



۴۶- اگر عدد جرمی عنصری ۲ برابر عدد اتمی آن باشد، پس از گسیل یک پرتو α و یک الکترون و یک پوزیترون، تعداد نوترون‌های هسته جدید چند تا از تعداد پروتون‌های هسته جدید بیشتر است؟

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) صفر

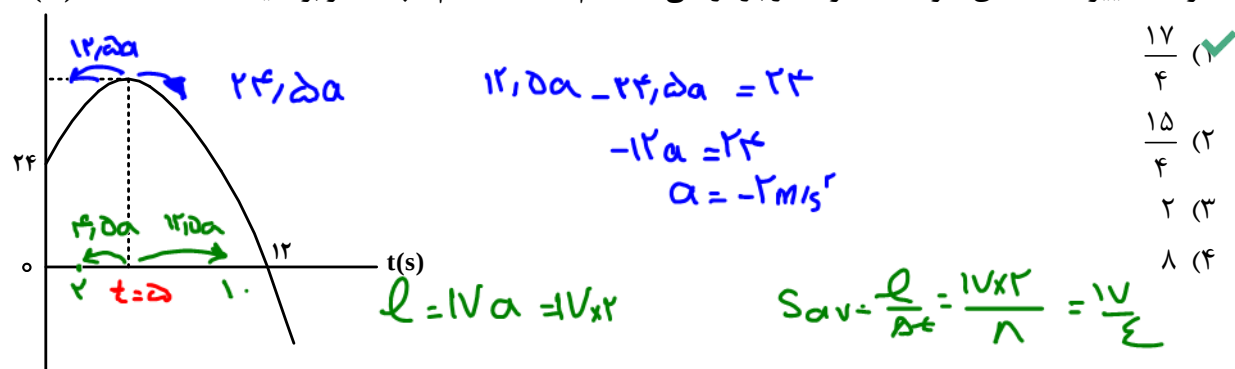
۴۷- ذره‌ای با بار الکتریکی $q = -5\mu\text{C}$ در یک میدان الکتریکی یکنواخت از نقطه A تا B جابه‌جا می‌شود و کار نیروی میدان در این جابه‌جایی $20\mu\text{J}$ است. اگر پتانسیل نقطه A برابر ۶ ولت باشد، پتانسیل نقطه B چند ولت است؟

(۱) ۲ (۲) ۱۰ (۳) ۱۲ (۴) صفر

۴۸- متحرکی روی خط راست، با شتاب ثابت از حال سکون شروع به حرکت می‌کند. در بازه زمانی $t_1 = 1\text{s}$ تا $t_2 = 3\text{s}$ مسافت 20m را طی می‌کند. مسافتی که در بازه زمانی $t_2 = 3\text{s}$ تا $t_3 = 7\text{s}$ طی می‌کند، چند متر است؟

