

فیزیک

۱- گلوله‌ای در شرایط خلأ رها شده است و پس از ۶ s به زمین می‌رسد. مسافت طی شده توسط گلوله در ۲ s آخر حرکت چند متر است؟

$$(g = 10 \frac{m}{s^2})$$

۱۸۰ (۴)

۶۰ (۳)

۱۰۰ (۲)

۸۰ (۱)

۲- گلوله‌ای در شرایط خلأ از ارتفاع h رها می‌شود و پس از t ثانیه به زمین می‌رسد. اگر تندی متوسط آن در نیم‌ثانیه آخر سقوطش $37/5 \frac{m}{s}$

$$(g = 10 \frac{m}{s^2})$$

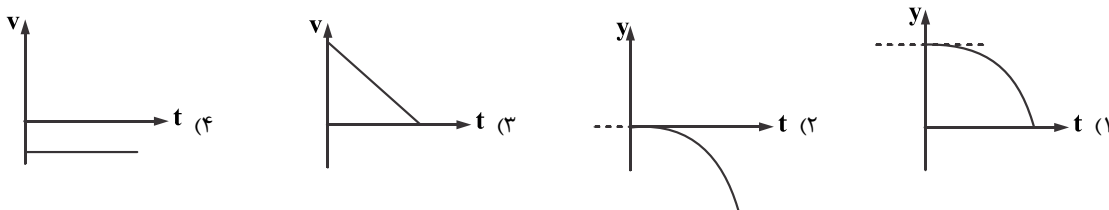
۴/۵ (۴)

۳/۵ (۳)

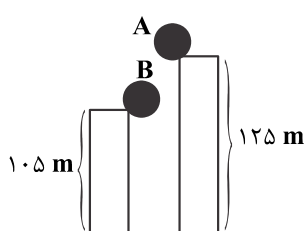
۳ (۲)

۴ (۱)

۳- جسمی را از مبدا مختصات در شرایط خلأ در راستای قائم رها می‌کنیم. کدام یک از نمودارهای زیر مربوط به این جسم است؟



۴- مطابق شکل در شرایط خلأ ابتدا گلوله A را رها کرده و هنگامی که گلوله A به مقابل گلوله B می‌رسد، گلوله B را رها می‌کنیم. بیشترین فاصله



$$(g = 10 \frac{m}{s^2})$$

۲۰ (۱)

۴۵ (۲)

۶۰ (۳)

۱۰۰ (۴)

۵- گلوله‌ای را از ارتفاع h رها می‌کنیم و گلوله با سرعت v به سطح زمین می‌رسد. سرعت گلوله در ارتفاع $\frac{h}{4}$ برابر است با:

$$\frac{\sqrt{2}}{2} v \text{ (۴)}$$

$$\sqrt{2} v \text{ (۳)}$$

$$\frac{v}{2} \text{ (۲)}$$

$$\frac{v}{4} \text{ (۱)}$$

۶- نیروی ثابت 16 N به جسمی وارد می‌شود و معادله سرعت آن بر روی خط راست به صورت $v = 2t - 4$ می‌باشد. جرم جسم چند kg است؟

۱۲ (۴)

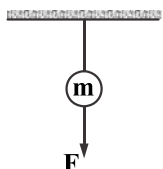
۱۰ (۳)

۸ (۲)

۶ (۱)

۷- مطابق شکل وزنه‌ای را با ریسمانی از سقف آویزان کرده‌ایم و ریسمان دیگر را به قسمت انتهایی وزنه متصل می‌کنیم. کدام گزینه در مورد وزنه

درست است؟



(۱) اگر ریسمان پایینی را به آرامی بکشیم ریسمان پایینی پاره می‌شود.

(۲) با کشیدن ریسمان پایینی در هر صورت ریسمان پایینی پاره می‌شود.

(۳) اگر ریسمان پایینی را به صورت ضربه‌ای در یک لحظه بکشیم ریسمان پایینی پاره می‌شود.

(۴) با کشیدن ریسمان پایینی در هر صورت ریسمان بالایی پاره می‌شود.

۸- سه نیروی $\vec{F}_1 = 2\vec{i}$ و $\vec{F}_2 = 2\vec{j} - 2\vec{i}$ و $\vec{F}_3 = \alpha\vec{i} - 8\vec{j}$ بر جسمی به جرم $2/5 \text{ kg}$ هم‌زمان اثر می‌کنند. اگر بردار شتاب جسم $\vec{a} = 4\vec{i} + \beta\vec{j}$

باشد مقدار $\frac{\alpha}{\beta}$ کدام است؟ (تمامی مقادیر در SI هستند.)

