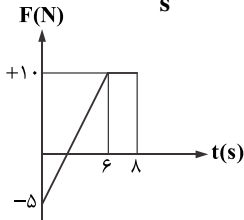


۱- تویی به طور افقی به دیواری با تندی  $10 \frac{m}{s}$  برخورد کرده و با تندی  $2 \frac{m}{s}$  در همان راستا بازمی‌گردد. اگر ضربه وارد شده به توپ از طرف دیوار

۰/۶ در واحد SI باشد، جرم توپ چند گرم است؟

- ۲۵ (۱) ۱۰۰ (۲) ۵۰ (۳) ۷۵ (۴)

۲- شکل روبه‌رو نمودار نیروی خالص بر حسب زمان را برای یک جسم نشان می‌دهد. تغییر تکانه این جسم در ۸ ثانیه اول چند  $kg \frac{m}{s}$  است؟



۳۵ (۱)

۶۰ (۲)

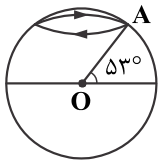
۴۵ (۳)

۷۰ (۴)

۳- بزرگی تکانه جسمی به جرم ۲ کیلوگرم برابر  $6 \frac{kg \cdot m}{s}$  است. انرژی جنبشی چند ژول است؟

- ۳ (۱) ۶ (۲) ۹ (۳) ۱۲ (۴)

۴- کشوری مطابق شکل روی مدار  $53^\circ$  شمالی قرار دارد. اگر دوره گردش زمین به دور خود T و شعاع آن Re باشد. تندی آن کدام گزینه است؟ ( $\sin 53^\circ = 0.8$ )



$\frac{6\pi Re}{\Delta T}$  (۲)

$\frac{2\pi Re}{T}$  (۱)

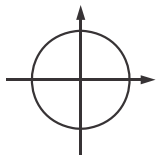
$\frac{\pi Re}{T}$  (۴)

$\frac{8\pi Re}{\Delta T}$  (۳)

۵- پره یک بالگرد با دوره  $0.04 s$  به طور یکنواخت می‌گردد. آن کدام گزینه است؟

- ۱۵۰۰ (۱) ۷۵۰ (۲) ۳۰۰۰ (۳) ۴۵۰۰ (۴)

۶- متحرکی روی مسیر دایره‌ای مطابق شکل روبه‌رو با شعاع ۲ متر ساعتگرد به صورت یکنواخت حرکت می‌کند. در لحظه‌ای که سرعت آن  $\vec{v} = 3\vec{i}$  در SI است، شتاب آن در SI کدام است؟



$-12\vec{j}$  (۲)

$12\vec{j}$  (۱)

$-4/5\vec{j}$  (۴)

$+4/5\vec{j}$  (۳)

۷- انرژی جنبشی ماهواره A که به فاصله Re از سطح زمین است چند برابر ماهواره B که به فاصله ۳ Re از سطح زمین در حال چرخش است، می‌باشد؟ (جرم ماهواره A دو برابر B است) (Re شعاع زمین است)

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

۸- ماهواره‌ای به جرم m روی مداری به شعاع r دور زمین می‌چرخد. دوره گردش ماهواره متناسب کدام است؟ (Re شعاع زمین است)

- $\frac{r}{Re}$  (۳)  $\frac{r}{r^2}$  (۲)  $\frac{r}{r}$  (۴)  $\frac{r}{r^2}$  (۱)

۹- A و x به ترتیب مکان و دامنه یک نوسانگر ساده است. در لحظه  $t_1$ ،  $x = \frac{\sqrt{3}}{4} A$  می‌باشد و جهت نوسانگر در آن لحظه به سمت مرکز نوسان

است. اگر یک ثانیه بعد نوسانگر دوباره به همان مکان برسد، دوره این نوسانگر حداکثر چند ثانیه است؟

- ۱/۲ (۱) ۱/۶ (۲) ۲/۴ (۳) ۳/۶ (۴)

۱۰- معادله حرکت هماهنگ ساده یک نوسانگر در SI به صورت  $x = 0.04 \cos(50t)$  است. بیشینه سرعت آن چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟

- ۲ (۱) ۲۰۰ (۲) ۱ (۳) ۱۰۰ (۴)

۱۱- معادله مکان - زمان حرکت هماهنگ ساده‌ای در SI به صورت  $x = 0.03 \cos(40\pi t)$  است. در بازه زمانی  $t = 0$  تا  $t = \frac{1}{3}$ ، چند ثانیه سرعت و شتاب هم‌جهت‌اند؟

- $\frac{1}{80}$  (۱)  $\frac{1}{40}$  (۲)  $\frac{1}{120}$  (۳)  $\frac{5}{240}$  (۴)

۱۲- دامنه یک نوسانگر وزنه - فنر ۵ سانتی‌متر است. اگر جرم وزنه ۲۰۰ گرم و ثابت فنر  $20 \frac{N}{m}$  باشد، بیشینه شتاب آن چند متر بر مجذور ثانیه است؟

