

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول زیر، 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 سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سؤالات تأیید می‌نمایم.

تحلیل تر: دکنز ایشی

$$2Z = A' + 4 \quad 2Z = 2Z' + 4$$

امضا:

$$Z = 2' + 2 \quad 2Z' + 4 = 2Z' + 4 \rightarrow 2' = 2$$

۴۶- اگر عدد جرمی عنصری ۲ برابر عدد اتمی آن باشد، پس از گسیل یک پروتو و یک الکترون و یک پوزیترون، تعداد

نوترون‌های هسته جدید چند تا از تعداد پروتون‌های هسته جدید بیشتر است؟

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵ (۵)

۴۷- ذره‌ای با بار الکتریکی $q = -5\mu C$ در یک میدان الکتریکی یکنواخت از نقطه A تا B جابه‌جا می‌شود و کار نیروی

میدان در این جابه‌جایی $20\mu J$ است. اگر پتانسیل نقطه A برابر ۶ ولت باشد، پتانسیل نقطه B چند ولت است؟

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵ (۵)

$$V_B - 6 = \frac{20}{-5} = -4 \rightarrow V_B = 10$$

۴۸- متحرکی روی خط راست، با شتاب ثابت از حال سکون شروع به حرکت می‌کند. در بازه زمانی $t_1 = 1s$ تا $t_2 = 3s$

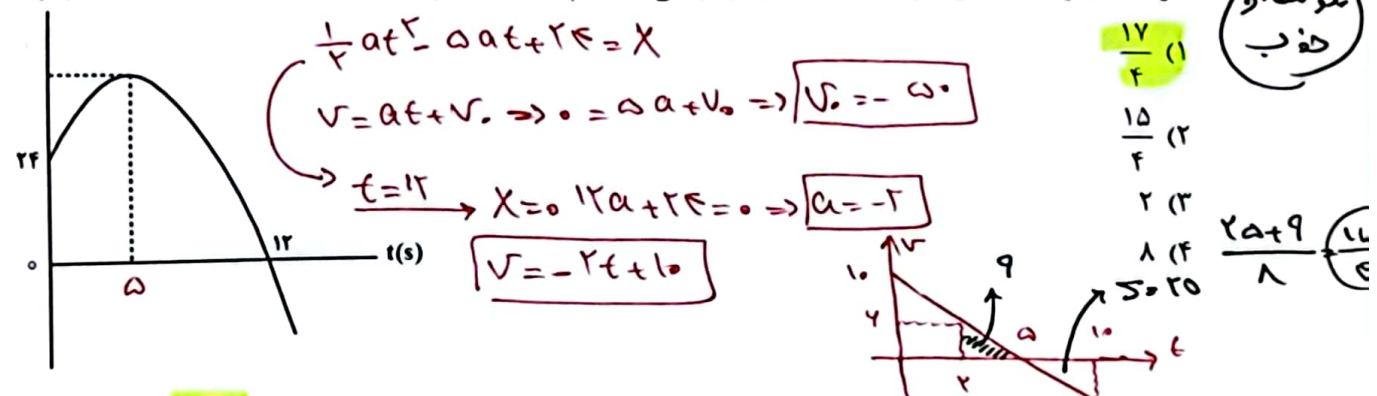
مسافت ۲۰ m را طی می‌کند. مسافتی که در بازه زمانی $t_1 = 3s$ تا $t_2 = 7s$ طی می‌کند، چند متر است؟

۱ (۱) ۴۰ (۲) ۸۰ (۳) ۱۰۰ (۴) ۱۲۰ (۵) ۱۶۰ (۶)

$$X = \frac{1}{2}at^2 \rightarrow t=1 \rightarrow X=1 \rightarrow t=3 \rightarrow X=9 \rightarrow \Delta X=8$$

