

\* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضاء در مندرجات جدول ذیل، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

اینجانب..... با شماره داوطلبی..... با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود را با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخنامه و دفترچه سوالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سوالات و پائین پاسخنامه‌ام را تأیید می‌نمایم.

امضاء:

۱۵۱- اگر  $N$  تعداد نوترون‌ها و  $Z$  تعداد پروتون‌های هسته یک اتم باشد، کدام مورد صحیح است؟

(۱) در تمام هسته‌های پایدار  $N = Z$  است.

(۲) نسبت  $\frac{N}{Z}$  برای تمام عناصر یکسان است.

(۳) هسته‌ای ناپایدار است که در آن  $Z > N$  باشد.

(۴) در هسته‌های پایدار سنگین‌تر، نسبت  $\frac{N}{Z}$  بزرگ‌تر است.

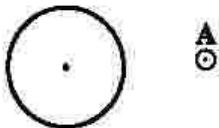
۱۵۲- نیمه‌عمر یک ماده پرتوزا ۴۵ دقیقه است. پس از گذشت ۳ ساعت، چه کسری از ماده اولیه باقی می‌ماند؟

- (۱)  $\frac{1}{4}$  (۲)  $\frac{1}{8}$  (۳)  $\frac{1}{16}$  (۴)  $\frac{1}{32}$

۱۵۳- یکی از بزرگ‌ترین الماس‌های موجود در ایران، دریای نور به جرم ۱۸۲ قیراط است. جرم این الماس در SI چقدر است؟ (هر قیراط معادل ۲۰۰ میلی‌گرم است).

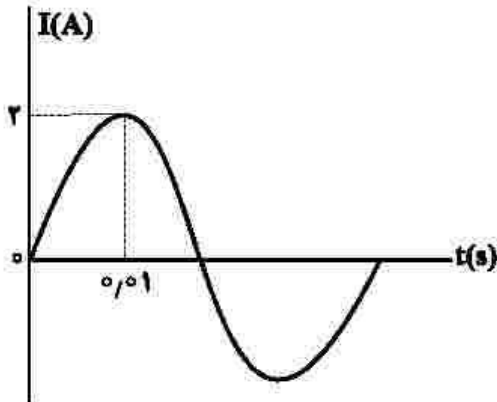
- (۱)  $۳۶/۴$  (۲)  $۹/۱$  (۳)  $۹/۱ \times ۱۰^{-۲}$  (۴)  $۳/۶۴ \times ۱۰^{-۲}$

۱۵۴- در حلقه زیر، جریان الکتریکی برقرار است و جهت میدان مغناطیسی حاصل از آن در نقطه A خارج از حلقه رسم شده است. جهت جریان الکتریکی و جهت میدان مغناطیسی در مرکز حلقه، کدام است؟



- (۱) ساعت‌گرد و  $\odot$   
 (۲) ساعت‌گرد و  $\otimes$   
 (۳) پادساعت‌گرد و  $\odot$   
 (۴) پادساعت‌گرد و  $\otimes$

۱۵۵- نمودار جریان متناوب سینوسی یک مولد جریان متناوب، به شکل زیر است. معادله جریان برحسب زمان در SI کدام است؟



- (۱)  $I = 2 \sin 10 \pi t$   
 (۲)  $I = 2 \sin 50 \pi t$   
 (۳)  $I = 2 \sin 100 \pi t$   
 (۴)  $I = 2 \sin 200 \pi t$

۱۵۶- دو آونگ A و B در یک مکان، حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهند و در یک لحظه هر دو در انتهای مسیر خود قرار دارند. از آن لحظه، در مدتی که تندی آونگ A، برای اولین بار بیشینه می‌شود، آونگ B به انتهای دیگر مسیر خود می‌رسد. طول آونگ A، چند برابر طول آونگ B است؟

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

۱۵۷- در یک تار دو انتها بسته، یکی از بسامدهای تشدید  $150 \text{ Hz}$  و بسامد تشدید پس از آن  $225 \text{ Hz}$  است. اگر در طول تار پنج گره تشکیل شده باشد، بسامد تار در این حالت چند هرتز است؟

