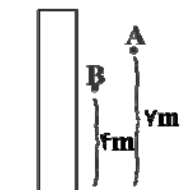


۱- سنگ کوچکی از بالای ساختمانی بلند در شرایط خلاء رها می‌شود. اگر t ثانیه بعد از رها شدن، فاصله سنگ از مبدأ مکان برابر ۴ متر باشد، $3t$ ثانیه بعد از رها شدن سنگ در چند متری مبدأ مکان است؟ (محل رها شدن سنگ را مبدأ مکان در نظر بگیرید)

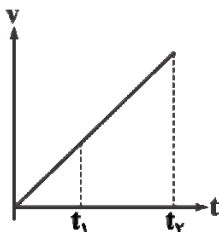
- ۳۶ (۱) ۶۴ (۲) ۱۶ (۳) ۱۲ (۴)

۲- مطابق شکل زیر، در شرایط خلاء گلوله‌ای از بالای ساختمانی رها می‌شود، اگر گلوله با تندی $10 \frac{m}{s}$ از نقطه A که در فاصله ۷ متری از سطح زمین قرار دارد عبور کند، ارتفاع ساختمان و تندی حرکت گلوله هنگام عبور از نقطه B به ترتیب از راست به چپ چند واحد SI است؟



- $(g = 10 \frac{m}{s^2})$
- ۸ $\sqrt{10}$ - ۱۲ (۱) ۴ $\sqrt{10}$ - ۸ (۲)
- ۸ $\sqrt{10}$ - ۸ (۳) ۴ $\sqrt{10}$ - ۸ (۴)

۳- نمودار سرعت - زمان گلوله‌ای که از بالای ساختمان بلندی رها می‌شود، به صورت زیر است. اگر در بازه زمانی t_1 تا t_2 تندی متوسط گلوله



برابر $70 \frac{m}{s}$ شود، حاصل $t_2 + t_1$ برابر چند ثانیه است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

- ۱۲ (۱)
- ۱۶ (۲)
- ۱۴ (۳)
- ۱۰ (۴)

۴- گلوله‌ای از بالای برجی به ارتفاع ۱۲۵ m در شرایط خلاء رها می‌شود، اگر بردار مکان اولیه گلوله در SI به صورت $\vec{d}_0 = 45\vec{j}$ باشد، این گلوله

چند ثانیه از مبدأ مکان دور می‌شود؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

- ۲ (۱) ۳ (۲) ۱ (۳) ۱/۵ (۴)

۵- از ارتفاع بسیار بلند، گلوله‌ای در شرایط خلاء بدون سرعت اولیه رها می‌شود، مسافت طی شده در ۰/۵ ثانیه سوم چند متر است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

- ۶ (۱) ۶/۲۵ (۲) ۳/۷۵ (۳) ۲/۲۵ (۴)

۶- کدام گزینه درست است؟

- (۱) بنابر قانون اول نیوتون، آن چه توضیح لازم دارد، خود حرکت نیست، بلکه تغییر حرکت است.
- (۲) بنابر قانون دوم نیوتون، تغییر سرعت یک جسم با نیروی مؤثر وارد بر جسم متناسب است.
- (۳) بنابر قانون سوم نیوتون، نیروهای کنش و واکنش چون مساوی و برخلاف جهت هم هستند، یکدیگر را خنثی می‌کنند.
- (۴) هر سه گزینه درست هستند.

۷- دو نیروی $\vec{F}_1 = 14\vec{i} + \alpha\vec{j}$ و $\vec{F}_2 = \beta\vec{i} + 6\vec{j}$ به طور همزمان بر جسمی به جرم ۴ kg که روی سطح افقی بدون اصطکاک قرار دارد وارد می‌شود و

شتاب $\vec{a} = 3\vec{i} + 4\vec{j}$ را به جسم می‌دهند، $\frac{\alpha}{\beta}$ برابر کدام گزینه است؟

- ۵ (۱) -۵ (۲) $\frac{1}{5}$ (۳) $-\frac{1}{5}$ (۴)

۸- دو شخص (۱) و (۲) به ترتیب با جرم‌های ۵۰ kg و ۱۰۰ kg با کفش‌های چرخ‌دار در یک سالن مسطح و صاف روبه‌روی هم ایستاده‌اند، اگر شخص