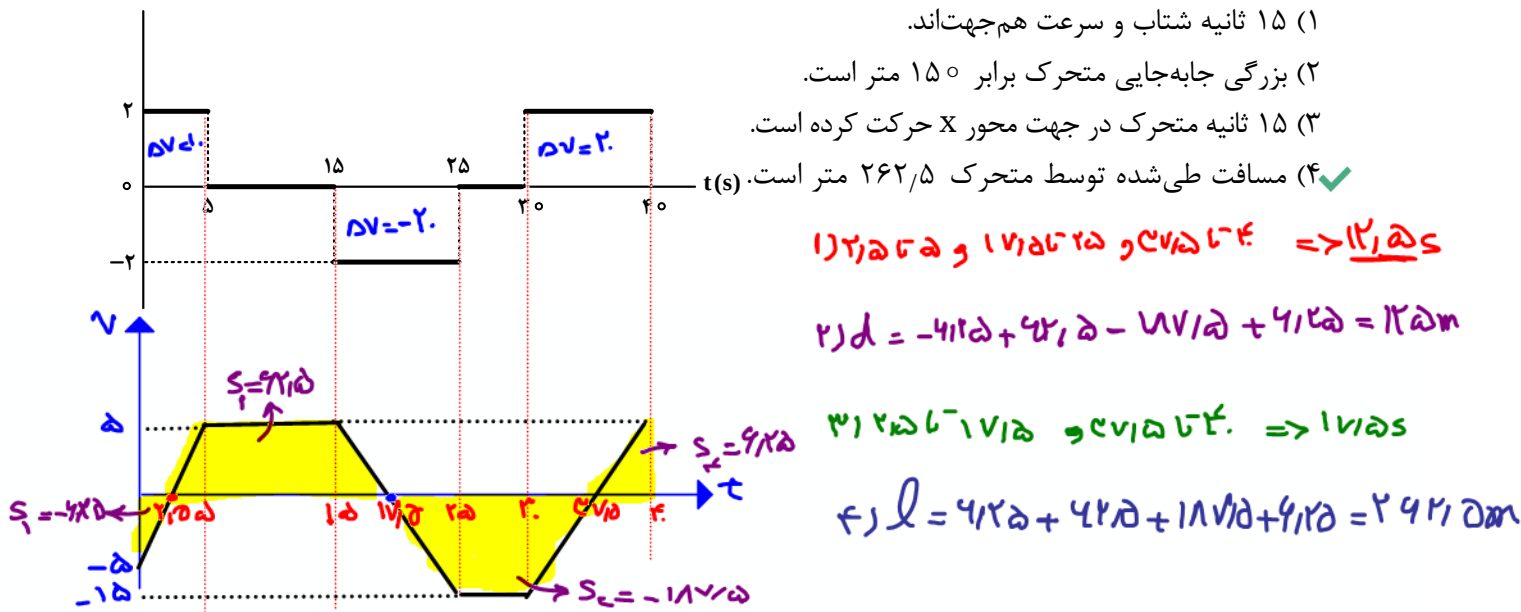
(۱) ۴۰ (۲) ۸۰ (۳) ۱۰۰ (۴) ۱۲۰

۴۹- نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر در لحظه $t = 5\text{s}$ جهت حرکت تغییر کند، تندی متوسط متحرک در بازه زمانی $t_1 = 2\text{s}$ تا $t_2 = 10\text{s}$ چند متر بر ثانیه است؟



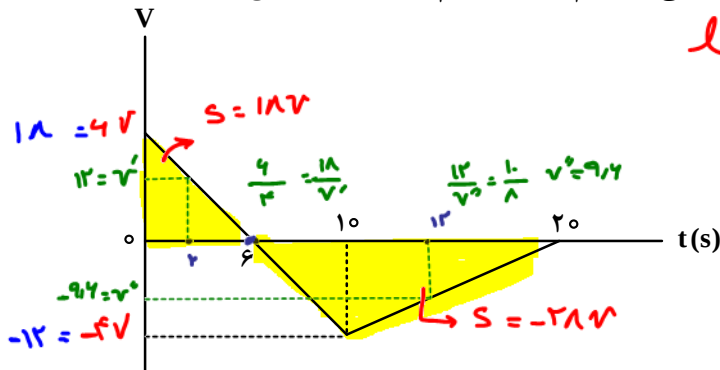
۵۰- نمودار شتاب - زمان متحرکی که روی محور X حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر $\vec{V}_0 = (-5\frac{\text{m}}{\text{s}})\vec{i}$ باشد، کدام مورد در بازه زمانی $t_1 = 0\text{s}$ تا $t_2 = 40\text{s}$ درست است؟

(۱) ۱۵ ثانیه شتاب و سرعت هم‌جهت‌اند.
(۲) بزرگی جابه‌جایی متحرک برابر ۱۵۰ متر است.
(۳) ۱۵ ثانیه متحرک در جهت محور X حرکت کرده است.
(۴) مسافت طی شده توسط متحرک ۲۶۲/۵ متر است.