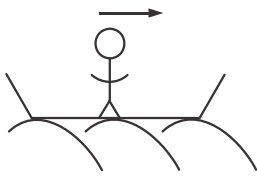
-۱/۲۵ (۴)

۱/۲۵ (۳)

-۲/۵ (۲)

۲/۵ (۱)

۹- شخصی به جرم 75 kg داخل یک قایق به جرم 150 kg قرار دارد و قایق روی آب ساکن است. اگر شخص با شتاب $\frac{3}{5} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ به سمت راست حرکت می‌کند، قایق چگونه حرکت خواهد کرد؟ (از اصطکاک قایق با آب صرف نظر کنید).



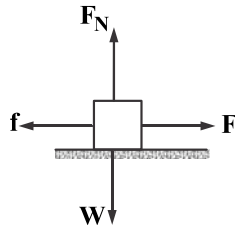
(۱) قایق با شتاب $\frac{1}{5} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ به چپ می‌رود.

(۲) قایق با شتاب $\frac{1}{5} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ به راست می‌رود.

(۳) قایق با شتاب $\frac{6}{5} \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ به چپ می‌رود.

(۴) قایق ساکن می‌ماند.

۱۰- جسمی به وزن W مطابق شکل با سرعت ثابت روی سطحی کشیده می‌شود. کدام گزینه نادرست است؟



(۱) واکنش نیروی W به مرکز زمین وارد می‌شود.

(۲) نیروی F_N ناشی از تغییر شکل سطح تماس دو جسم است.

(۳) F و f کنش و واکنش هستند و برآیندشان صفر است.

(۴) نیروی وارد شده از طرف سطح به جسم برابر برآیند F_N و f است.

۱۱- چتربازی به جرم 80 kg مدتی پس از یک پرش آزاد در میانه مسیر، چترش را باز می‌کند. اگر نیروی مقاومت هوا در این لحظه 1360 N باشد، کدام گزینه شتاب چترباز و نوع حرکتش را در این لحظه درست بیان می‌کند؟

(۴) $3/5$ ، کندشوند

(۳) $3/5$ ، تندشوند

(۲) 7 ، کند شوند

(۱) 7 ، تندشونده

۱۲- جسمی به جرم 2 kg را در هوا با تندی اولیه $30 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ در راستای قائم به طرف بالا پرتاب می‌کنیم. اگر جسم بعد از 2 s به نقطه اوج خود برسد، اندازه متوسط نیروی مقاومت هوا حین بالا رفتن جسم، چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

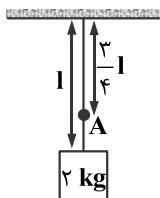
(۴) 15

(۳) 5

(۲) 20

(۱) 10

۱۳- مطابق شکل جسمی به جرم 2 kg توسط طنابی همگن به جرم 2 kg و از سقف آویزان است. نیروی کششی طناب در نقطه A چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)



است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

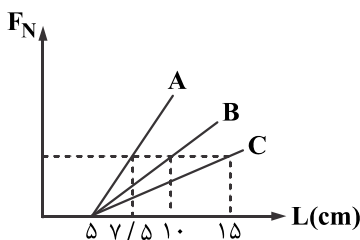
(۱) $21/5$

(۲) 21

(۳) 22

(۴) $20/5$

۱۴- نمودار نیروی وارد بر فنر بر حسب طول آن برای سه فنر A و B و C به صورت زیر می‌باشد. کدام گزینه در مورد ثابت این سه فنر درست است؟



$$K_B = \frac{1}{2} K_C = 2 K_A \quad (1)$$

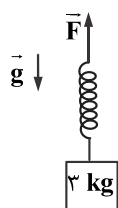
$$K_A = 2 K_B = \frac{1}{2} K_C \quad (2)$$

$$K_C = \frac{1}{2} K_B = \frac{1}{8} K_A \quad (3)$$

$$K_B = \frac{1}{2} K_A = 2 K_C \quad (4)$$

۱۵- مطابق شکل زیر فنری با جرم ناچیز با طول اولیه ۱۷ cm و ثابت فنر $\frac{900}{m}$ N به جسمی به جرم ۳ kg بسته شده و مجموعه با شتاب $\frac{5}{s^2}$ m در

راستای قائم به سمت پایین در حال حرکت است. اگر نوع حرکت جسم کندشونده باشد، طول فنر در این حالت چند سانتی متر است؟



($g = 10 \frac{m}{s^2}$ و از مقاومت هوا صرف نظر شود.)