اول شخص دوم را هل بدهد، شخص دوم با شتاب $\vec{a} = 2\vec{i}$ در SI شروع به حرکت می‌کند، در این حالت شتاب حرکت شخص اول در SI کدام است؟

- $\vec{a} = 4\vec{i}$ (۱) $\vec{a} = 2\vec{i}$ (۲) $\vec{a} = -2\vec{i}$ (۳) $\vec{a} = -4\vec{i}$ (۴)

۹- معادله حرکت جسمی که تحت تأثیر نیروی خالص ۲۰ N بر روی محور x حرکت می‌کند به صورت $x = 4t^2 + 8t + 1$ است، جرم جسم چند kg

است؟

- ۵ (۱) ۲/۵ (۲) ۲ (۳) ۱۰ (۴)

۱۰- چکشی به جرم ۵۰۰ g با سرعت $6 \frac{m}{s}$ به میخی برخورد کرده و آن را ۱۰ میلی‌متر در چوبی فرو می‌برد، اندازه نیروی مقاومت متوسط چوب چند

نیوتون است؟ (چکش پس از برخورد، برنمی‌گردد)

- ۹۰۰ (۱) ۷۰۰ (۲) ۱۲۰۰ (۳) ۵۰۰ (۴)

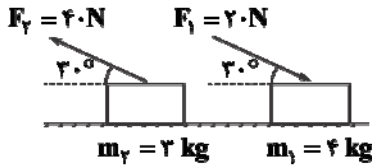
۱۱- فنی مطابق شکل زیر را در نظر بگیرید، اگر نیروی F برابر ۲ نیوتون باشد، طول فنر به ۱۵ cm رسیده و اگر نیروی F برابر ۶ نیوتون باشد، طول



آن ۳۵ cm می‌شود، ثابت فنر چند $\frac{N}{cm}$ است؟

- (۱) ۰/۳ (۲) ۰/۲ (۳) ۰/۴ (۴) ۱

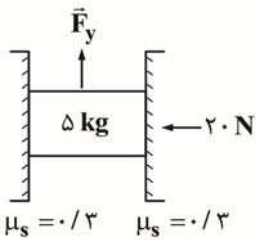
۱۲- مطابق شکل زیر به دو جسم m_1 و m_2 نیروهای F_1 و F_2 وارد می‌شود، بزرگی نیروی عمودی سطح وارد شده به m_1 ، چند برابر بزرگی نیروی



عمودی سطح وارد شده به جسم m_2 است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2}, \sin 30^\circ = \frac{1}{2})$

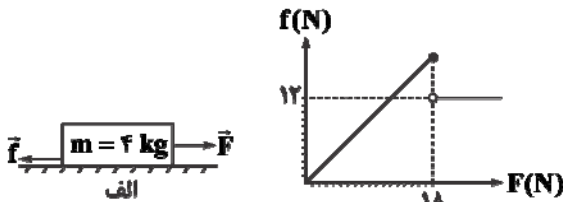
- (۱) $\frac{1}{5}$ (۲) ۱ (۳) $\frac{4}{3}$ (۴) ۵

۱۳- در شکل مقابل اگر جسم در آستانه حرکت باشد، مقدار نیروی \vec{F}_y بر حسب نیوتون کدام است؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$



- (۱) ۳۸ (۲) ۶۲ (۳) ۳۸ یا ۶۲ (۴) ۳۶ یا ۶۲

۱۴- نمودار نیروی اصطکاک وارد بر جسم شکل «الف» بر حسب نیروی F به صورت شکل «ب» است. نسبت ضریب اصطکاک جنبشی به ضریب



اصطکاک ایستایی این جسم کدام است؟

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

۱۵- شخصی به جرم ۵۰ kg درون یک آسانسور بر روی یک باسکول ایستاده است. اگر باسکول عدد ۵۵۰ N را نشان دهد، کدام گزینه در مورد

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

- (۱) آسانسور با شتاب $1 \frac{m}{s^2}$ رو به پایین حرکت می‌کند. (۲) آسانسور با شتاب $1 \frac{m}{s^2}$ به طرف بالا یا پایین حرکت می‌کند. (۳) آسانسور با شتاب $2 \frac{m}{s^2}$ رو به بالا حرکت می‌کند. (۴) آسانسور با شتاب $2 \frac{m}{s^2}$ به طرف بالا یا پایین حرکت می‌کند.

