کد کنترل

دفترچه شماره ۲

جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فنّاوری
سازمان سنجش آموزش کشور

دفترچه شماره ۲ از ۳
صبح پنج شنبه
۱۴۰۲/۰۴/۱۵

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.
امام خمینی (ره)

آزمون اختصاصی(سراسری)ورودی دانشگاه ها و مؤسسات آموزش عالی نوبت دوم – تیر ماه سال ۱۴۰۲

گروه آزمایشی علوم تجربی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	زمان پاسخ‌گویی	ملاحظات
۱	فیزیک	۳۰	۴۶	۷۵	۴۰ دقیقه	۶۵ سوال ۷۵ دقیقه
۲	شیمی	۳۵	۷۶	۱۱۰	۳۵ دقیقه	

این آزمون نمره منفی دارد

استفاده از ماشین حساب ممنوع می باشد

حق چاپ ،تکثیر وانتشار سئوالات به هر روش(الکترونیکی و.....) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می شود

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول زیر، به‌منزلهٔ عدم حضور شما در جلسهٔ آزمون است.

اینجانب ..... با شمارهٔ داوطلبی ..... با آگاهی کامل، یکسان بودن شمارهٔ صندلی خود را با شمارهٔ داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخ‌نامه و دفترچهٔ سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچهٔ سؤالات تأیید می‌نمایم.

امضا:

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 هستهٔ جدید چند تا از تعداد پروتون‌های هستهٔ جدید بیشتر است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۴ ۴) صفر

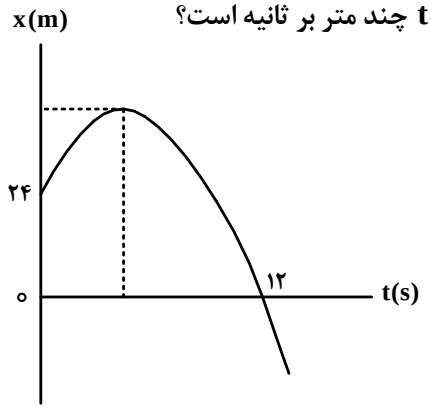
۴۷- ذره‌ای با بار الکتریکی $q = -5\mu C$ در یک میدان الکتریکی یکنواخت از نقطهٔ A تا B جابه‌جا می‌شود و کار نیروی میدان در این جابه‌جایی $20\mu J$ است. اگر پتانسیل نقطهٔ A برابر ۶ ولت باشد، پتانسیل نقطهٔ B چند ولت است؟

۱) ۲ ۲) ۱۰ ۳) ۱۲ ۴) صفر

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

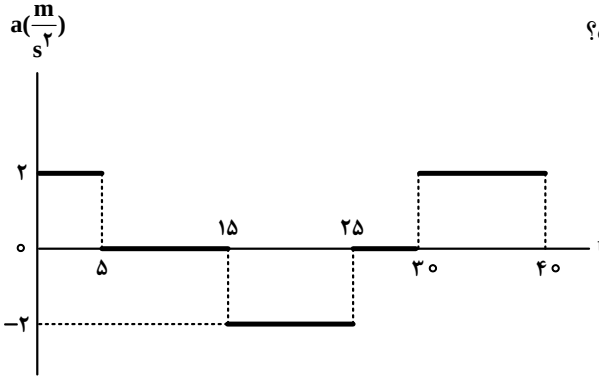
۱) ۴۰ ۲) ۸۰ ۳) ۱۰۰ ۴) ۱۲۰

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



۱) $\frac{17}{4}$
۲) $\frac{15}{4}$
۳) ۲
۴) ۸

۵۰- نمودار شتاب ـ زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر $\vec{V}_0 = (-5\frac{m}{s})\vec{i}$ باشد، کدام مورد در بازهٔ زمانی $t_1 = 0s$ تا $t_2 = 40s$ 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 طی‌شده توسط متحرک ۲۶۲/۵ متر است.