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



$$138 = 18v + 2 \times \frac{1}{2} \times 4 \times v \rightarrow v = 2.1 \text{ m/s} \quad (1) \checkmark$$

$$4/28 \quad (2)$$

$$2/4 \quad (3)$$

$$4/6 \quad (4)$$

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{9.4 - 12}{12 - 2} = \frac{-2.6}{10} = -0.26 \text{ m/s}^2$$

۵۲- وزنه‌ای به جرم m را به انتهای فنری که از سقف آویزان است، می بندیم و طول فنر ۱۰cm افزایش می یابد. اگر به همین فنر وزنه‌ای به جرم M را ببندیم و آن را روی سطح افقی که ضریب اصطکاک جنبشی آن ۰/۲ است، با تندی

$$F_e = m \cdot g$$

$$k \cdot x = m \cdot g$$

$$k \cdot 10 = m \cdot 10$$

$$k = m$$

$$F_e = F_k$$

$$k \cdot x = \mu \cdot M \cdot g$$

$$k \cdot x = \frac{1}{2} \times M \cdot 10$$

$$k = M$$

$$F_e = F_k$$

$$k \cdot x = \mu \cdot M \cdot g$$

$$k \cdot x = \frac{1}{2} \times M \cdot 10$$

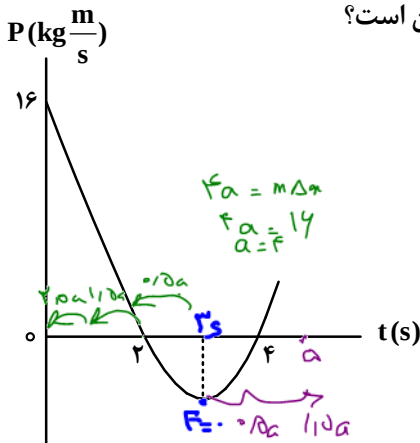
$$k = M$$

ثابت بکشیم، افزایش طول فنر ۲cm می شود. کدام است $\frac{M}{m}$ ؟

$$\frac{1}{5} \quad (2)$$

$$5 \quad (1)$$

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؟



$$F_{av} = \frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{1}{2} = 1 \quad (1)$$