- (۱) ۶۰۰ (۲) ۳۷۵ (۳) ۳۰۰ (۴) ۲۲۵

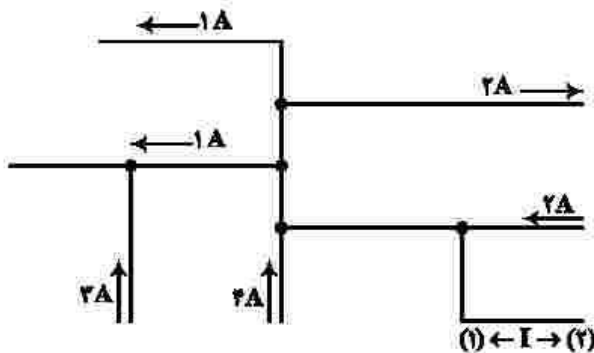
۱۵۸- طول یکی از تارهای پیائویی  $1 \text{ m}$  و جرم آن  $9 \text{ g}$  است. اگر بسامد اصلی این تار  $125 \text{ Hz}$  باشد، نیروی کشش تار چند نیوتون است؟

- (۱)  $281/25$  (۲)  $562/5$  (۳)  $843/75$  (۴) ۱۱۲۵

۱۵۹- تحلیل نقش پراش، مبتنی بر کدام مبحث در علم فیزیک است؟

- (۱) تشدید (۲) بازتاب موج (۳) شکست موج (۴) تداخل امواج

۱۶۰- شکل زیر، بخشی از یک مدار الکتریکی را نشان می‌دهد. بزرگی جریان I، چند آمپر و جهت جریان کدام است؟



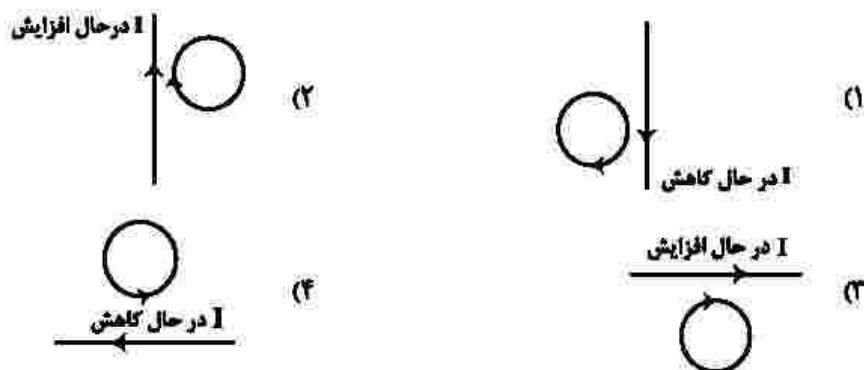
- (۱) ۲ ، (۲)  
(۱) ، ۲ (۳)  
(۲) ، ۶ (۳)  
(۱) ، ۶ (۴)

۱۶۱- میدان مغناطیسی اطراف یک سیم حامل جریان الکتریکی در شکل زیر، نشان داده شده است. جهت جریان الکتریکی در سیم کدام است و اگر یک میدان مغناطیسی خارجی درون سیم  $\otimes$  بر این سیم اثر کند، نیروی مغناطیسی وارد بر سیم به کدام جهت خواهد شد؟



- (۱)  $\rightarrow$  و  $\downarrow$   
(۲)  $\leftarrow$  و  $\uparrow$   
(۳)  $\leftarrow$  و  $\downarrow$   
(۴)  $\rightarrow$  و  $\uparrow$