محل انجام محاسبات

۴ـ ت ـ ۴۶

$A = ۲Z$

$$ {}^{۲Z}_{Z}X \longrightarrow {}^{۲Z-۴}_{Z-۲}Y + {}^{۴}_{۲}\alpha + {}^{۰}_{۱}\beta^{+} + {}^{۰}_{-۱}\beta^{-} $$

$N = ۲Z - ۴ - (Z-۲) = Z - ۲$ } اضافه

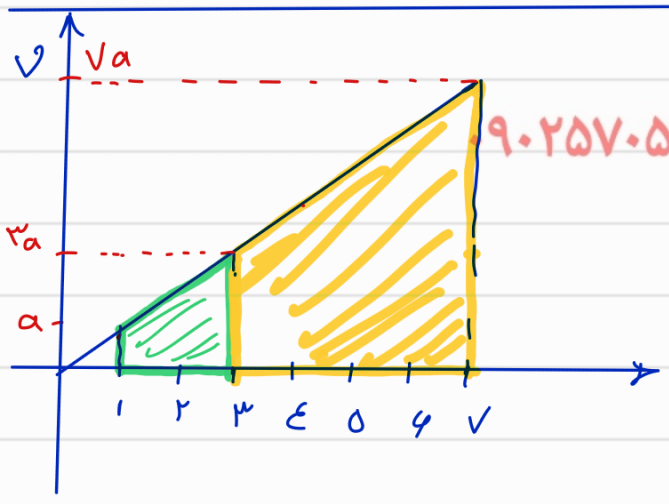
تعداد پروتون‌های هسته جدید $= Z-۲$ } ضمن ⟵

۲ـ ت ـ ۴۷

$q = -۵\ \mu C$ $\quad W_E = -\Delta U \rightarrow \Delta U = -۲۰\ \mu J$

$W_E = ۲۰\ \mu J$ $\quad \Delta V = V_B - V_A = \dfrac{\Delta U}{q} \rightarrow V_B - ۶ = \dfrac{-۲۰}{-۵} \rightarrow V_B = ۱۰\ V$

۳ـ ت ـ ۴۸

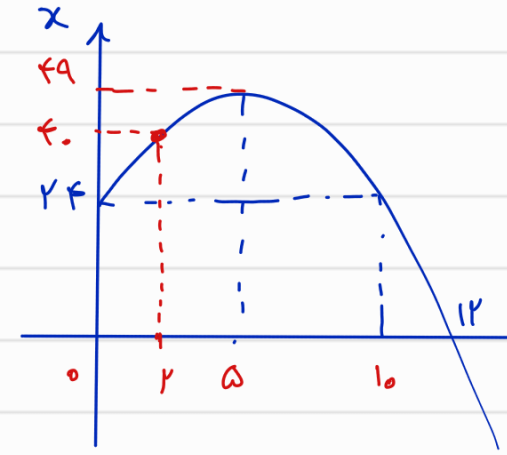


مهندس قدیری - ۹۰۲۵۷۰۵۵۲۰

$S_{\text{ذوزنقه بزرگ}} = \dfrac{a+۳a}{۲} \times ۲ = ۶a = ۲۰ \rightarrow a = ۵$

$S_{\text{ذوزنقه ناریکی}} = \left(\dfrac{۳a+۷a}{۲}\right) \times ۴ = ۲۰a = ۲۰ \times ۵ = ۱۰۰$