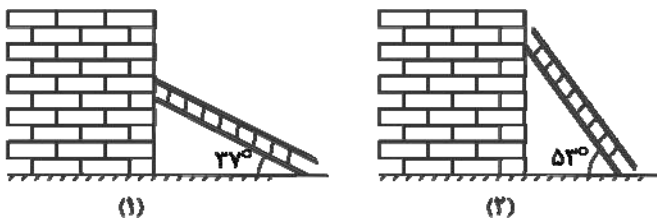


۱۶- مطابق شکل چتربازی در هوا سقوط می‌کند، تندی حرکت چترباز چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) همواره افزایش (۲) همواره کاهش (۳) ابتدا افزایش می‌یابد سپس کاهش می‌یابد. (۴) ابتدا افزایش و بعد از مدتی ثابت می‌ماند.

۱۷- مطابق شکل مقابل دو نربان مشابه با زوایای متفاوت به دیوار بدون اصطکاک تکیه داده شده‌اند و در آستانه سر خوردن قرار دارند، اندازه

نیروی که دیوار به نربان (۱) وارد می‌کند چند برابر اندازه نیرویی است که دیوار به نربان (۲) وارد می‌کند؟ $(\sin 37^\circ = 0/6)$



- (۱) $\frac{6}{8}$ (۲) ۱ (۳) $\frac{8}{6}$ (۴) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

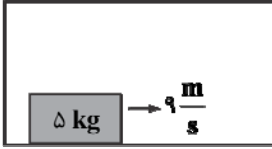
۱۸- چهار نیروی ۵، ۶، ۸ و ۱۲ نیوتونی با هم بر جسمی به جرم ۱۰ kg اعمال شده و جسم ساکن است، اگر نیروی ۵ نیوتونی حذف شود، جسم با چه

شتابی بر حسب متر بر مجذور ثانیه حرکت می‌کند؟

- (۱) ۱ (۲) ۰/۸ (۳) ۰/۵ (۴) ۲

۱۹- کف آسانسوری با شتاب $\frac{2}{3} \frac{m}{s^2}$ در حال حرکت به سمت بالا است. جسمی به جرم 5 kg را با تندی افقی $9 \frac{m}{s}$ روی کف آسانسور پرتاب می‌کنیم.

اگر ضریب اصطکاک جنبشی بین دو جسم و سطح آسانسور $0/5$ باشد، این جسم پس از چند ثانیه متوقف می‌شود؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



۱/۵ (۱)

۲/۵ (۲)

۱ (۳)

۳ (۴)

۲۰- وزنه‌ای به جرم 3 kg درون آسانسوری که رو به پایین در حرکت است و بیشینه تحمل آن 45 N می‌باشد آویزان است. آسانسور حداکثر با

شتاب چند متر بر مجذور ثانیه می‌تواند متوقف شود تا ریسمان پاره نشود؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

۵ (۴)

۷ (۳)

۱۵ (۲)

۲۵ (۱)

فیزیک ۲

۱- اگر یک دستگاه ترمودینامیکی ۱۵۰ ژول گرما از محیط بگیرد و ۲۵۰ ژول کار روی محیط انجام دهد انرژی درونی آن ژول می‌یابد.