۲۲ (۱)

۲۰ (۲)

۲۴ (۳)

۲۱ (۴)

۱۶- در شکل زیر اگر نیروی عمودی سطح از طرف دیوار (۱) را با F_{N1} و از طرف دیوار (۲) را با F_{N2} نشان دهیم، $\frac{F_{N1}}{F_{N2}}$ برابر کدام گزینه است؟

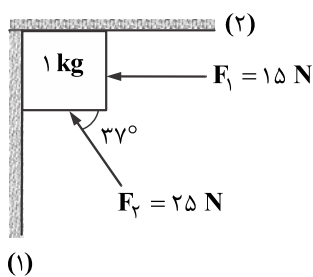
(جسم در حال تعادل است، $\sin 37^\circ = \frac{6}{10}$)

$\frac{3}{2}$ (۱)

$\frac{2}{3}$ (۲)

$\frac{7}{3}$ (۳)

$\frac{3}{7}$ (۴)



۱۷- مطابق شکل جسمی به جرم ۱ kg تحت اثر دو نیروی هم اندازه و عمود بر هم روی سطح افقی دارای اصطکاکی در حال حرکت است. اگر بزرگی

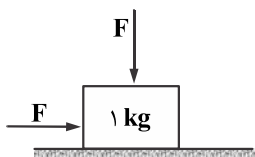
نیرویی که جسم به سطح وارد می کند ۱۰۰ N باشد شتاب حرکت جسم چند $\frac{m}{s^2}$ است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$, $\mu_k = 0.75$)

۱۵ (۱)

۷/۵ (۲)

۵ (۳)

۱۰ (۴)



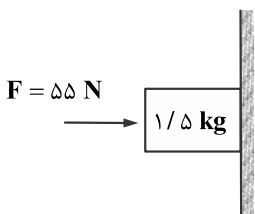
۱۸- در شکل زیر اندازه نیروی افقی F را چند نیوتون کاهش دهیم تا جسم در آستانه حرکت قرار گیرد؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$, $\mu_k = 0.3$, $\mu_s = 0.5$)

۵ (۱)

۲۵ (۲)

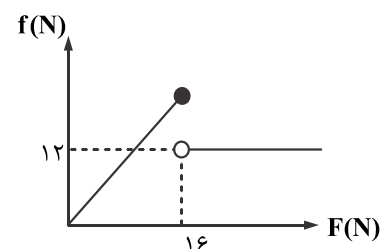
۳۰ (۳)

۳۵ (۴)



۱۹- به جسمی به جرم ۴ kg نیروی \vec{F} وارد می شود. اگر نمودار نیروی اصطکاک (f) بر حسب نیروی وارد شده (F) مطابق شکل زیر باشد ضریب

اصطکاک جنبشی و ایستایی به ترتیب کدام است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



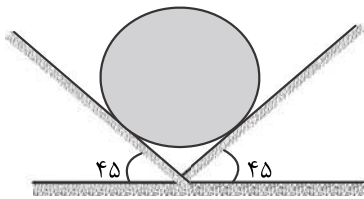
۰/۸ ، ۰/۱۶ (۱)

۰/۳ ، ۰/۴ (۲)

۰/۴ ، ۰/۳ (۳)

۱/۶ ، ۰/۱۸ (۴)

۲۰- در شکل زیر کره‌ای همگن به جرم 2 kg درون یک ناوه بدون اصطکاک قرار دارد. این جسم به هر یک از دیواره‌ها نیروی چند نیوتونی وارد



می‌کند؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

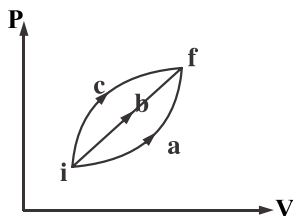
- (۱) $10\sqrt{2}$
 (۲) 10
 (۳) $5\sqrt{2}$
 (۴) 5

۲۱- مخزنی به حجم 5 لیتر حاوی گاز اکسیژن در فشار 10^5 pa و دمای 27°C است. جرم گاز موجود در مخزن چند گرم است؟

$$(R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}, M_{\text{O}_2} = 32 \frac{\text{g}}{\text{mol}})$$

- (۱) $\frac{5}{24}$ (۲) $\frac{20}{3}$ (۳) $\frac{5}{3}$ (۴) $\frac{10}{3}$

۲۲- نمودار $P-V$ برای گاز کاملی که از سه مسیر a و b و c از حالت i به f می‌رود مطابق شکل است. اگر تغییر انرژی درونی گاز ΔU و گرمایی که