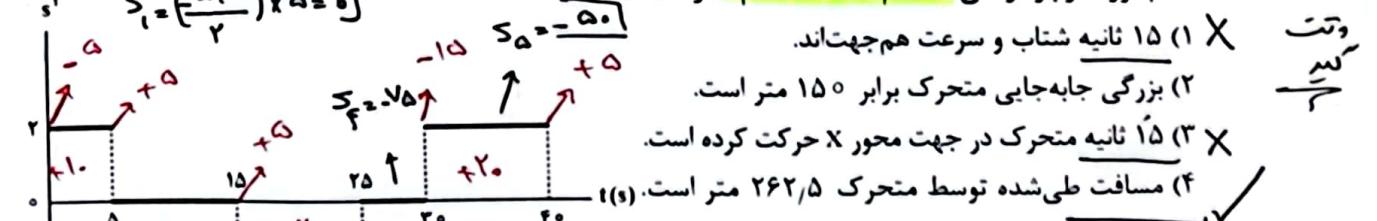
۴۹- نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر در لحظه $t = 5s$ جهت

حرکت تغییر کند، تندی متوسط متحرک در بازه زمانی $t_1 = 2s$ تا $t_2 = 10s$ چند متر بر ثانیه است؟



۵۰- نمودار شتاب - زمان متحرکی که روی محور X حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر $\vec{V}_0 = (-5 \frac{m}{s})\hat{i}$ باشد،

کدام مورد در بازه زمانی $t_1 = 0s$ تا $t_2 = 40s$ درست است؟



محل انجام محاسبات

نمدها، سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. اگر x در $t=0$...

(۴۱)

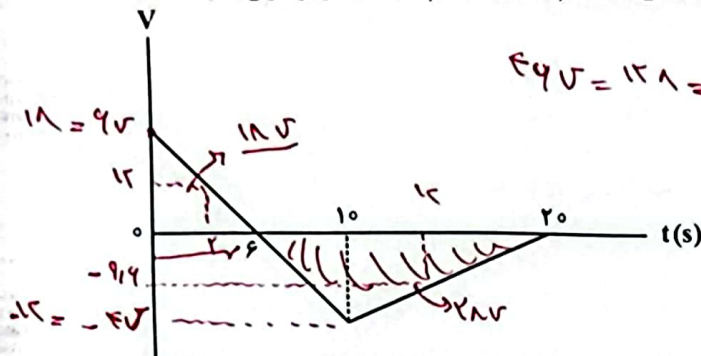
آسان و
خوب

$$u = \frac{1}{2} a t^2 \begin{cases} t=1 & \frac{1}{2} a = x \\ t=3 & \frac{9}{2} a = x \end{cases} \Rightarrow \frac{1}{2} a = \frac{1}{9} a \Rightarrow \boxed{a=5}$$

$$* \quad t=1 \rightarrow x = \frac{\frac{1}{2} a}{1} = \boxed{a}$$

$$t=3, t=1 \Rightarrow x_3 - x_1 = \frac{9}{2} a - \frac{1}{2} a = 4a \Rightarrow \boxed{10 \text{ m}}$$

۵۱- نمودار سرعت - زمان متحرکی که روی محور x حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. اگر کل مسافت طی شده توسط متحرک ۱۳۸ m باشد، بزرگی شتاب متوسط در بازه زمانی $t_1 = 2s$ تا $t_2 = 12s$ چند متر بر مربع ثانیه است؟



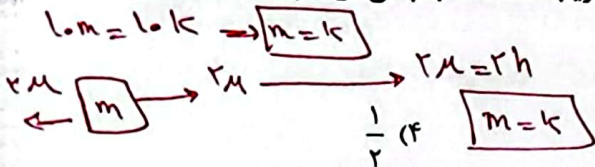
$$49v = 138 \Rightarrow v = 3$$

$$a = \frac{-9.4 - 12}{9 - 2} = 2.14$$

- ۲/۱۶ (۱)
۴/۲۸ (۲)
۲/۴ (۳)
۴/۶ (۴)

