F = k|x|$ است. اگر جرم و بسامد

نوسانگر به ترتیب ۴۰ g و ۱۰ Hz باشد، k کدام است؟

- (۱) $8\pi^2$ (۲) $0.8\pi^2$ (۳) $16\pi^2$ (۴) $1/6\pi^2$

۲۱- در شکل زیر ۶ آونگ به یک میله افقی آویخته شده‌اند. اگر آونگ (۱) را به نوسان در آوریم، کدام گزینه درست است؟



(۱) همه آونگ‌ها با دامنه‌ی یکسان شروع به نوسان می‌کنند.

(۲) همه آونگ‌ها به جز آونگ (۴) شروع به نوسان می‌کنند.

(۳) همه آونگ‌ها به حرکت در می‌آیند اما دامنه نوسان آونگ (۴) از بقیه بیشتر است.

(۴) فقط آونگ (۴) شروع به نوسان می‌کند و بقیه آونگ‌ها ساکن باقی می‌مانند.

۲۲- نیروهای کشش تار F و تندی انتشار موج عرضی در آن $150 \frac{m}{s}$ است. اگر نیروی کشش تار را ۱۶ s کاهش دهیم تندی انتشار موج در تار

$100 \frac{m}{s}$ تغییر می‌کند. F چند نیوتون است؟

- (۱) ۱۸ (۲) ۲۲ (۳) ۱۵ (۴) ۱۲

۲۳- طول آنتن یک گوشی تلفن همراه قدیمی معمولاً $\frac{1}{4}$ طول موج دریافتی است. اگر طول چنین آنتنی تقریباً برابر ۵ سانتی‌متر باشد، بسامدی که

این گوشی با آن کار می‌کند چند گیگا هرتز است؟ $(c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s})$

- (۱) ۱۵۰۰ (۲) ۱/۵ (۳) ۳۰۰۰ (۴) ۳

۲۴- توان متوسط چشمه صوتی p و تراز شدت صوت آن در فاصله ۵ متری ۵۰ دسی‌بل است. p چند میکرو وات است؟ (از جذب انرژی توسط محیط

صرف نظر شود. $\pi = 3$, $I_0 = 10^{-12} \frac{W}{m^2}$)

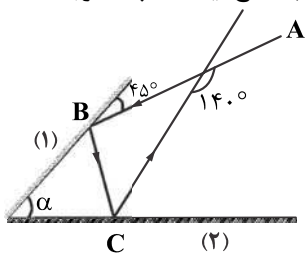
- (۱) ۱/۵ (۲) ۶/۵ (۳) ۳۰ (۴) ۷/۵

۲۵- به یک طرف لوله فلزی بلندی ضربه محکمی وارد می‌کنیم. شخصی در سوی دیگر لوله ایستاده است، دو صوت مستقل با فاصله زمانی ۰/۱۴ s

می‌شنود. اگر تندی انتشار صوت در هوا و فلز به ترتیب $320 \frac{m}{s}$ و $4800 \frac{m}{s}$ باشد، طول لوله چند متر است؟

- (۱) ۱۰۶ (۲) ۸۴ (۳) ۴۸ (۴) ۹۶

۲۶- در شکل زیر مسیر پرتو AB در بازتاب از دو آینه (۱) و (۲) نشان داده شده است. زاویه جبهه موج تابش BC با سطح آینه (۲) چند درجه است؟

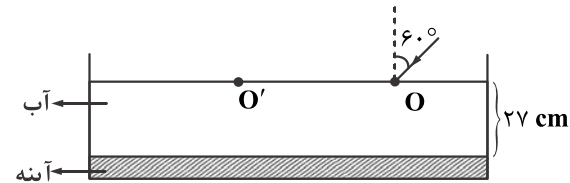


- (۱) 65°
 (۲) 40°
 (۳) 50°
 (۴) 25°

۲۷- در یک محیط شفاف، طول موج یک پرتو ۴۰ درصد کمتر از طول موج آن در خلاء است. تندی نور در این محیط کدام است؟ (ϵ_0 ضریب گذردهی خلا و μ_0 ثابت تراوایی مغناطیس خلاء است.)

