

فیزیک

۱- با نیروی خالص F بر جسمی به جرم m شتاب جسم برابر a می‌شود. اگر فقط دو نیروی عمود بر هم با اندازه F به جسمی به جرم $2m$ وارد شوند، شتاب جسم چند a می‌شود؟

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

۲- جسمی به جرم 500 گرم را با سرعت $20 \frac{m}{s}$ در راستای قائم به طرف بالا پرتاب می‌کنیم. اگر نیروی مقاومت هوا به طور متوسط برابر $1N$ باشد، جسم پس از چند ثانیه به بیش‌ترین ارتفاع می‌رسد؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

(۱) $2/5$ (۲) 2 (۳) $5/3$ (۴) $3/2$

۳- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- (الف) در سقوط دو جسم هم‌اندازه در هوا، جسمی که جرم بیش‌تری دارد، شتاب کم‌تری دارد.
 (ب) هنگامی که شخصی از روی زمین به طرف بالا می‌پرد، نیرویی که شخص را به بالا می‌راند از پای شخص بر او وارد می‌شود.
 (پ) هنگامی که دو اسکیت‌باز یکدیگر را می‌رانند بر شخصی که جرم کم‌تری دارد، نیروی بیش‌تری وارد می‌شود.
 (ت) بنا بر رابطه $F = ma$ اگر جرم جسمی بیش‌تر شود، نیروی وارد بر آن نیز بیش‌تر می‌شود.

(۱) صفر (۲) 1 (۳) 2 (۴) 3

۴- قطعه چوبی را با سرعت افقی $8 \frac{m}{s}$ روی سطح افقی پرتاب می‌کنیم و پس از مسافت $5m$ می‌ایستد. اگر چوبی با همان جنس، اما جرم 2 برابر آن را با سرعت $4 \frac{m}{s}$ روی همان سطح پرتاب کنیم، پس از چند متر می‌ایستد؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

(۱) $5/4$ (۲) $5/2$ (۳) 5 (۴) 10

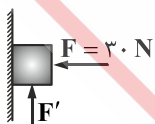
۵- مطابق شکل شخصی به جرم $60 kg$ و ضریب اصطکاک ایستایی $0/4$ ، جعبه‌ای به جرم $40 kg$ با ضریب اصطکاک لغزشی $0/2$ را با نیروی افقی F روی سطح جابه‌جا می‌کند. حداکثر شتابی که شخصی به جعبه می‌دهد چند $\frac{m}{s^2}$ می‌تواند باشد؟

(۱) 1
 (۲) 2
 (۳) 3
 (۴) 4



۶- در شکل زیر، جسمی به جرم $4 kg$ را با نیروی عمودی $30 N$ به دیواره فشرده‌ایم. هم‌زمان با آن نیروی $F' = 30 N$ موازی با دیوار بر جسم وارد می‌کنیم و جسم ساکن است. اندازه نیرویی که دیوار بر جسم وارد می‌کند چند نیوتن است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

(۱) 10
 (۲) 30
 (۳) $10\sqrt{10}$
 (۴) $30\sqrt{10}$



۷- وزنه‌ای به جرم 1 kg را به یک سر فنری با ثابت $100 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ و طول طبیعی 40 cm می‌بندیم و از سقف یک آسانسور آویزان می‌کنیم. اگر آسانسور با

شتاب $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ و به طرف بالا در حرکت باشد، طول فنر چند سانتی‌متر خواهد شد؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

(۲) ۵۰

(۱) ۴۸

(۴) هر دو گزینه «۱» یا «۳» می‌تواند درست باشد.

(۳) ۵۲

۸- مطابق شکل بر جسمی به جرم 4 kg که روی سطح افقی قرار دارد و نیروی افقی F وارد می‌کنیم و آن را به تدریج زیاد می‌کنیم. در لحظه‌ای که

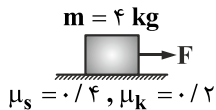
جسم به حرکت درمی‌آید، مقدار نیرو را ثابت نگه می‌داریم. 4 ثانیه پس از حرکت، جسم چند متر جابه‌جا شده است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

(۱) ۴

(۲) ۸

(۳) ۱۶

(۴) ۲۴



۹- مطابق شکل زیر، تخته‌ای به جرم 16 kg به دیواری که اصطکاک آن ناچیز است تکیه داده‌ایم و تخته در آستانه لغزش است. اگر نیروی کف

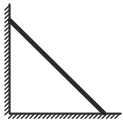
زمین بر تخته 200 N باشد، نیروی دیوار بر تخته چند نیوتن است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

(۱) ۱۰۰

(۲) ۱۲۰

(۳) ۱۵۰

(۴) ۱۸۰



۱۰- خودرویی از حالت سکون با شتاب ثابت $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ شروع به حرکت می‌کند. هم‌زمان با آن موتورسواری از فاصله 80 متری پشت سر خودرو با

سرعت ثابت $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به دنبال آن حرکت می‌کند. فاصله این دو متحرک 10 ثانیه پس از حرکت خودرو چند متر می‌شود؟

(۲) 180 متر و موتورسوار جلوتر از خودرو است.