متر بر
ثانیه
مربع

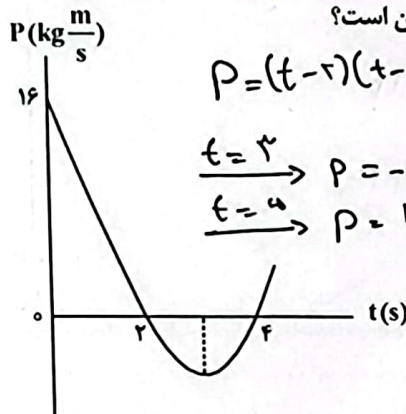
۵۲- وزنه ای به جرم m را به انتهای فنری که از سقف آویزان است، می بندیم و طول فنر ۱۰ cm افزایش می یابد. اگر به همین فنر وزنه ای به جرم M را ببندیم و آن را روی سطح افقی که ضریب اصطکاک جنبشی آن ۰/۲ است، با تندی ثابت بکشیم، افزایش طول فنر ۲ cm می شود. $\frac{M}{m}$ کدام است؟



$$\frac{M}{m}$$

- ۱ (۱)
۱/۵ (۲)
۱ (۳)
۱/۲ (۴)

۵۳- نمودار تکانه - زمان جسمی که روی محور x با شتاب ثابت حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. بزرگی نیروی خالص متوسط وارد بر جسم در بازه زمانی $t_1 = 3s$ تا $t_2 = 5s$ چند نیوتون است؟

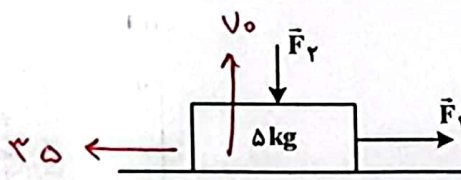


$$P = (t-4)^2 \times 2$$

$$\begin{aligned} t=3 &\rightarrow P=2 \Rightarrow \Delta P=8 \Rightarrow \frac{1}{2} = 4N \\ t=5 &\rightarrow P=2 \end{aligned}$$

- ۲ (۱)
۴ (۲)
۶ (۳)
۸ (۴)

۵۴- مطابق شکل، به جسم ساکنی روی سطح افقی نیروی افقی $F_1 = 65N$ و نیروی عمودی $F_2 = 20N$ وارد می شود و جسم شروع به حرکت می کند. اگر پس از طی مسافت ۱۲ متر، تندی جسم به $12 \frac{m}{s}$ برسد، نیرویی که سطح به جسم وارد می کند، چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



$$\sqrt{v_0^2 + 3a^2} = 3.5\sqrt{5}$$

$$12^2 - 0 = 2a \times 12 \Rightarrow a = 3$$

$$40 - F_{1c} = 4 \times 5 \Rightarrow F_{1c} = 35N$$

- ۶۰ (۱)
۷۰ (۲)
۳۰√۵ (۳)
۳۵√۵ (۴)

محل انجام محاسبات

نیروی

مربع

$$\frac{345}{20} = \frac{20}{1} \Rightarrow \omega = \frac{34}{20} = 1.7$$

صفحه ۴

نوبت دوم ۱۴۰۲/۰۴/۱۵

فیزیک - علوم تجربی

۵۵- آونگ ساده‌ای در مدت ۳۶ ثانیه، ۲۰ نوسان انجام می‌دهد. اگر طول آونگ ۱۷cm کاهش یابد، در مدت ۴۰ ثانیه

چند نوسان انجام می‌دهد؟ $(g = \pi^2)$ $n = 25$

$2 \times T = 36 \rightarrow T = \frac{36}{2} = 18$ $L = 17 - 1.7 = 15.3$ $T = 2\pi\sqrt{\frac{L}{g}} = 2\pi\sqrt{\frac{15.3}{\pi^2}} = 6$ $n = \frac{40}{6} = 6.66 \approx 7$