گاز می‌گیرد Q باشد کدام رابطه درست است؟

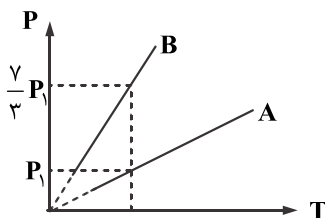
- (۱) $Q_c > Q_b > Q_a > 0$
 (۲) $Q_a > Q_b > Q_c > 0$
 (۳) $\Delta U_a = \Delta U_b = \Delta U_c < 0$
 (۴) $\Delta U_a = \Delta U_b = \Delta U_c = 0$

۲۳- درون ظرفی 150 cm^3 گاز آرمانی اکسیژن با فشار 3 atm وجود دارد. اگر در حجم ثابت فشار گاز به 2 atm برسد، انرژی درونی گاز چند ژول

و چگونه تغییر می‌کند؟ ($C_v = \frac{3}{2}R$ تک اتمی و $C_v = \frac{5}{2}R$ دو اتمی)

- (۱) $22/5$ ، کاهش (۲) $22/5$ ، افزایش (۳) $37/5$ ، کاهش (۴) $37/5$ ، افزایش

۲۴- اگر نمودار $P-T$ دو مول گاز آرمانی A به حجم 5 لیتر و n مول گاز آرمانی B به حجم 6 لیتر به صورت زیر باشد، n کدام است؟



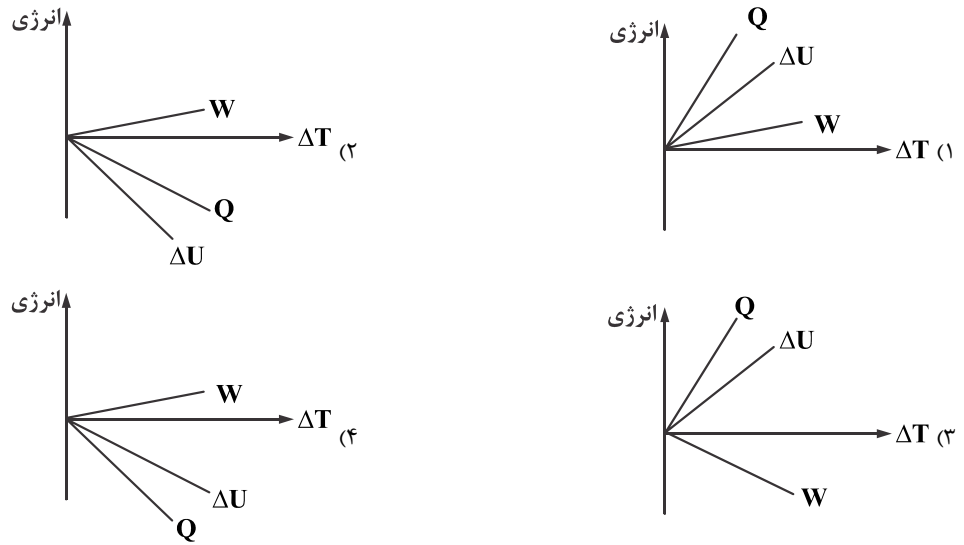
- (۱) $7/2$
 (۲) $5/6$
 (۳) $4/8$
 (۴) $2/4$

۲۵- در فشار ثابت $4 \times 10^5 \text{ pa}$ ، دمای 5 مول گاز آرمانی را چند درجه سلسیوس کاهش دهیم تا حجم آن 3 لیتر کاهش پیدا کند؟

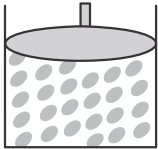
$$(R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}})$$

- (۱) 243 (۲) 30 (۳) 40 (۴) 303

۲۶- کدامیک از نمودارهای زیر کار انجام شده روی گاز، گرمای گرفته شده توسط گاز و تغییر انرژی درونی گاز را نسبت به دمای آن را طی یک فرایند تراکمی هم فشار به درستی نشان داده است؟

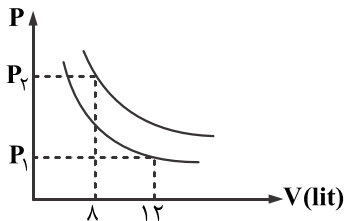


۲۷- مطابق شکل مقداری گاز درون یک استوانه فلزی زیر یک پیستون محبوس است. اگر پیستون را خیلی سریع بالا بکشیم تا حجم گاز افزایش یابد فشار و انرژی درونی گاز چگونه تغییر می کند؟