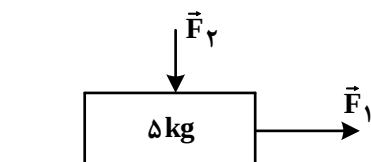
$$2 \quad (1)$$

$$4 \quad (2) \checkmark$$

$$6 \quad (3)$$

$$8 \quad (4)$$

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



$$F_N = 70$$

$$F_1 = 65$$

$$F_k = 45$$

$$mg = 50$$

$$F_2 = 20$$

وارد می کند، چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

$$F_1 - F_k = ma$$

$$65 - F_k = 5 \times 2$$

$$F_k = 55N$$

$$60 \quad (1)$$

$$70 \quad (2)$$

$$30\sqrt{5} \quad (3)$$

$$35\sqrt{5} \quad (4) \checkmark$$

$$12 = \frac{1}{2} a t^2$$

$$12 = \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times t^2$$

$$a = \frac{12}{1} = 12 \text{ m/s}^2$$

$$R = \sqrt{F_k^2 + F_N^2}$$

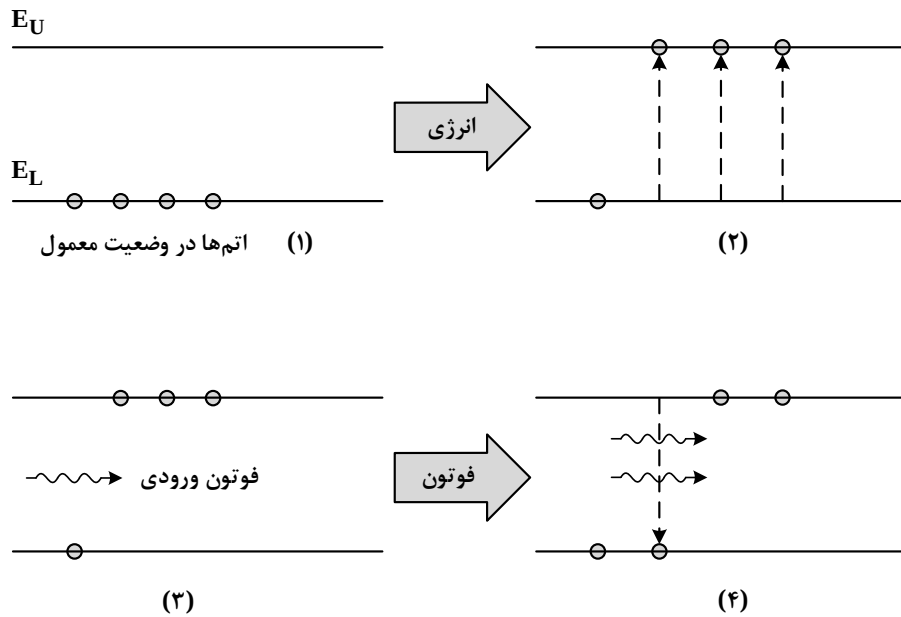
$$R = \sqrt{55^2 + 70^2}$$

$$R = 89.4 \text{ N}$$

محل انجام محاسبات



۶۰- شکل زیر، فرایند ایجاد باریکه لیزری را به طور طرح‌وار در ۴ مرحله نشان می‌دهد. نام مرحله ۲ و ۴ کدام است؟



(۲) برانگیخته معمولی و فرایند گسیل القایی

(۱) وارونی جمعیت و فرایند گسیل القایی

(۴) برانگیخته معمولی و فرایند گسیل خودبه‌خود

(۳) وارونی جمعیت و فرایند گسیل خودبه‌خود

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

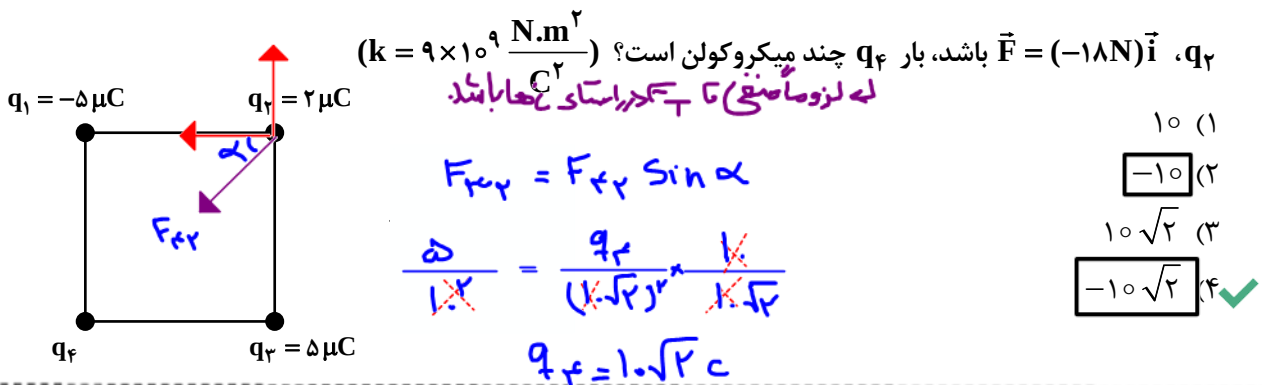
کم انرژی‌ترین فوتون و پرانرژی‌ترین فوتون گسیلی، تقریباً چند نانومتر است؟ ($E_R = 13.6 \text{ eV}$ و $hc = 1240 \text{ eV.nm}$)