۵۶- تار مرتعشی به قطر ۲mm و چگالی $\frac{7}{8} \frac{g}{cm^3}$ با نیروی ۲۳۴N کشیده می‌شود و در آن موج عرضی با بسامد

200 Hz ایجاد می‌شود. فاصله یک قله و یک دره بعد از آن چند سانتی‌متر است؟ $(\pi = 3)$ $v = \sqrt{\frac{234 \times 10^4}{7800 \times 1.57}} = 100 \text{ m/s}$ $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{100}{200} = 0.5$

۵۷- معادله حرکت نوسانگری در SI به صورت $x = 0.04 \cos \frac{\pi}{3} t$ است. حداقل بازه زمانی دو عبور متوالی از مکان

$x = 2 \text{ cm}$ چند ثانیه است؟ $T = \frac{2\pi}{\omega} = \frac{2\pi}{\pi/3} = 6$ $\Delta t = \frac{T}{2} = 3$

۵۸- دانش آموزی بین دو صخره قائم ایستاده است و فاصله بین دو صخره ۱۰۲۰m است. دانش آموز فریاد می‌زند و اولین

پژواک صدای خود را پس از ۲s و صدای پژواک دوم را ۲s بعد از پژواک اول می‌شنود. فاصله دانش آموز از صخره

نزدیک‌تر چند متر است؟

680

510

340

170

۵۹- پرتو نوری مطابق شکل، تحت زاویه α به آینه تخت (۱) می‌تابد. اگر پس از دومین برخورد به آینه (۱) موازی آینه (۲)