(۱) 20 متر و خودرو جلوتر از موتورسوار است.

(۴) 180 متر و خودرو جلوتر از موتورسوار است.

(۳) 20 متر و موتورسوار جلوتر از خودرو است.

۱۱- شکل زیر، نمودار مکان - زمان متحرکی را نشان می‌دهد که با شتاب ثابت و به اندازه $4 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ در خط راست حرکت می‌کند. سرعت جسم در

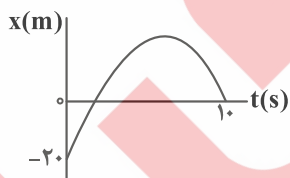
لحظه $t = 5 \text{ s}$ چند $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ است؟

(۱) صفر

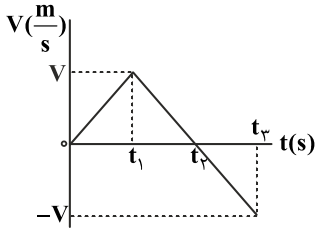
(۲) ۲

(۳) -۲

(۴) ۴



۱۲- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی خط راست حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. چه تعداد از عبارتها درست است؟



(الف) سرعت متوسط در بازه صفر تا t_2 برابر بازه t_2 تا t_3 است.

(ب) تندی متوسط در بازه t_1 تا t_2 برابر بازه t_2 تا t_3 است.

(پ) تندی متوسط در بازه صفر تا t_1 برابر بازه t_2 تا t_3 است.

(ت) شتاب متوسط در بازه صفر تا t_1 برابر بازه t_2 تا t_3 است.

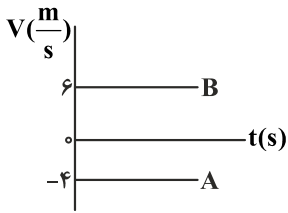
۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

۴ (۴)

۱۳- نمودار سرعت - زمان دو متحرک A و B که روی محور X حرکت می‌کنند مطابق شکل زیر است. اگر در لحظه $t = 0$ مکان متحرک‌های A و B



به ترتیب $\vec{x}_A = 3 \cdot \vec{i}$ و $\vec{x}_B = -1 \cdot \vec{i}$ باشد، در چه مکانی بر حسب متر دو متحرک به هم می‌رسند؟

۴ (۱)

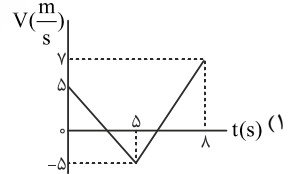
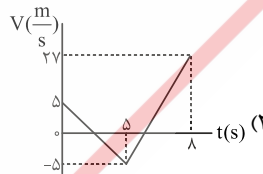
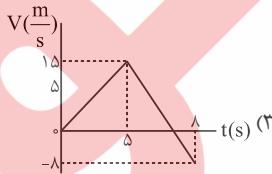
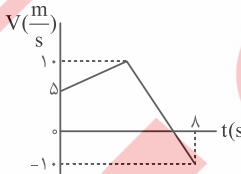
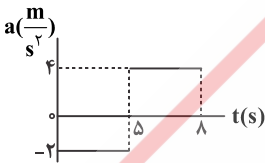
۱۴ (۲)

۱۸ (۳)

۲۰ (۴)

۱۴- نمودار شتاب - زمان متحرکی که با تندی اولیه $\frac{m}{s}$ در جهت محور X حرکت می‌کند مطابق شکل زیر است. نمودار سرعت - زمان متحرک

کدام است؟ (تندی اولیه متحرک $\frac{m}{s}$ و در جهت محور است.)



۱۵- اگر دمای جسمی را 30°C بالا ببریم، به دمای جسم به 104°F می‌رسد. دمای اولیه جسم بر حسب کلوین کدام است؟

۳۰۳ (۴)

۲۹۳ (۳)

۲۸۳ (۲)

۲۷۳ (۱)

۱۶- در شکل زیر، دو میله فلزی A و B با ضریب انبساط سطحی به ترتیب $\frac{1}{k}$ و $3 \times \frac{1}{k}$ روی هم قرار دارند. دمای میله‌ها را تقریباً چند

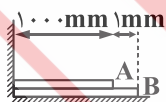
درجه سلسیوس افزایش دهیم تا طول آنها برابر شود؟

۱۰۲ (۱)

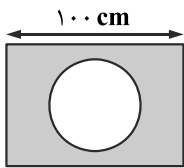
۱۰۳ (۲)

۵۰ (۳)

۵۰۰ (۴)



۱۷- مطابق شکل زیر، سوراخی را به شکل یک دایره در یک صفحه فلزی ایجاد می‌کنیم. اگر دمای صفحه را بالا ببریم تا طول آن به ۱۰۰ میلی‌متر



برسد، مساحت سوراخ می‌یابد.