۱۶۲- در کدام شکل، جهت جریان القایی حلقه صحیح است؟



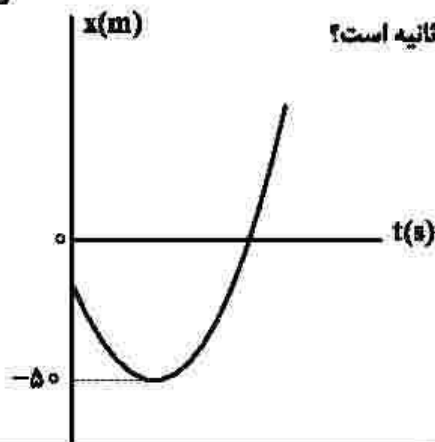
۱۶۳- یک ماشین گرمایی در هر چرخه،  $100 \text{ J}$  گرما از منبع دمایی بالا می‌گیرد و  $60 \text{ J}$  گرما به منبع دمایی پایین می‌دهد و بقیه آن تبدیل به کار می‌شود. اگر هر چرخه  $0.5 \text{ s}$  طول بکشد، توان خروجی این ماشین چند وات است؟

- (۱)  $120$       (۲)  $80$       (۳)  $50$       (۴)  $20$

۱۶۴- متحرکی در مسیر مستقیم با شتاب ثابت، از حالت سکون به حرکت درمی‌آید و پس از طی مسافت  $15$  متر، سرعت آن به  $6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  می‌رسد. این متحرک با همین شتاب، چند ثانیه دیگر به حرکت خود ادامه دهد تا کل مسافت طی شده به  $135$  متر برسد؟

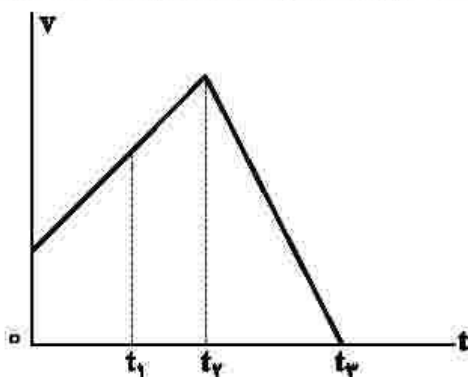
- (۱)  $20$       (۲)  $15$       (۳)  $10$       (۴)  $5$

۱۶۵- نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی محور  $x$  حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است و سرعت متوسط در  $8$  ثانیه اول حرکت برابر صفر است. اگر در لحظه  $t_1$  که متحرک از مبدأ محور عبور می‌کند، تندوی آن  $20 \frac{\text{m}}{\text{s}}$  باشد، سرعت متوسط متحرک در بازه زمانی صفر تا  $t_1$  چند متر بر ثانیه است؟



- (۱)  $2$   
(۲)  $4$   
(۳)  $8$   
(۴)  $16$

۱۶۶- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. تندی متوسط متحرک در کدام بازه زمانی بیشتر است؟



- (۱)  $t_1$  تا ۰
- (۲)  $t_1$  تا  $t_2$
- (۳) ۰ تا  $t_2$
- (۴)  $t_2$  تا  $t_3$

۱۶۷- مطابق شکل زیر، جسمی با نیروی افقی  $\vec{F}$  روی سطح افقی با شتاب ثابت  $\frac{2}{3} \frac{m}{g}$  به طرف راست به حرکت در می‌آید. اگر نیرویی که سطح زمین به جسم وارد می‌کند،  $1625N$  باشد، نیروی  $F$  چند نیوتون است؟ ( $g = 10 \frac{m}{g}$ )



- (۱) ۴۰۰
- (۲) ۴۲۵
- (۳) ۸۰۰
- (۴) ۹۲۵

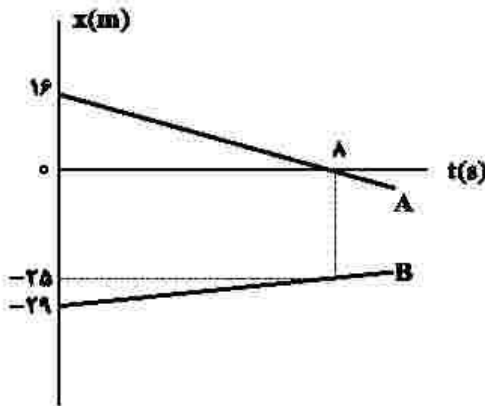
۱۶۸- گلوله‌ای از ارتفاع ۳۰ متری بدون سرعت اولیه رها می‌شود. تندی متوسط گلوله در نیم ثانیه سوم، چند متر بر ثانیه است؟ (مقاومت هوا ناچیز و  $g = 9.8 \frac{m}{g}$  است.)