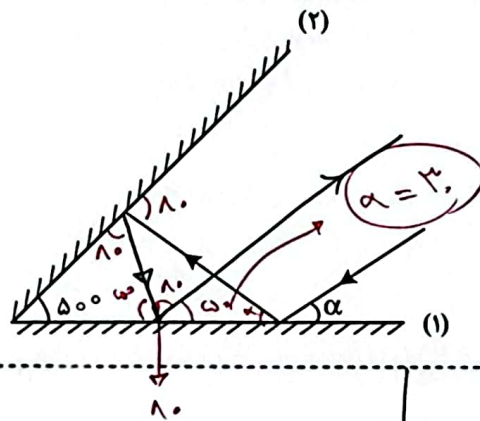
شود، α چند درجه است؟

50

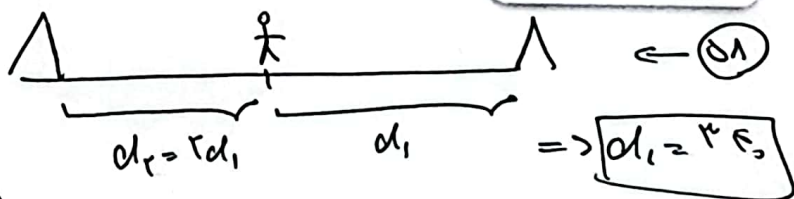
40

30

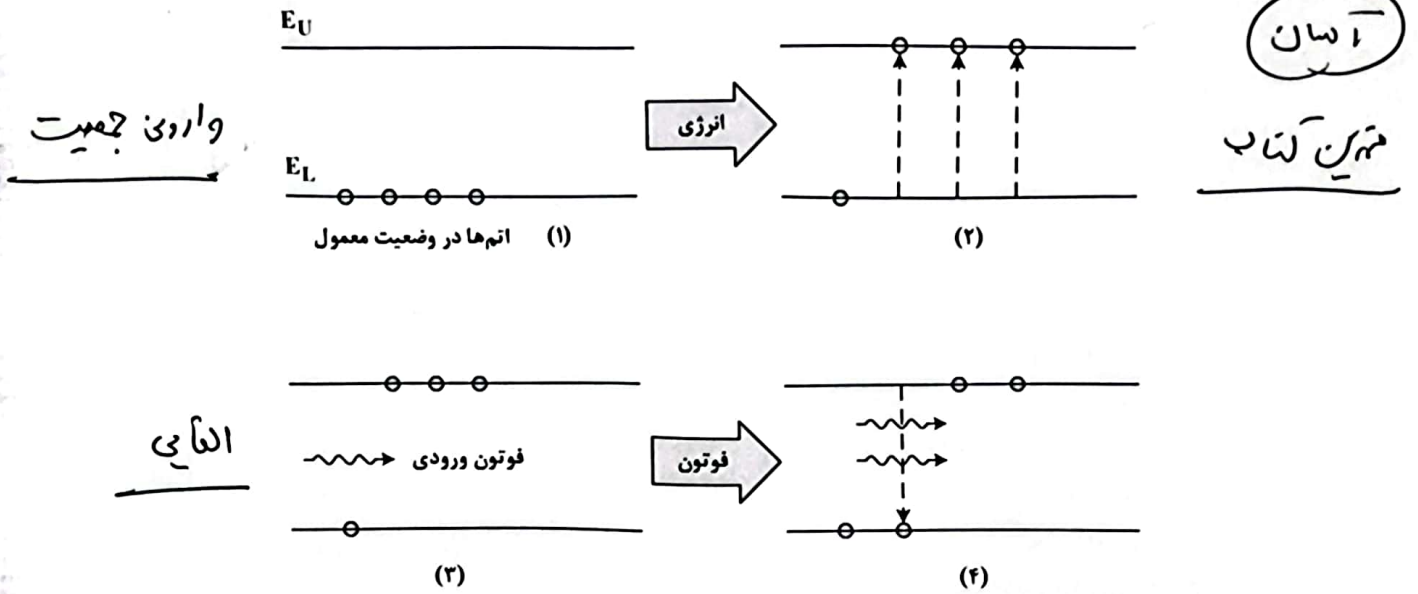
20



محل انجام محاسبات



۶۰- شکل زیر، فرایند ایجاد باریکه لیزری را به طور طرح وار در ۴ مرحله نشان می دهد. نام مرحله ۲ و ۴ کدام است؟



آسان

مهم کتاب

۲۰ برانگیختگی معمولی و فرایند گسیل القایی

۴۰ برانگیختگی معمولی و فرایند گسیل خودبه خود

۱۷ وارونی جمعیت و فرایند گسیل القایی

۳ وارونی جمعیت و فرایند گسیل خودبه خود

۶۱- الکترون اتم هیدروژنی در تراز $n = 5$ قرار دارد. فرض کنید، فقط گذارهای $\Delta n = 1$ مجاز باشند. در این صورت اختلاف طول موج

کم انرژی ترین فوتون و پر انرژی ترین فوتون گسیلی، تقریباً چند نانومتر است؟ ($E_R = 13.6 \text{ eV}$ و $hc = 1240 \text{ eV.nm}$)

۴۰۵۲ (۴)

۳۹۳۱ (۳)

۲۹۵۷ (۲)

۱۲۱۰ (۱)

۶۲- ظرفیت خازنی $40 \mu\text{F}$ است. اگر بار الکتریکی آن $\frac{3}{2}$ برابر شود، انرژی ذخیره شده در آن $25 \mu\text{J}$ افزایش می یابد. بار اولیه خازن چند میکروکولن است؟

$$U_1 = \frac{q^2}{2C} \quad U_2 = \frac{q^2}{2C} \Rightarrow \frac{q^2}{2C} = 25 \Rightarrow q = 40$$