$\Delta E_A = 0.131 \text{ eV}$ (۴) 4052
 $\Delta E_B = 13.4 \text{ eV}$ (۳) 3931
 $\Delta E = \frac{hc}{\lambda}$
 $\lambda = 400 \text{ nm} \rightarrow \Delta \lambda = 39.5 \text{ nm}$ (۲) 2957
 $\lambda = 1210 \text{ nm}$ (۱) 1210

۶۲- ظرفیت خازنی $40 \mu\text{F}$ است. اگر بار الکتریکی آن $\frac{1}{2}$ برابر شود، انرژی ذخیره‌شده در آن $25 \mu\text{J}$ افزایش می‌یابد. بار

اولیه خازن چند میکروکولن است؟
 $U = \frac{1}{2} C V^2$
 $25 = \frac{1}{2} \times 40 \times 10^{-6} \times V^2$
 $V = 120$ (۴)
 $U = \frac{1}{2} C V^2$
 $25 = \frac{1}{2} \times C \times 120^2$
 $C = 1.7 \times 10^{-4} \text{ F}$ (۳) 170
 $q_1 = 4$ (۲) 60
 $q_2 = 10$ (۱) 40

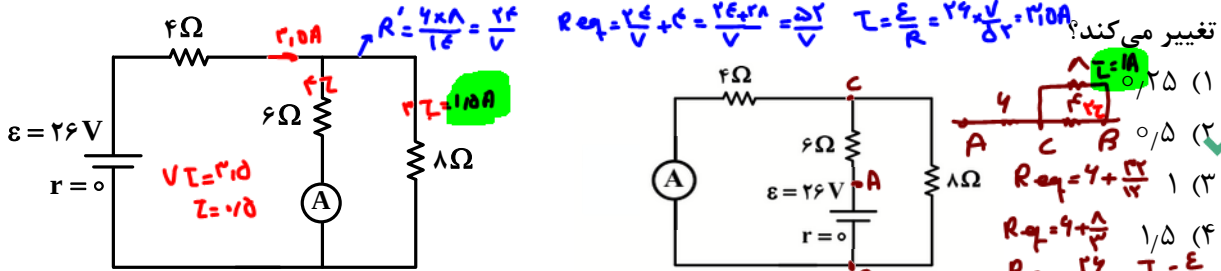
۶۳- چهار ذره باردار مطابق شکل، در رأس‌های مربعی به ضلع 10 cm قرار دارند. اگر نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار



محل انجام محاسبات



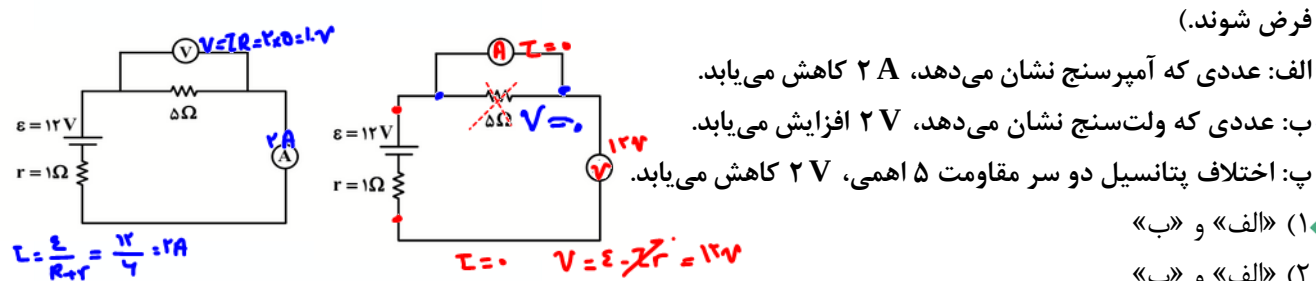
۶۴- در مدار زیر، اگر جای آمپرسنج آرمانی و باتری عوض شود، جریانی که از مقاومت ۸ اهمی می‌گذرد، چند آمپر