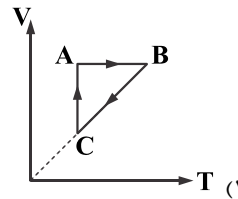
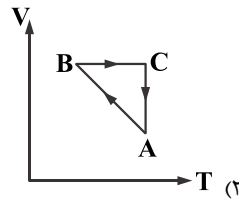
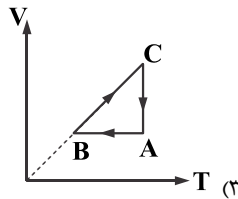
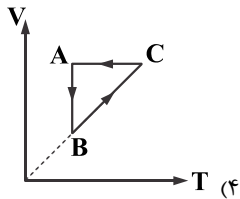
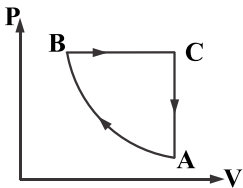
- (۱) کاهش - کاهش
- (۲) کاهش - افزایش
- (۳) افزایش - کاهش
- (۴) افزایش - افزایش

۲۸- شکل روبه‌رو نمودار هم‌دمای یک گاز آرمانی را در دماهای 27°C و 127°C نشان می‌دهد، نسبت $\frac{P_2}{P_1}$ کدام است؟

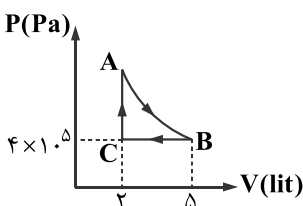


- (۱) ۲
- (۲) $\frac{1}{2}$
- (۳) ۴
- (۴) $\frac{1}{4}$

۲۹- نمودار $P-V$ سه فرآیند ترمودینامیکی گاز کامل رسم شده است. نمودار $V-T$ آن‌ها کدام است؟



۳۰- شکل زیر چرخه‌ای که یک مول گاز کامل دو اتمی طی می کند را نشان می دهد. اگر فرایند AB هم‌دم باشد گرمایی که گاز در فرایند CA مبادله می کند چند کیلوژول است؟ ($C_p = \frac{5}{2}R$, $C_v = \frac{5}{2}R$, $R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$)



- (۱) ۲/۱
- (۲) ۳
- (۳) ۳/۲
- (۴) ۲/۸

۳۱- به یک ماشین گرمایی که بازده آن ۲۰ درصد است در هر ثانیه 150 kJ انرژی گرمایی داده می‌شود. اگر اندازه کار انجام شده توسط ماشین در هر چرخه 500 J باشد، این ماشین در هر ثانیه چند چرخه را طی می‌کند؟

- (۱) ۶۰ (۲) ۱۲۰ (۳) ۳۰ (۴) ۹۰

۳۲- بازده یک ماشین گرمایی کارنو ۲۰ درصد است. اگر برحسب درجه سلسیوس دمای منبع گرم آن ۳ برابر دمای منبع سرد آن باشد، دمای منبع سرد چند درجه سلسیوس است؟

- (۱) ۲۹ (۲) ۲۷۳ (۳) ۳۹ (۴) ۴۵

۳۳- در مورد ماشین گرمایی کدام یک از عبارتهای زیر نادرست است؟

- (۱) ماشین‌های گرمایی در طی یک چرخه معین عمل کرده و در هر چرخه مقداری از گرمای دریافتی را به کار تبدیل می‌کنند.
 (۲) ماشین‌های بخار و استرلینگ نوعی از ماشین‌های گرمایی برون‌سوز محسوب می‌شوند.
 (۳) ماشین‌های بنزینی و دیزلی دو نوع متداول از ماشین‌های گرمایی درون‌سوز هستند.
 (۴) اساس کار ماشین‌های گرمایی درون‌سوز و برون‌سوز با هم متفاوت است.

۳۴- در یک چرخه $Q_H = -100 \text{ kJ}$ و $W = 0$ ، $Q_L = 100 \text{ kJ}$ است. در این چرخه کدام قانون نقض شده است؟

- (۱) قانون دوم ترمودینامیک به بیان ماشین گرمایی
 (۲) قانون دوم ترمودینامیک به بیان ماشین یخچالی
 (۳) قانون اول ترمودینامیک
 (۴) هیچ کدام

۳۵- در یک یخچال، گرمایی که به بیرون داده می‌شود $\frac{4}{3}$ گرمایی است که از مواد داخل یخچال گرفته می‌شود. ضریب عملکرد این یخچال چقدر است؟

- (۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۲ (۴) ۳