- (۱) افزایش، ۱۰۰ (۲) افزایش، ۴۰۰ (۳) کاهش، ۱۰۰ (۴) کاهش، ۴۰۰

۲- با توجه به علامت‌های جبری Q ، W و ΔU ، برای مقدار معینی گاز کامل در کدام گزینه الزاماً قانون اول ترمودینامیک نقض شده است؟

(۱) $\Delta U > 0, Q < 0, W > 0$

(۲) $\Delta U > 0, Q > 0, W < 0$

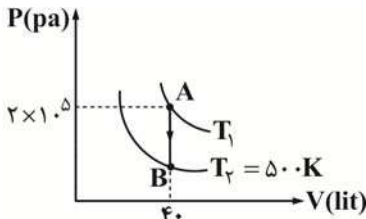
(۳) $\Delta U > 0, Q < 0, W < 0$

(۴) $\Delta U > 0, Q > 0, W > 0$

۳- مقدار معینی از یک گاز کامل دو اتمی که در محفظه‌ای به حجم ثابت ۶ لیتر محبوس است، ۹ kJ گرما بدهیم فشارش چند اتمسفر افزایش می‌یابد؟ ($1 \text{ atm} = 1.0^5 \text{ Pa}$, $C_V = \frac{5}{2} R$)

- (۱) ۰۰۰۰۰۰۰۰ (۲) ۰۰۰۰۰۰۰۰ (۳) ۰۰۰۰۰۰۰۰ (۴) ۰۰۰۰۰۰۰۰

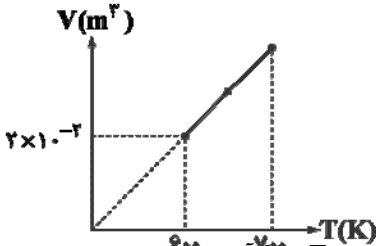
۴- مطابق شکل، یک مول گاز کامل تک اتمی را از طریق فرآیند AB از دمای T_1 به دمای $T_2 = 500 \text{ K}$ رسانده‌ایم، تغییر انرژی درونی گاز، طی این فرآیند کدام است؟ ($R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$, $C_V = \frac{3}{2} R$)



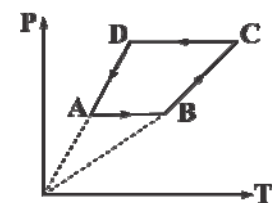
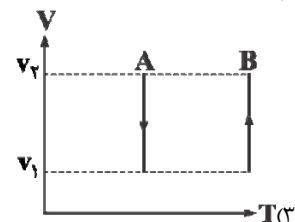
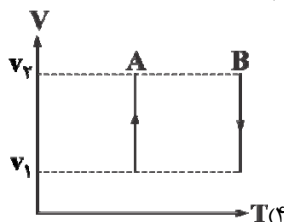
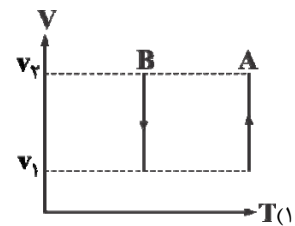
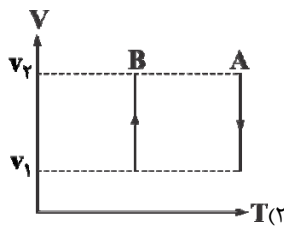
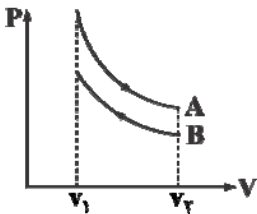
(۱) ۰۰۰۰ (۲) -۰۰۰۰ (۳) ۱۲۰۰۰ (۴) -۱۲۰۰۰

۵- نمودار $V-T$ فرآیندی که ۲ مول گاز کامل دو اتمی طی می‌کند مطابق شکل زیر است کار انجام شده توسط گاز روی محیط و گرمایی که گاز طی این فرآیند دریافت می‌کند، به ترتیب از راست به چپ چند ژول است؟ ($R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}}$, $C_P = \frac{7}{2} R$, $C_V = \frac{5}{2} R$)

(۱) ۱۶۰۰ و ۵۶۰۰ (۲) ۸۰۰ و صفر (۳) ۸۰۰ و ۲۸۰۰ (۴) ۱۶۰۰ و ۵۶۰۰



۶- نمودار $P-V$ مقدار معینی گاز کامل، طی دو فرآیند هم دما به صورت شکل زیر است. کدام گزینه نمودار $V-T$ آن‌ها را به درستی نشان داده است؟



- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) صفر

۷- چه تعداد از گزاره‌های زیر با توجه به چرخه مقابل نادرست است؟

(الف) اندازه تغییرات حجم در دو فرآیند AB و CD یکسان است.