- (۱) ۷/۳۵
- (۲) ۹/۸
- (۳) ۱۲/۳۵
- (۴) ۱۴/۷

۱۶۹- گلوله‌ای به جرم ۲۰۰ گرم از ارتفاع ۲۰ متری روی سطح سنگفرش شده‌ای رها می‌شود و پس از برخورد با سطح، با تندی  $10 \frac{m}{g}$  رو به بالا در راستای قائم از سطح جدا می‌شود. اگر زمان تماس گلوله با سطح افقی ۰/۲ باشد، بزرگی نیروی متوسط وارد بر گلوله در مدت تماس چند نیوتون است؟ (مقاومت هوا ناچیز و  $g = 10 \frac{m}{g}$  است.)

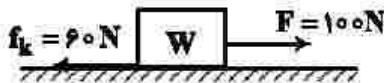
- (۱) ۵
- (۲) ۱۰
- (۳) ۲۰
- (۴) ۳۰

۱۷۰- شکل زیر، نمودار مکان - زمان دو متحرک را نشان می‌دهد که روی محور  $x$  حرکت می‌کنند. در لحظه‌ای که دو متحرک به هم می‌رسند، مکان آنها در SI کدام است؟



- (۱) -۲۰
- (۲) -۱۸
- (۳) -۱۶
- (۴) -۱۴

۱۷۱- شکل زیر، نیروهای افقی واردشده به جسمی به وزن  $W$  را نشان می‌دهد که بر روی سطح افقی در مسیر مستقیم حرکت می‌کند. تغییر تکانه آن در مدت یک ثانیه، در SI چقدر است؟



- (۱)  $40\sqrt{2}$
- (۲) ۴۰
- (۳) ۴۰۰
- (۴)  $400\sqrt{2}$

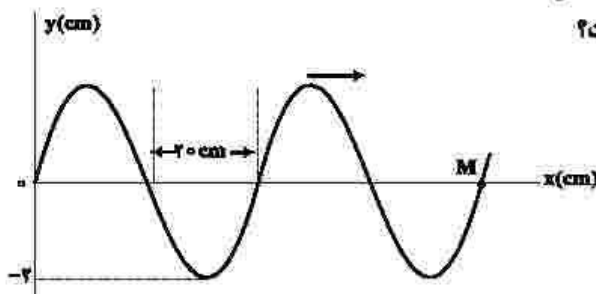
۱۷۲- در یک ساعت دیواری، طول عقربه ثانیه‌شمار، دو برابر طول عقربه ساعت‌شمار است. تندی نوک عقربه ثانیه‌شمار، چند برابر تندی نوک عقربه ساعت‌شمار است؟

- (۱) ۱۴۴۰
- (۲) ۲۸۸۰
- (۳) ۳۶۰۰
- (۴) ۷۲۰۰

۱۷۳- در یک مکان، اختلاف تراز شدت دو صوت A و B برابر ۱۰ دسی‌بل است. اگر شدت صوت A بیشتر از شدت صوت B و برابر  $\frac{W}{m^2}$  باشد، اختلاف شدت این دو صوت چند میلی وات بر مترمربع است؟

- (۱) ۰/۴
- (۲) ۴
- (۳) ۳۶
- (۴) ۳۶۰

۱۷۴- شکل زیر، موجی را در لحظه  $t$  نشان می‌دهد که با تندی  $20 \frac{m}{s}$  در جهت محور  $x$  منتشر می‌شود. تندی نقطه M در آن لحظه، چند متر بر ثانیه و جهت حرکت آن کدام است؟



