

\* استفاده از ماشین حساب مجاز است.

۱. طول و عرض و ارتفاع مکعب مستطیلی به ترتیب برابر ۵، ۴ و ۳ سانتی‌متر و جرم آن  $6\text{ kg}$ ، است. چگالی این مکعب مستطیل چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است؟

- الف. ۱۰ ب.  $10^2$  ج.  $10^3$  د.  $10^5$

۲. متحرکی در مدت ۵ ثانیه مسافتی به طول ده متر را طی کرده و دوباره به نقطه شروع حرکتش برمی‌گردد. بردار سرعت متوسط این متحرک در این مدت چقدر است؟

- الف.  $\frac{m}{s}$  ب.  $\frac{m}{s}$  ج.  $\frac{m}{s}$  د. صفر

۳. جسمی در شرایط خلاء از ارتفاع  $h$  بدون سرعت اولیه رها می‌شود. سرعت آن در نیمه راه مسیر چند برابر سرعت آن در هنگام برخورد به زمین است؟

- الف.  $\frac{1}{2}$  ب.  $\sqrt{2}$  ج.  $\frac{\sqrt{2}}{2}$  د.  $\frac{1}{4}$

۴. سنگی را از ارتفاع  $H$  از سطح زمین در راستای قائم رها می‌کنیم، در چه فاصله‌ای از سطح زمین سرعت آن نصف سرعت برخورد آن با زمین می‌شود؟

- الف.  $\frac{1}{4} H$  ب.  $\frac{1}{2} H$  ج.  $\frac{3}{4} H$  د.  $\frac{2}{3} H$

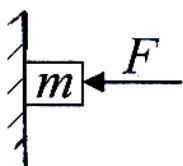
۵. گلوله‌ای را از لبه بام ساختمانی با سرعت اولیه  $10 \frac{m}{s}$  به طور افقی پرتاب می‌کنیم، این گلوله در فاصله ۲۰ متری از پای

ساختمان به زمین می‌خورد، ارتفاع ساختمان چقدر است؟ ( $g = 10 \frac{m}{s^2}$ )

- الف.  $20\text{ m}$  ب.  $17.5\text{ m}$  ج.  $15\text{ m}$  د.  $10\text{ m}$

۶. در شکل زیر حداقل نیروی  $F$  چقدر باشد تا جسمی به جرم  $m = 1\text{ kg}$  از دیواره قائم سقوط نکند، (ضریب اصطکاک

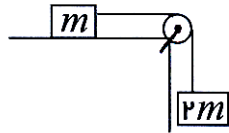
دیواره  $\mu_s = 0.2$  فرض می‌شود و  $g = 10 \frac{m}{s^2}$  است.)



- الف.  $20\text{ N}$  ب.  $30\text{ N}$

- ج.  $40\text{ N}$  د.  $50\text{ N}$

۷. در شکل زیر از اصطکاک قرقه و وزن نخ و قرقه صرف‌نظر می‌شود. اگر شتاب حرکت دستگاه  $\frac{3}{5}g$  باشد، ضریب اصطکاک بین جسم  $m$  و سطح افقی چقدر است؟



الف. ۱/۰

ب. ۲/۰

ج. ۳/۰

د. ۴/۰

۸. اتومبیلی به جرم  $2000 \text{ kg}$  با شتاب ثابت  $\frac{m}{s^2}$  از حالت سکون شروع به حرکت می‌کند، تغییر انرژی جنبشی این اتومبیل بین دو لحظه  $t_1 = 1$  و  $t_2 = 2$  ثانیه چند ژول است؟

الف.  $9000 \text{ J}$

ب.  $18000 \text{ J}$

ج.  $27000 \text{ J}$

د.  $36000 \text{ J}$

۹. انرژی الکتریکی مصرفی یک کباب‌پز الکتریکی  $1000$  واتی که در هر ماه دو بار و هر بار به مدت دو ساعت مورد استفاده قرار می‌گیرد برابر چند مگا ژول در ماه است؟

الف.  $144$

ب.  $14/4$

ج.  $1/44$

د.  $144/0$

۱۰. نقطه ذوب یخ:

الف. در اثر افزایش فشار افزایش می‌یابد.

ب. در اثر کاهش فشار کاهش می‌یابد.

ج. در اثر افزایش فشار کاهش می‌یابد.

د. در اثر افزایش یا کاهش فشار، ثابت می‌ماند.

۱۱. طول ستونی از جیوه  $10 \text{ cm}$ ، است به ازای چه تغییر دمایی طول این ستون جیوه  $60 \mu$  ( $60$  میکرون)، افزایش می‌یابد؟

$$\alpha = 60 \times 10^{-6} [C^\circ]^{-1} \text{ جیوه } , 1 \mu = 10^{-6} m$$

الف.  $10^\circ C$

ب.  $20^\circ C$

ج.  $30^\circ C$

د.  $40^\circ C$

۱۲. وزن جسمی هنگامی که کاملاً درون شاره‌ای غوطه‌ور است، برابر  $20 \text{ N}$  و نسبت چگالی شاره به چگالی جسم برابر  $\frac{1}{2}$  است، وزن واقعی جسم چقدر است؟