- ۵ (۱)  $\frac{1}{5}$  (۲) ۲ (۳)  $\frac{1}{2}$  (۴)

۱۳- نوسانگری به انتهای فنر سبکی با ثابت  $100 \frac{N}{m}$  بسته شده با دامنه ۴ سانتی‌متر حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. انرژی جنبشی آن در

لحظه‌ای که از مبدأ نوسان می‌گذرد چند ژول است؟

- ۰/۰۶ (۱) ۰/۰۸ (۲) ۰/۱۲ (۳) ۰/۱۶ (۴)

۱۴- معادله انرژی جنبشی - مکان یک نوسانگر که حرکت هماهنگ ساده انجام می دهد، در SI به صورت  $400x^2 - 16x + k = 0$  است. دامنه حرکت نوسانگر چند سانتی متر است؟

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۸ (۴) ۱۶

۱۵- کدام یک از گزینه های زیر صحیح نیست؟

- (۱)  $f_0$  همان بسامد طبیعی است.  
 (۲)  $f_d$  همان بسامد واداشته است.  
 (۳) در حالت تشدید  $f_d > f_0$  است.  
 (۴) نوسانگرها می توانند با اعمال یک نیروی خارجی به نوسان درآیند.

۱۶- جبهه موج چیست؟

- (۱) برآمدگی ایجاد شده در موج  
 (۲) فرورفتگی ایجاد شده در موج  
 (۳) وسط بین برآمدگی و فرورفتگی در موج  
 (۴) برآمدگی یا فرورفتگی ایجاد شده در موج

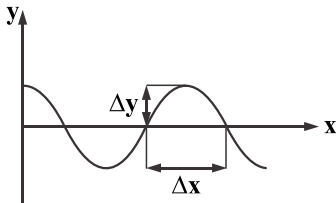
۱۷- وجوه مشترک در گستره امواج الکترومغناطیس، کدام است؟

- (۱) سرعت انتشار در خلأ و قانون های حاکم بر آنها  
 (۲) ماهیت و سرعت انتشار در محیط های شفاف  
 (۳) نحوه تولید و قانون های حاکم بر آنها  
 (۴) ماهیت و نحوه آشکارسازی

۱۸- سیمی با چگالی  $4 \frac{g}{cm^3}$  و سطح مقطع  $2mm^2$  بین دو نقطه با نیروی ۴۰ نیوتن کشیده شده است. تندی انتشار موج در آن چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) ۲۵ (۲)  $25\sqrt{2}$  (۳) ۵۰ (۴)  $50\sqrt{2}$

۱۹- در نمودار جابه جایی - مکان موج عرضی شکل زیر  $\Delta x = 20 \text{ cm}$  و  $\Delta y = 5 \text{ cm}$  است. اگر بسامد نوسان های چشمه ۴ هرتز باشد، تندی انتشار آن چند سانتی متر بر ثانیه است؟



- (۱) ۸۰  
 (۲) ۱۶۰  
 (۳) ۲۰  
 (۴) ۴۰

۲۰- کدام یک از عبارات های زیر صحیح است؟

- (۱) امواج لرزه ای امواج الکترومغناطیسی هستند.  
 (۲) امواج P، عرضی و امواج S، امواج طولی، دو نوع از امواج لرزه ای هستند.  
 (۳) هرتز با ایجاد نوسان های الکتریکی پر بسامد، آزمایش های مشهوری در تأیید نظریه ماکسول انجام داد.  
 (۴) مقدار متوسط آهنگ انتقال انرژی موج، با دامنه و مربع بسامد موج متناسب است.

۲۱- کدام یک از دماسنج های زیر، دماسنج معیار نیست؟

- (۱) دماسنج گازی (۲) دماسنج ترموکوپل (۳) دماسنج مقاومت پلاتینی (۴) تفسنج

۲۲- کدام یک از عبارات های زیر صحیح نیست؟

- (۱) گرم شدن آب درون قابلمه همرفت طبیعی است.  
 (۲) برای آشکارسازی تابش های فرابنفش از ابزاری به نام دمانگار استفاده می کنیم.  
 (۳) کلم اسکانک، به خاطر بالا رفتن دمایش، انرژی خود را از طریق تابش فروسخ از دست می دهد.  
 (۴) گرمای نهان هر مایع به جنس و دمای آن بستگی دارد.