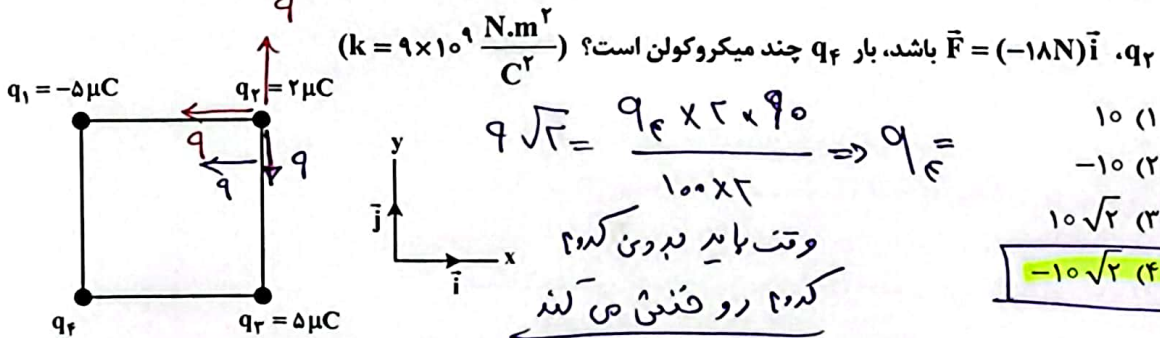
۱۲۰ (۴)

۸۰ (۳)

۶۰ (۲)

۴۰ (۱)

۶۳- چهار ذره باردار مطابق شکل، در رأس های مربعی به ضلع 10 cm قرار دارند. اگر نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار

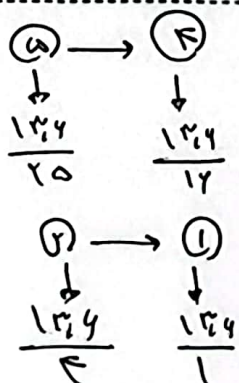


وقت

$$\frac{q}{4\pi\epsilon_0} \times \frac{1}{r^2} = \frac{124}{\lambda}$$

$$\lambda = \frac{4\pi\epsilon_0 \times 124}{q \times 124} = 40.50$$

$$\lambda_1 - \lambda_2 = 393$$



$$10.2 = \frac{124}{\lambda} \Rightarrow \lambda = 124$$

محل انجام محاسبات

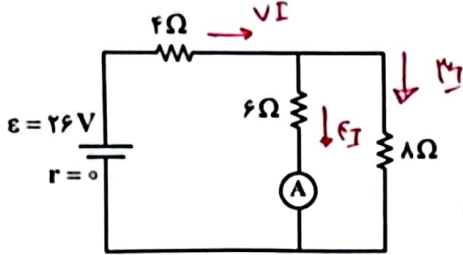
سوال های جابجایی و تبدیلی و لسن کن

صفحه ۶

نوبت دوم ۱۴۰۲/۰۴/۱۵

فیزیک - علوم تجربی

۶۴- در مدار زیر، اگر جای آمپرسنج آرمانی و باتری عوض شود، جریانی که از مقاومت ۸ اهمی می گذرد، چند آمپر



$$\frac{8 \times 4}{14} = \frac{24}{V} \rightarrow \frac{24}{V} + 4 = \frac{52}{V}$$

$$4I = \frac{52}{V} \Rightarrow \frac{V}{4} = VI \Rightarrow I = \frac{1}{4}$$

تغییر می کند؟

- (۱) ۰/۲۵
(۲) ۰/۵
(۳) ۱
(۴) ۱/۵

وقت
نیم

۶۵- دو مقاومت $R_1 = 4\Omega$ و R_2 را بار اول به طور متوالی و بار دوم به طور موازی به یک باتری با نیروی محرکه $24V$ و مقاومت درونی 2Ω می بندیم. اگر توان الکتریکی خروجی باتری در حالت اول ۳۶ درصد کمتر از توان الکتریکی خروجی باتری در حالت دوم باشد، R_2 چند اهم است؟

۸ (۴)

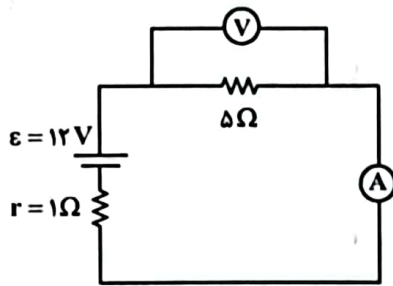
۴ (۳)

۳۶ (۲)

۱۲ (۱)

وقت
نیم

۶۶- در شکل زیر، اگر جای آمپرسنج و ولت سنج عوض شود، کدام موارد درست است؟ (آمپرسنج و ولت سنج آرمانی فرض شوند).