- (۱) ۳/۱۴ ، بالا
- (۲) ۳/۱۴ ، پایین
- (۳) ۶/۲۸ ، بالا
- (۴) ۶/۲۸ ، پایین

۱۷۵- معادله حرکت نوسانگری در SI به صورت  $x = 0.04 \cos 2\pi t$  است. مسافتی که نوسانگر در بازه  $t_1 = 0.18$  s تا

$t_2 = 1.25$  s طی می‌کند، چند متر است؟

- (۱)  $\frac{1}{5}$  (۲)  $\frac{2}{5}$  (۳)  $\frac{3}{5}$  (۴)  $\frac{4}{5}$

۱۷۶- الکترونی در سومین حالت برانگیخته اتم هیدروژن قرار دارد. اگر این الکترون به حالت پایه جهش کند، بسامد فوتون

گسیلی چند تراهرتز است؟ ( $E_R = 13.6$  eV و  $h = 4 \times 10^{-15}$  eV.s)

- (۱) ۲۰۲۵ (۲) ۲۱۲۵ (۳) ۳۰۲۲٫۲ (۴) ۳۱۸۷٫۵

۱۷۷- در آزمایش فوتوالکتریک که با نوری با بسامد  $f$  انجام شده است، بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترون‌ها  $8 \times 10^{-19}$  J است.

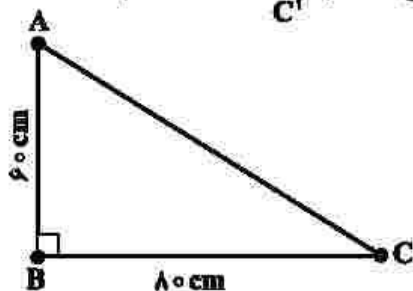
اگر بسامد نور ۲۵ درصد کاهش یابد، بیشینه انرژی جنبشی فوتوالکترون‌ها، ۴۰ درصد کاهش می‌یابد. تابع کار

فلز، چند الکترون‌ولت است؟ ( $h = 4 \times 10^{-15}$  eV.s و  $e = 1.6 \times 10^{-19}$  C)

- (۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

۱۷۸- سه ذره با بارهای الکتریکی مثبت و هم‌اندازه در سه رأس مثلث زیر، ثابت نگهداشته شده‌اند. اگر بزرگی میدان الکتریکی در

وسط ضلع AC برابر  $9 \times 10^4 \frac{N}{C}$  باشد، بار الکتریکی هر ذره چند میکروکولن است؟ ( $k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2}$ )



- (۱) ۲٫۵

- (۲) ۲٫۶

- (۳) ۲٫۵

- (۴) ۲٫۶

۱۷۹- یک الکترون به جرم  $10^{-30}$  kg و بار الکتریکی  $1.6 \times 10^{-19}$  C در میدان الکتریکی یکنواخت به بزرگی  $125 \frac{N}{C}$  از

حالت سکون رها می‌شود و تحت اثر میدان الکتریکی، ۱۰ cm جابه‌جا می‌شود. زمان این جابه‌جایی چند نانو ثانیه است

و در این مدت تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی این الکترون، چند الکترون‌ولت است؟

- (۱)  $+12.5 \cdot 100$  (۲)  $-12.5 \cdot 100$  (۳)  $-12.5 \cdot 40$  (۴)  $+12.5 \cdot 40$

۱۸۰- در صفحه  $xoy$  خطوط میدان الکتریکی یکنواخت، همراستای محور  $x$  است و پتانسیل الکتریکی در نقطه‌ای به

مختصات  $\left( \frac{4\text{cm}}{3}, \frac{4\text{cm}}{3} \right)$  برابر  $-5\text{V}$  و در مبدأ مختصات برابر  $15\text{V}$  است. بزرگی میدان الکتریکی چند نیوتون بر کولن است