- (۱) ۰/۱ درصد، کاهش
 (۲) ۰/۲ درصد، کاهش
 (۳) ۰/۱ درصد، افزایش
 (۴) ۰/۲ درصد، افزایش

۱۸- ظرفی استوانه‌ای به ارتفاع ۵۰ cm و ضریب انبساط طولی $(\frac{1}{k}) \cdot 10^{-4}$ را پر از مایعی با ضریب انبساط حجمی 9×10^{-4} کرده‌ایم. اگر دمای ظرف و

مایع را 80°C کاهش دهیم، فاصله سطح مایع با لبه ظرف چند سانتی‌متر خواهد شد؟

- (۱) ۱/۲ (۲) ۱/۶ (۳) ۲/۴ (۴) ۳/۲

۱۹- اگر دمای جسمی به جرم m را به اندازه ΔT بالا ببریم، مقدار Q باید به آن گرما دهیم. اگر دمای جسمی دیگر با گرمای ویژه ۲ برابر جسم اول و

جرم $\frac{m}{3}$ را به اندازه $3\Delta T$ بالا ببریم، چند Q باید به آن گرما دهیم؟

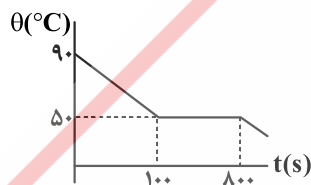
- (۱) $\frac{1}{2}$ (۲) ۲ (۳) $\frac{2}{3}$ (۴) ۳

۲۰- در ظرفی با ظرفیت گرمایی ۲۱۰۰۰ واحد SI و دمای 20°C ، ۱۰۰۰ گرم آب 50°C و ۵۰۰ گرم فلز 50°C می‌ریزیم. دمای تعادل تقریباً چند درجه

سلسیوس می‌شود؟ $(C_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}}, C_{\text{فلز}} = 420 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}})$

- (۱) ۲۴/۸ (۲) ۲۵/۲ (۳) ۲۸/۱ (۴) ۳۰/۲

۲۱- نمودار تغییرات دمای ۱۰۰ گرم از یک مایع بر حسب زمان که از آن با آهنگ ثابت $20 \frac{\text{J}}{\text{s}}$ گرما گرفته می‌شود، مطابق شکل است. گرمای نهان ذوب



این ماده در SI کدام است؟

- (۱) ۱۶۰۰۰۰
 (۲) ۱۴۰۰۰۰
 (۳) ۸۰۰۰۰
 (۴) ۷۰۰۰۰

۲۲- چه مدت بر حسب دقیقه طول می‌کشد تا با گرمکنی با توان ۲۱۰ وات، ۱۰۰ گرم یخ 12°C را به آب 100°C تبدیل کنیم؟

$(C_{\text{یخ}} = 2C_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}}, L_f = 336000 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}})$

- (۱) ۴/۸ (۲) ۵/۴ (۳) ۶/۳ (۴) ۷

۲۳- حداقل چند گرم آب 40°C را با ۱۲۰ g یخ 10°C تماس دهیم تا دمای تعادل برابر 0°C شود؟

$(C_{\text{آب}} = 2C_{\text{یخ}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg}^\circ\text{C}}, L_f = 80C_{\text{آب}})$

- (۱) ۲۱۲/۵ (۲) ۱۲۵ (۳) ۳۲/۵ (۴) ۵

۲۴- چند گرم بخار آب 100°C را بر ۲۰۰ گرم یخ صفر درجه سلسیوس تماس دهیم تا دمای تعادل برابر 50°C شود؟

$(L_f = 80C_{\text{آب}}, L_v = 540C_{\text{آب}})$

- (۱) ۵۳ (۲) ۴۴ (۳) ۳۸ (۴) ۳۰

۲۵- چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

الف) چگالی آب در دمای 4°C به کمترین مقدار می‌رسد.

ب) با کاهش فشار نقطه جوش آب بالا می‌رود.

پ) انتقال گرما به روش همرفت، با انتقال بخش‌هایی از خود ماده صورت می‌گیرد.

ت) اجسام فقط در دماهای معمولی و بالاتر، تابش الکترومغناطیسی می‌کنند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

روسی