(ب) در طول فرآیند DA حجم افزایش می‌یابد.

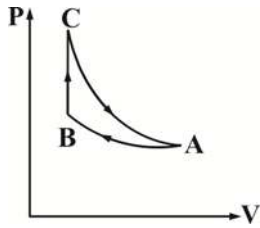
(ج) حجم گاز در حالت B کمتر از حجم گاز در حالت D است.

۸- مقداری گاز مطابق شکل زیر یک پیستون محبوس و فشار و حجم آن به ترتیب P_1 و V_1 است. پیستون را خیلی سریع پائین می‌بریم تا حجم

گاز $\frac{V_1}{4}$ شود، اگر فشار گاز بلافاصله پس از پائین بردن پیستون P_2 شود، کدام رابطه صحیح است؟

$P_2 = 4P_1$ (۱) $P_2 > 4P_1$ (۲) $4P_1 > P_2 > 2P_1$ (۳) $P_2 < 4P_1$ (۴)

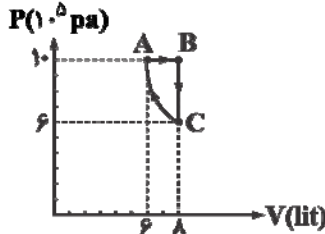
۹- در چرخه شکل زیر، یکی از فرآیندها، هم‌دما و یکی بی‌دررو است و فرآیند مربوط به گاز کامل است، اگر اندازه گرمای مبادله شده در فرآیند



BC برابر 3000 J باشد، در فرآیند CA:

- (۱) گاز 3000 J گرما دریافت می‌کند.
- (۲) گاز 800 J گرما دریافت می‌کند.
- (۳) گاز 800 J کار انجام می‌دهد.
- (۴) گاز 3000 J کار انجام می‌دهد.

۱۰- یک ماشین گرمایی مطابق با چرخه زیر کار می‌کند، اگر ماده کاری این ماشین یک گاز کامل تک اتمی باشد بازده آن چند درصد است؟ (فرآیند



CA بی‌دررو است)

- (۱) ۴
- (۲) ۸
- (۳) ۲۸
- (۴) ۲

۱۱- با تغییر دمای منبع گرم یک ماشین گرمایی کارنو به اندازه 200°C ، بازده ماشین از $4/10$ به $6/10$ افزایش می‌یابد، دمای منبع سرد ماشین گرمایی

چند درجه سلسیوس است؟

240 (۱) -33 (۲) 400 (۳) 127 (۴)

۱۲- ضریب عملکرد یک یخچال ۵ است، این یخچال در هر دقیقه 12 kJ گرما به محیط بیرون می‌دهد، در مدت یک دقیقه کمپرسور چند kJ کار

روی دستگاه انجام می‌دهد؟

5 (۱) 3 (۲) 2 (۳) 8 (۴)

۱۳- توان یک یخچال 250 وات و ضریب عملکرد آن ۲ است، چند ثانیه طول می‌کشد تا در این یخچال، یک کیلوگرم آب 50°C به یخ 10°C -

تبدیل شود؟ $(L_F = 335 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}, c_{\text{یخ}} = 2c_{\text{آب}} = 4/2 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}\cdot\text{K}})$

1232 (۱) 1236 (۲) 1120 (۳) 1132 (۴)

۱۴- مخزنی به حجم 16 لیتر حاوی گاز اکسیژن در فشار 10^5 Pa و دمای 127°C است، جرم گاز موجود در مخزن چند گرم است؟

$(R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol}\cdot\text{K}}, M_{O_2} = 32 \frac{\text{g}}{\text{mol}})$

64 (۱) 8 (۲) 16 (۳) 32 (۴)

۱۵- در دمای ثابت حجم مقدار معینی گاز کامل را به تدریج کم می‌کنیم تا فشار گاز ۳ برابر شود اگر در این فرآیند کاری که محیط روی دستگاه

انجام می‌دهد W و گرمای داده شده به دستگاه Q باشد، کدام رابطه درست است؟

$W = -Q$ (۴) $W \neq 0, Q = 0$ (۳) $W = Q$ (۲) $W = 0, Q \neq 0$ (۱)