و جهت آن کدام است؟

(۲)  $400$  ، خلاف جهت محور

(۱)  $400$  ، در جهت محور

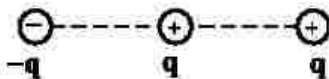
(۴)  $500$  ، خلاف جهت محور

(۳)  $500$  ، در جهت محور

۱۸۱- بارهای الکتریکی نقطه‌ای مطابق شکل زیر، روی خط راست قرار دارند و فاصله بین بارهای مجاور، برابر است. اندازه

نیروی الکتریکی خالص وارد بر یکی از بارها، بزرگ‌ترین و اندازه نیروی الکتریکی خالص وارد بر یکی دیگر از بارها،

کوچک‌ترین است. نسبت بزرگی این دو نیرو، چقدر است؟



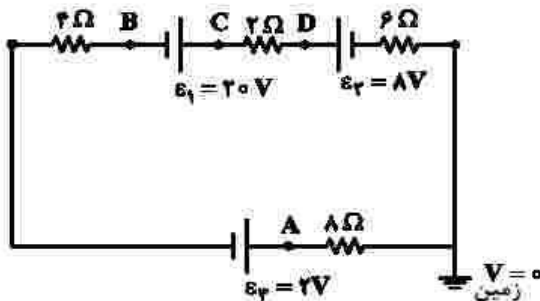
(۱)  $\frac{3}{2}$

(۳)  $\frac{5}{2}$

(۲)  $\frac{8}{5}$

(۴)  $\frac{8}{3}$

۱۸۲- با توجه به مدار الکتریکی زیر، پتانسیل کدام نقطه بیشتر است؟



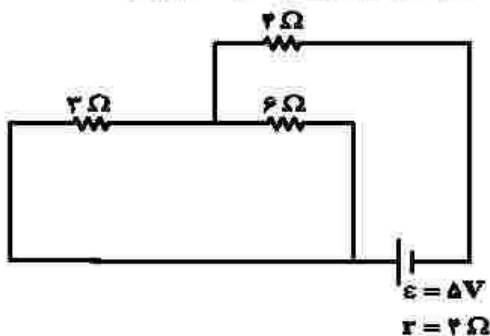
(۱) A

(۲) B

(۳) C

(۴) D

۱۸۳- در مدار زیر، اگر به جای مقاومت  $3\Omega$ ، مقاومت  $12\Omega$  قرار گیرد، توان تولیدی باتری چند وات تغییر می‌کند؟



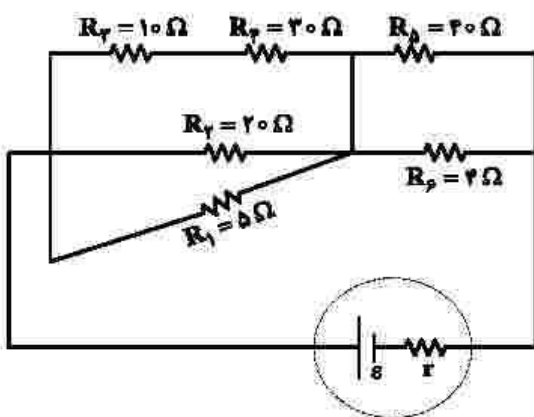
(۱)  $\frac{5}{12}$

(۲)  $\frac{5}{6}$

(۳)  $\frac{100}{9}$

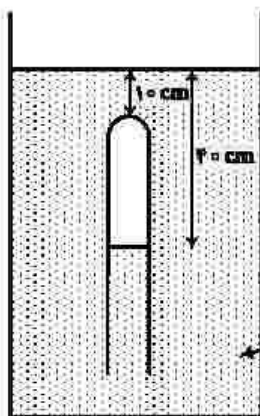
(۴)  $\frac{100}{3}$

۱۸۴- در مدار شکل زیر، توان مصرفی کدام مقاومت الکتریکی بیشتر است؟



- (۱)  $R_1$
- (۲)  $R_2$
- (۳)  $R_5$
- (۴)  $R_6$

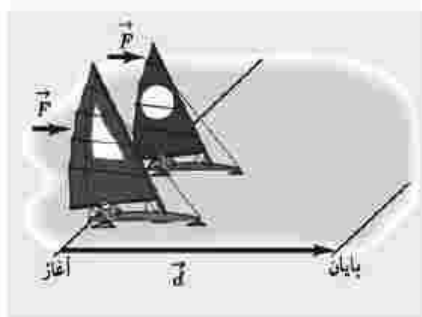
۱۸۵- در شکل زیر، فشار پیمانهای گاز معبوس در لوله چند سانتی متر جیوه است؟