۱ـ ت ـ ۴۹



صفرهای تابع $t = ۱۲ ,\ -۲$

$x = k(t+۲)(t-۱۲) \xrightarrow{t=۰, x=۲۴}$

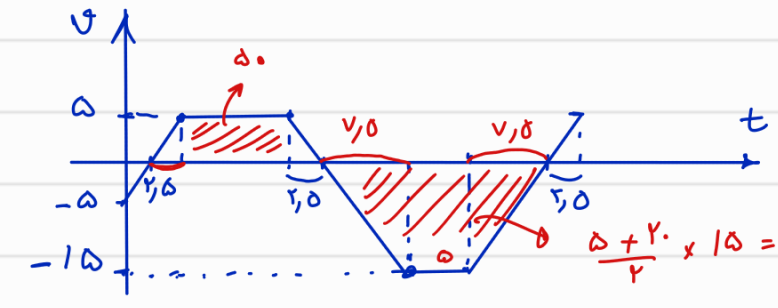
$۲۴ = k(۲)(-۱۲) \rightarrow k = -۱$

$x = -(t+۲)(t-۱۲) \Rightarrow \begin{cases} t=۵ \rightarrow x = ۴۹ \\ t=۲ \rightarrow x = ۴۰ \end{cases}$

شیب بین $(۲, ۱۰) = ۹ + (۴۹ - ۲۴) = ۳۴$

شیب متوسط $= \dfrac{۳۴}{۱۰-۲} = \dfrac{۳۴}{۸} = \dfrac{۱۷}{۴}$

۵۰ـ ت ـ ۴

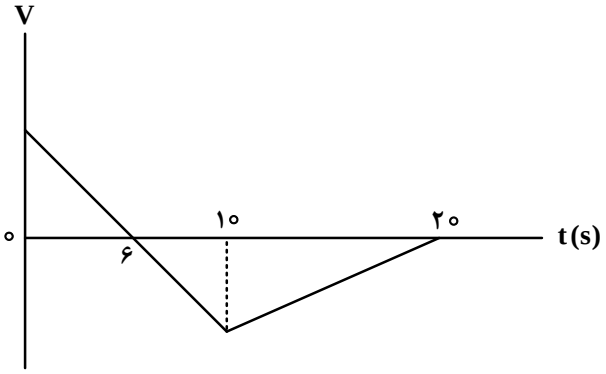


جابجایی: $۵۰ - ۱۸۷٫۵ + ۲ \times (۲٫۵ \times \dfrac{۵}{۲}) = ۱۲۵$

مسافت: $۴ \times (۲٫۵ \times \dfrac{۵}{۲}) + ۵۰ + ۱۸۷٫۵ = ۲۴۲٫۵$

$\dfrac{۵+۲۰}{۲} \times ۱۵ = -۱۸۷٫۵$

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

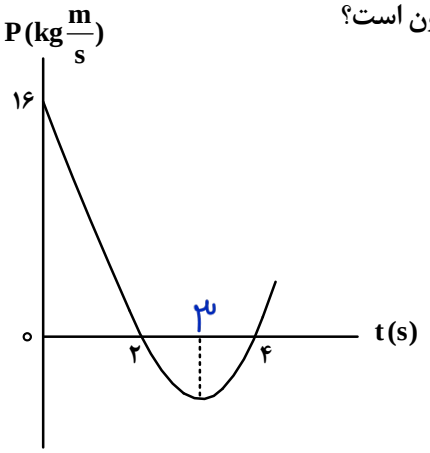


۱) ۲/۱۶
۲) ۴/۲۸
۳) ۲/۴
۴) ۴/۶

۵۲- وزنه‌ای به جرم m را به انتهای فنری که از سقف آویزان است، می‌بندیم و طول فنر ۱۰cm افزایش می‌یابد. 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 ثابت بکشیم، افزایش طول فنر ۲cm می‌شود. $\frac{M}{m}$ کدام است؟

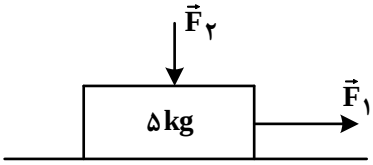
۱) ۵　　۲) $\frac{۱}{۵}$　　۳) ۱　　۴) $\frac{۱}{۲}$