۶۵- دو مقاومت $R_1 = 4\Omega$ و R_2 را بار اول به‌طور متوالی و بار دوم به‌طور موازی به یک باتری با نیروی محرکه $24V$ و

مقاومت درونی 2Ω می‌بندیم. 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؟

۶۶- در شکل زیر، اگر جای آمپرسنج و ولت‌سنج عوض شود، کدام موارد درست است؟ (آمپرسنج و ولت‌سنج آرمانی



الف: عددی که آمپرسنج نشان می‌دهد، ۲ A کاهش می‌یابد.
ب: عددی که ولت‌سنج نشان می‌دهد، ۲ V افزایش می‌یابد.
پ: اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت ۵ اهمی، ۲ V کاهش می‌یابد.

- (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 50cm^2 است و به‌طور عمود در یک میدان مغناطیسی یکنواخت به

بزرگی 200G قرار دارد. اگر در مدت 0.1 ثانیه پیچه از میدان خارج شود، بزرگی نیروی محرکه القایی متوسط چند

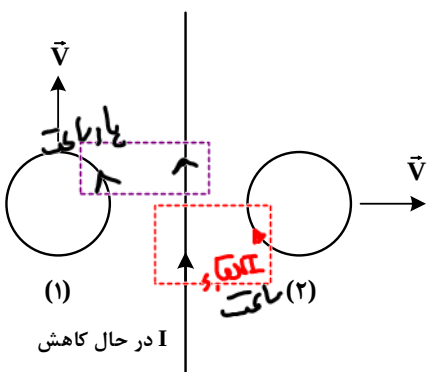
ولت است؟

$$\mathcal{E} = \frac{-N\Delta\Phi}{\Delta t} = \frac{100 \times 50 \times 10^{-4} \times 200 \times 10^{-4}}{0.1} = 0.17\text{V}$$

۶۸- مطابق شکل زیر، دو حلقه در جهت‌های نشان داده شده در نزدیکی یک سیم حامل جریان الکتریکی I حرکت

می‌کنند. کدام مورد درست است؟

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



محل انجام محاسبات

@SALLIMPOUR



۶۹- در یک لوله استوانه‌ای که مساحت قاعده آن 20 cm^2 است، 272 گرم جیوه و 544 گرم آب می‌ریزیم. فشار در ته

لوله چند پاسکال می‌شود؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ و $P_0 = 75 \text{ cmHg}$ ، $\rho = 13.6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ ، $\rho = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ آب جیوه)

(۱) 103360 (۲) 104720 (۳) 106080 (۴) 107440

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

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

(۱) $-12/8$ (۲) $-6/4$ (۳) $-15/2$ (۴) $-7/6$

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

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؟

(۱) 124 (۲) 243 (۳) 243000 (۴) 124000

$C_d = 972$ ، $C = 243$

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؟

(۱) $6/25 \times 10^3$ (۲) $6/25 \times 10^2$ (۳) $6/25 \times 10^6$ (۴) $6/25 \times 10^{-6}$

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

(۱) 263 (۲) 273 (۳) 283 (۴) 293

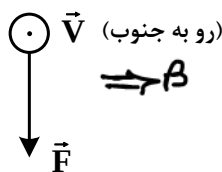
۷۴- بار الکتریکی جسمی $160 \times 10^{-10} \mu\text{C}$ است. این مقدار بار برحسب کولن و برحسب نمادگذاری علمی، کدام است؟

(۱) $1/6 \times 10^{-20}$ (۲) $1/6 \times 10^{-8}$ (۳) $1/60 \times 10^{-2}$ (۴) $1/60 \times 10^{-14}$

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

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؟ ($e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$)



$F_B = qvB$

$1.4 \times 10^{-14} = 1.4 \times 10^{-19} \times 5 \times 10^5 \times B$

$T = 0.15 = B$

(۱) $0/5$ و شرق

(۲) $0/5$ و غرب

(۳) $0/05$ و شرق

(۴) $0/05$ و غرب