الف: عددی که آمپرسنج نشان می دهد، ۲A کاهش می یابد.

ب: عددی که ولت سنج نشان می دهد، ۲V افزایش می یابد.

پ: اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت ۵ اهمی، ۲V کاهش می یابد.

$$I = \frac{12}{4} = 3A \rightarrow I = 0$$

$$V = 2 \times 5 = 10 \rightarrow V = 12$$

(۱) «الف» و «ب»

(۲) «الف» و «پ»

(۳) «ب» و «پ»

(۴) «الف»، «ب» و «پ»

۶۷- پیچهای دارای ۱۰۰ حلقه و مساحت هر حلقه آن 50 cm^2 است و به طور عمود در یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی 200 G قرار دارد. اگر در مدت 0.1 ثانیه پیچ از میدان خارج شود، بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط چند

$$\mathcal{E} = \frac{100 \times 200 \times 10^{-4} \times 50 \times 10^{-4}}{0.1} = 10$$

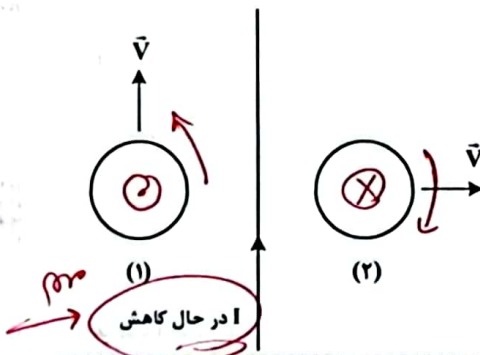
۰/۵ (۳)

۲/۵ (۲)

۳ (۱)

وقت
نیم

۶۸- مطابق شکل زیر، دو حلقه در جهت های نشان داده شده در نزدیکی یک سیم حامل جریان الکتریکی I حرکت می کنند. کدام مورد درست است؟



(۱) در حلقه (۱) جریان القا نمی شود و در حلقه (۲) جریان القایی پادساعتگرد است.

(۲) جهت جریان القایی در حلقه (۱) پادساعتگرد و در حلقه (۲) ساعتگرد است.

(۳) در حلقه (۱) جریان القا نمی شود و در حلقه (۲) جریان القایی ساعتگرد است.

(۴) جهت جریان القایی در حلقه (۱) ساعتگرد و در حلقه (۲) پادساعتگرد است.

آسان

محل انجام محاسبات

$$P = \frac{2772 \times 10^{-4}}{2 \times 10^{-4}} = 1386 \rightarrow P = 0.175 \times 1386 \times 10^2 \times 10 = 242000$$

صفحه ۷

$P = 40.8$

نوبت دوم ۱۴۰۲/۰۴/۱۵

فیزیک - علوم تجربی

۶۹- در یک لوله استوانه‌ای که مساحت قاعده آن 20 cm^2 است، 2772 گرم جیوه و 544 گرم آب می‌ریزیم. فشار در ته

توسعه

لوله چند پاسکال می‌شود؟ ($\rho = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ آب، $P_0 = 75 \text{ cmHg}$ ، و $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

آسان

$$1074400 \text{ (۴)}$$

$$106080 \text{ (۳)}$$

$$104720 \text{ (۲)}$$

$$103360 \text{ (۱)}$$

۷۰- جسمی به جرم 200 گرم از ارتفاع 15 متری سطح زمین با تندی $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ پرتاب می‌شود و با تندی $18 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به سطح