۲۳- اگر دمای جسمی را ۵۰ کلوین بالا ببریم، دمای آن بر حسب فارنهایت چقدر تغییر می کند؟

- (۱) ۵۰ (۲) ۱۲۲ (۳) ۳۶۳ (۴) ۹۰

۲۴- در اثر افزایش دما سطح یک جسم مکعبی شکل فلزی، ۰/۲ درصد افزایش می یابد. حجم آن تقریباً چند درصد افزایش می یابد؟

- (۱) ۰/۲ (۲) ۰/۳ (۳) ۰/۴ (۴) ۰/۸

۲۵- یک سر میله آلومینیومی به طول ۱ متر را در آب در حال جوش و سر دیگر آن را در تماس با ظرف پر از یخ صفر درجه قرار می دهیم. اگر قطر میله ۲ میلی متر باشد، پس از گذشت یک دقیقه چند گرم از یخ ذوب می شود؟ ( $K_A = 210 \frac{W}{mk}$ ,  $L_{f, آب} = \frac{kJ}{kg}$ ,  $\pi = 3$ )

- (۱)  $\frac{3}{800}$  (۲)  $\frac{3}{400}$  (۳)  $\frac{9}{800}$  (۴)  $\frac{9}{200}$

۲۶- گرمایی که دمای ۶ گرم از ماده A را  $4^\circ C$  بالا می برد، دمای ۲ گرم از ماده B را  $3^\circ C$  بالا می برد. گرمای ویژه B چند برابر A است؟

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

۲۷- یک گرم کن برقی ۵۰۰ واتنی در چند دقیقه می تواند دمای ۴۰۰ گرم آب را  $30^\circ C$  بالا ببرد، اگر بازده آن ۵۶ درصد باشد؟ ( $C_{آب} = 4200 \frac{J}{kg^\circ C}$ )

- (۱) ۱/۵ (۲) ۳ (۳) ۱۵ (۴) ۳۰

۲۸- برای افزایش دمای ۵۰ مول آهن به اندازه  $20^\circ C$  چه میزان انرژی گرمایی بر حسب کیلوژول لازم است؟

- (۱) ۱ (۲) ۲/۵ (۳) ۲۵ (۴) گرمای ویژه آن باید مشخص باشد.

۲۹- اگر فشار گاز کاملی را ۲ برابر و دمای مطلق آن را نصف کنیم، چگالی آن چند برابر می شود؟

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

۳۰- اگر حجم گازی را در فرآیند فشار ثابت، ۲۰ درصد افزایش دهیم، دمای مطلق آن چند درصد و چگونه تغییر می‌کند؟

- (۱) ۲۰ درصد کاهش (۲) ۲۰ درصد افزایش (۳)  $\frac{50}{3}$  درصد افزایش (۴)  $\frac{50}{3}$  درصد کاهش

۳۱- در دمای صفر درجه سلسیوس حجم ظرف شیشه‌ای توسط یک لیتر جیوه کاملاً پر شده است. وقتی دمای مجموعه را به ۸۰ درجه سلسیوس می‌رسانیم،  $12\text{cm}^3$  جیوه از ظرف خارج می‌شود. اگر ضریب انبساط حجمی جیوه  $1/8 \times 10^{-4} \text{K}^{-1}$  باشد، ضریب انبساط خطی شیشه در SI چقدر است؟

- (۱)  $1/2 \times 10^{-4}$  (۲)  $10^{-4}$  (۳)  $10^{-5}$  (۴)  $3 \times 10^{-5}$

۳۲- ۲۰۰ گرم آب  $22/5$  درجه سلسیوس را با ۱۵۰ گرم آب  $40^\circ\text{C}$  مخلوط می‌کنیم. پس از برقراری تعادل گرمایی، دمای آب به چند درجه سلسیوس می‌رسد؟

- (۱)  $27/5$  (۲) ۳۰ (۳) ۳۲ (۴)  $32/5$

۳۳- مقداری یخ صفر درجه سلسیوس را با همان مقدار آب با دمای  $90^\circ\text{C}$  مخلوط می‌کنیم. دمای تعادل چند درجه سلسیوس است؟ (گرمای نهان ذوب یخ  $\frac{336 \text{kJ}}{\text{kg}}$  و ظرفیت گرمایی ویژه آب  $\frac{4}{2} \frac{\text{kJ}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$  است.)

- (۱) ۱۰ (۲) ۵ (۳)  $2/5$  (۴) صفر

۳۴- یک خانه آجری را از دیوارهای آجری به ضخامت ۳۰ cm ساخته‌اند و از داخل با روکش چوبی به ضخامت ۱cm پوشانده شده است. اگر دمای سطح داخلی روکش (سمت داخل خانه)  $20^\circ\text{C}$  و دمای سطح خارجی دیوار  $10^\circ\text{C}$  باشد، دمای سطح مشترک چوب با آجر تقریباً چند درجه سلسیوس است؟ (رسانندگی گرایی آجر و چوب به ترتیب  $\frac{W}{\text{mK}}$  و  $\frac{W}{\text{mK}}$  است.)

- (۱) ۲ (۲) ۱۰ (۳) ۱۴ (۴) ۱۸

۳۵- دمای گاز کاملی ۱۲۷ درجه سلسیوس است. اگر فشار آن ۲۵ درصد افزایش و حجم آن در این فرآیند ۳۶ درصد کاهش یابد، دمای گاز چند درجه سلسیوس خواهد شد؟

- (۱) ۴۰ (۲) ۴۷ (۳) ۵۶ (۴) ۶۵