الف.  $10 \text{ N}$

ب.  $20 \text{ N}$

ج.  $30 \text{ N}$

د.  $40 \text{ N}$

۱۳. آهنگ شارش یک شاره تراکم‌ناپذیر در لوله‌ای استوانه‌ای  $\mathcal{S} = 20 \frac{cm^3}{s}$  است. اگر اختلاف فشار را دو برابر کنیم، آهنگ شارش چقدر می‌شود؟

- الف.  $5 \frac{cm^3}{s}$       ب.  $10 \frac{cm^3}{s}$       ج.  $30 \frac{cm^3}{s}$       د.  $40 \frac{cm^3}{s}$

۱۴. بسامد سوت کارخانه‌ای  $6800 \text{ Hz}$  و ناظری سوار بر اتومبیل با سرعت  $20 \frac{m}{s}$  به سمت کارخانه در حرکت است، اگر سرعت صوت در هوا  $340 \frac{m}{s}$  باشد، ناظر صدای سوت را با چه بسامدی می‌شنود؟

- الف.  $7000 \text{ Hz}$       ب.  $7200 \text{ Hz}$       ج.  $7400 \text{ Hz}$       د.  $7140 \text{ Hz}$

۱۵. از مقاومت  $R$  تحت اختلاف پتانسیل  $24$  ولت، جریانی برابر  $2/5$  آمپر می‌گذرد، از این مقاومت تحت اختلاف پتانسیل  $6$  ولت چه جریانی می‌گذرد؟

- الف.  $0.1 \text{ A}$       ب.  $0.5 \text{ A}$       ج.  $0.01 \text{ A}$       د.  $0.05 \text{ A}$

۱۶. با استفاده از روش تشدید مغناطیسی هسته‌ای ( $NMR$ ) چه عنصری در بدن به آسانی قابل آشکارسازی است؟

- الف. اکسیژن      ب. هیدروژن      ج. کربن      د. ازت

۱۷. هرگاه جسمی در فاصله کانونی در مقابل آینه کاو (مقعر) قرار گیرد، تصویرش:

الف. بین مرکز و کانون، حقیقی، وارونه و کوچکتر است.

ب. پشت آینه، مجازی، مستقیم و بزرگتر است.

ج. روی مرکز، حقیقی، وارونه و برابر جسم است.

د. در کانون، حقیقی، وارونه و کوچکتر از جسم است.

۱۸. طول موج الکترومغناطیسی با بسامد  $600 \text{ Hz}$  چند نانومتر است؟ ( $C = 3 \times 10^8 \frac{m}{s}$  سرعت سیر نور در خلاء)

- الف.  $5 \times 10^5$       ب.  $5 \times 10^2$       ج.  $5 \times 10^{11}$       د.  $5 \times 10^{-7}$

۱۹. کدام دانشمند بر اساس نتایج آزمایش رادرفورد، مدل سیاره‌ای اتم را پیشنهاد کرد؟

الف. جان تامسون

ب. هانری بکرل

ج. نیل بور

د. لویی دوبروی

۲۰. با تابش الکترومغناطیسی بر ماده و ایجاد پدیده فوتوالکتریک، کدام عبارت صحیح نیست؟

الف. بسامد تابش بایستی از یک بسامد آستانه بحرانی بیشتر باشد.

ب. تعداد الکترونهاى خارج شده در واحد زمان مستقیماً با شدت تابش متناسب است.

ج. انرژی الکترونهاى خارج شده به شدت تابش فرودی بستگی دارد.

د. الکترونها به محض فرود تابش الکترومغناطیسی بر روی ماده (حتی در شدتهای کم) به بیرون پرتاب می‌شوند.

### «سوالات تشریحی»

۱. اتومبیلی پس از طی مسافت ۶۰۰ متر با شتاب ثابت، سرعتش از  $2 \frac{m}{s}$  به  $8 \frac{m}{s}$  می‌رسد،

الف. شتاب حرکت چقدر است؟

ب. پس از چه مدت از حالت سکون سرعتش به  $2 \frac{m}{s}$  رسیده است؟

۲. ضریب ثابت فنر یک تفنگ فنری  $\frac{N}{m}$  ۵۰۰ است، هرگاه آن را ۵ سانتی‌متر متراکم کنیم و جرم گلوله آن ۲ گرم باشد.

الف. سرعت رها شدن گلوله از تفنگ چقدر است؟

ب. سرعت گلوله را در صورتی که نیروی اصطکاک ثابتی برابر  $10 N$  در مقابل حرکت وجود داشته باشد، به دست آورید.

۳. آمبولانسی با سرعت  $34 \frac{m}{s}$  و با بسامد  $900 Hz$  آژیر می‌کشد، بسامدی که عابر پیاده ساکن در تقاطع دریافت می‌کند

در دو حالت زیر چقدر است؟

الف. آمبولانس به تقاطع نزدیک می‌شود.

ب. آمبولانس از تقاطع دور می‌شود. (سرعت صوت در هوا:  $v = 340 \frac{m}{s}$ )

۴. یک عدسی از جسمی که در فاصله  $12 cm$ ، از آن قرار دارد تصویری وارونه و به بزرگی ۵ برابر تشکیل می‌دهد. توان

عدسی چند دیوپتری است؟