آسان

زمین می‌رسد. کار نیروی مقاومت هوا چند ژول است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

$$E_1 = 121.4 \text{ (۱)}$$

$$-15.2 \text{ (۳)}$$

$$-6.4 \text{ (۲)}$$

$$-12.8 \text{ (۱)}$$

۷۱- در ظرفی عایق حاوی 520 گرم آب 15°C ، یک قطعه مس به جرم 100 g به دمای 50°C و یک قطعه فلز دیگر به

توسعه

دمای 60°C می‌اندازیم. پس از برقراری تعادل گرمایی، دمای تعادل به 20°C می‌رسد. با چشم‌پوشی از تبادل گرما

بین ظرف و سایر اجسام، ظرفیت گرمایی فلز در SI چقدر است؟

$$(c = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}} \text{ مس و } c = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot ^\circ\text{C}} \text{ آب})$$

$$124 \text{ (۱)}$$

$$243 \text{ (۲)}$$

$$243000 \text{ (۳)}$$

$$124000 \text{ (۴)}$$

$$\frac{520}{1000} \times 4200 \times 20 = \frac{1}{1000} \times 20 \times 4200 \times 40 \Rightarrow C = 14 \times 21 = 294$$

برای

۷۲- ماهواره‌ای به جرم 200 kg با تندی ثابت $2.5 \frac{\text{km}}{\text{s}}$ به دور زمین می‌چرخد. انرژی جنبشی این ماهواره چند مگاژول است؟

آسان

$$1/2 \times$$

$$1/2 \times 200 \times 2.5^2 = 625 \text{ (۴)}$$

$$6.25 \times 10^{-6} \text{ (۴)}$$

$$6.25 \times 10^2 \text{ (۲)}$$

$$6.25 \times 10^2 \text{ (۱)}$$

۷۳- دمای جسمی بر حسب درجه فارنهایت، 5 برابر دمای آن بر حسب درجه سلسیوس است. این دما چند کلوین است؟

آسان

$$1.18 \times 10^3 = 58$$

$$363 \text{ (۴)}$$

$$283 \text{ (۳)}$$

$$273 \text{ (۲)}$$

$$263 \text{ (۱)}$$

۷۴- بار الکتریکی جسمی $160 \times 10^{-10} \mu\text{C}$ است. این مقدار بار بر حسب کولن و بر حسب نمادگذاری علمی، کدام است؟

آسان

$$0 = 1 \rightarrow T = 10 + 273 = 283$$

$$1.6 \times 10^{-14} \text{ (۴)}$$

$$1.6 \times 10^{-2} \text{ (۳)}$$

$$1.6 \times 10^{-8} \text{ (۲)}$$

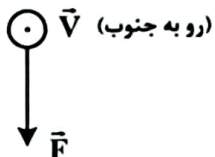
$$1.6 \times 10^{-20} \text{ (۱)}$$

۷۵- الکترونی با تندی $5 \times 10^5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ درون میدان مغناطیسی یکنواختی در حرکت است. اندازه نیرویی که از طرف میدان بر

آسان

الکترون وارد می‌شود، هنگامی بیشینه است که الکترون به سمت جنوب حرکت کند. اگر جهت این نیرو رو به پایین و

اندازه آن $4 \times 10^{-14} \text{ N}$ باشد، اندازه میدان مغناطیسی چند تسلا و به کدام سو است؟ ($e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)



$$0.5 \text{ و شرق (۱)}$$

$$0.5 \text{ و غرب (۲)}$$

$$0.5 \text{ و شرق (۳)}$$

$$0.5 \text{ و غرب (۴)}$$

غرب ← → شرق

$$F = qvB \Rightarrow 4 \times 10^{-14} = 5 \times 10^5 \times 1.6 \times 10^{-19} \times B$$

محل انجام محاسبات

$$B = 0.15$$

دکتر آرش یوسفی