(چگالی جیوه =  $13.6 \frac{g}{cm^3}$  و  $g = 10 \frac{N}{kg}$ )

- (۱) ۵
- (۲) ۱۲
- (۳) ۷۱
- (۴) ۸۱

۱۸۶- دو قایق مخصوص، روی سطح افقی یخزده و بدون اصطکاک دریاچه‌ای مطابق شکل زیر، قرار دارند. جرم یکی از قایق‌ها، ۴ برابر دیگری است. قایق‌ها تحت اثر نیروی مساوی باد شروع به حرکت می‌کنند و از خط پایان به فاصله  $d$  می‌گذرند. درست پس از عبورشان از خط پایان، تندی قایق سبک‌تر، چند برابر تندی قایق دیگر است؟



- (۱) ۲
- (۲)  $2\sqrt{2}$
- (۳) ۴
- (۴) ۸



۱۸۷- در شکل زیر، شخص با نیروی ثابت و افقی  $F = ۲۲۰\text{ N}$  صندوقی به جرم  $۵۰\text{ kg}$  را از حالت سکون به حرکت درمی آورد.

اگر  $\mu = ۰٫۴$  باشد، کار نیروی  $F$  روی صندوق در ۲ ثانیه اول، چند ژول است؟  $(g = ۱۰ \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$



۸۸ (۱)

۱۷۶ (۲)

۲۶۴ (۳)

۳۵۲ (۴)

۱۸۸- ظرفیت گرمایی فلزی در SI برابر ۲۱۰۰ است. اگر یک کیلوگرم از جرم این فلز کم شود، ظرفیت گرمایی آن

۲۰ درصد کاهش می یابد. گرمای ویژه فلز در SI چقدر است؟

۸۴۰ (۴)

۴۲۰ (۳)

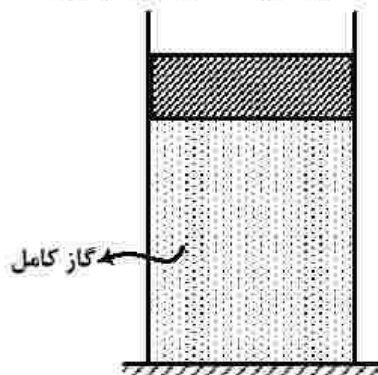
۲۷۰ (۲)

۲۱۰ (۱)

۱۸۹- در شکل زیر، وزن پیستون  $۶\text{ N}$  و مساحت قاعده آن  $۵۰$  سانتی متر مربع است. اگر حجم گاز در دمای  $۲۷^\circ\text{C}$  برابر

$۲۰۰۰$  سانتی متر مکعب باشد، دمای گاز را چند کلوین افزایش دهیم تا پیستون  $۲\text{ cm}$  بالاتر رود؟

(اصطکاک پیستون و اتساع سیلندر و پیستون ناچیز است.)



۵۰ (۱)

۴۵ (۲)

۲۰ (۳)

۱۵ (۴)

۱۹۰- نمودار  $P-V$ ی گازی رقیق، در شکل زیر نشان داده شده است. اگر انرژی درونی در نقطه (۱) برابر  $۷۵۰\text{ J}$  باشد،

در این فرایند، گاز چند ژول گرما گرفته است؟

۲۷۵۰ (۱)

۲۰۰۰ (۲)

۱۲۵۰ (۳)

۷۵۰ (۴)