(۱) $\frac{3}{5\sqrt{\epsilon_0\mu_0}}$ (۲) $\frac{2}{5\sqrt{\epsilon_0\mu_0}}$ (۳) $\frac{3}{5\epsilon_0\mu_0}$ (۴) $\frac{2}{5\epsilon_0\mu_0}$

۲۸- در شکل زیر پرتویی به داخل ظرف آبی که در کف آن یک آینه تخت قرار دارد، وارد می‌شود. اگر پرتو از نقطه O' از آب خارج شود، فاصله OO' چند سانتی‌متر است؟ ($n_{\text{آب}} = \sqrt{3}$)



(۱) $9\sqrt{3}$
 (۲) $18\sqrt{3}$
 (۳) ۹
 (۴) ۱۸

۲۹- اگر آزمایش یانگ را با نور آبی انجام دهیم، پهنای هر یک از نورهای روشن x می‌شود و اگر در همان شرایط با نور قرمز انجام دهیم، پهنای هر یک از نورهای روشن x' خواهد شد. اگر بسامد نور آبی $1/5$ برابر بسامد نور قرمز باشد، نسبت $\frac{x}{x'}$ چقدر است؟

(۱) $\frac{1}{3}$ (۲) ۳ (۳) $\frac{2}{3}$ (۴) $\frac{3}{2}$

۳۰- سیمی به طول ۲ متر و جرم ۴۰ g با نیروی ۲۰۰ N بین دو نقطه بسته شده است. بسامد هماهنگ پنجم این سیم چند هرتز است؟

(۱) ۲۵۰ (۲) ۱۲۵ (۳) ۱۵۰ (۴) ۳۰۰

۳۱- در یک تار مرتعش با دو انتهای بسته، کدام یک از عبارتهای زیر نادرست است؟

(۱) هماهنگ اصلی، بلندترین طول موج و کمترین بسامد را دارد.

(۲) با افزایش شماره هماهنگ، تندی انتشار صدای آن‌ها در هوا کاهش می‌یابد.

(۳) تعداد گره‌ها یک واحد بیشتر از تعداد شکم است.

(۴) طول تار مضرب صحیحی از نصف طول موج است.

۳۲- شکل زیر تعدادی از ترازهای انرژی اتم هیدروژن را نشان می‌دهد. کدام گزاره می‌تواند به گسیل فوتونی با طول موج 102 nm منجر شود؟

($hc = 1240 \text{ eV} \cdot \text{nm}$)

..... eV	(۱) از ۱ به ۳
_____ $-1/50 \text{ eV}$	(۲) از ۲ به ۱
_____ $-3/39 \text{ eV}$	(۳) از ۳ به ۲
_____ $-13/6 \text{ eV}$	(۴) از ۳ به ۱

۳۳- اگر در یک آزمایش فوتوالکتریک، بسامد نور تابیده شده را تغییر دهیم. در نتیجه بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترن‌ها ۵ برابر می‌شود. اگر بسامد k برابر شده باشد، کدام رابطه، k را درست نشان داده است؟

(۱) $k > 5$ (۲) $k < 1$ (۳) $k = 5$ (۴) $1 < k < 5$

۳۴- در اتم هیدروژن، محدوده تقریبی طول موج‌های رشته بالمر ($n' = 2$) برحسب میکرومتر کدام است؟ ($R = 0.01 \text{ nm}^{-1}$)

(۱) ۴۰۰ تا ۷۲۰ (۲) ۰/۴ تا ۰/۷۲ (۳) ۳۵۰ تا ۶۵۰ (۴) ۰/۳۵ تا ۰/۶۵

۳۵- در اتم هیدروژن یک الکترون از مدار $n = 2$ به $n = 5$ می‌رود. شعاع مدار و انرژی این الکترون به ترتیب از راست به چپ چند برابر می‌شود؟

(۱) ۰/۴، ۲/۵ (۲) ۲/۵، ۰/۱۴ (۳) ۶/۲۵، ۰/۱۶ (۴) ۰/۱۶، ۶/۲۵