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



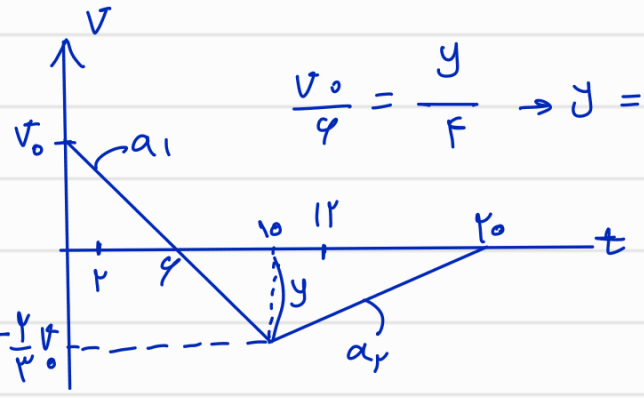
۱) ۲
۲) ۴
۳) ۶
۴) ۸

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



۱) ۶۰
۲) ۷۰
۳) $30\sqrt{5}$
۴) $35\sqrt{5}$

محل انجام محاسبات



$$\frac{v_0}{6} = \frac{y}{4} \rightarrow y = \frac{2}{3}v_0$$

مساحت $= \frac{6v_0}{2} + \frac{12 \times y}{2} = 3v_0 + v\left(\frac{2}{3}v_0\right) = 18$

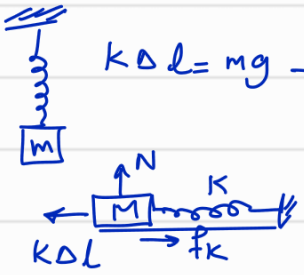
$$\frac{1}{3}v_0 = 12 \rightarrow v_0 = 18 \rightarrow \frac{2}{3}v_0 = 12$$

$$a_1 = \frac{-18}{6} = -3 \rightarrow v(2) = 18 - (2 \times 3) = 12$$

$$a_2 = \frac{12}{10} = 1.2 \rightarrow v(12) = -12 + (1.2 \times 2) = -9.6$$

$$\bar{a} = \frac{-9.6 - 12}{12 - 2} = -2.16$$

مهندس قدیری - ۰۹۰۲۵۷۰۵۵۲۰



$$k\Delta l = mg \rightarrow 0.1k = 10m$$

$$k\Delta l = \mu_k \times Mg \rightarrow 0.2k = 0.2M \times 10 \rightarrow 0.2k = 2M$$

$$\frac{2M}{10m} = \frac{0.2k}{0.1k} \rightarrow \frac{M}{m} = 5 \times \frac{2}{100} \times 10 = 1$$

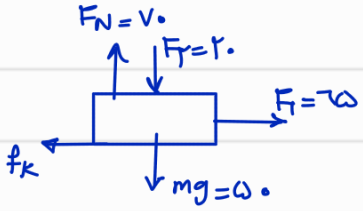
$$P = k(t-2)(t-4) \xrightarrow{t=0} 16 = k(-2)(-4) = 8k$$

$$k = 2 \rightarrow P = 2(t-2)(t-4)$$

$$P(3) = 2(1)(-1) = -2$$

$$P(5) = 2(3)(1) = 6$$

$$\left|\bar{F}_{net}\right| = \left|\frac{\Delta P}{\Delta t}\right| = \left|\frac{6-(-2)}{5-3}\right| = 4$$



$$v^2 - v_0^2 = 2a\Delta x \rightarrow 12^2 - 0 = 2a(12) \rightarrow a = 6$$

$$\Sigma F = ma \rightarrow 6 \times 5 - f_k = 5 \times 6 \rightarrow f_k = 30$$

$$R = \sqrt{70^2 + 30^2} = \sqrt{30^2 \times 2^2 + 30^2} = 30\sqrt{5}$$

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؟ $(g=\pi^2)$

۱) ۲۵ ۲) ۲۸ ۳) ۳۰ ۴) ۳۲

۵۶- تار مرتعشی به قطر ۲mm و چگالی $۷/۸\frac{g}{cm^3}$ با نیروی ۲۳۴N کشیده می‌شود و در آن موج عرضی با بسامد ۲۰۰Hz ایجاد می‌شود. فاصله یک قله و یک درهٔ بعد از آن چند سانتی‌متر است؟ $(\pi=۳)$

۱) ۱۲/۵ ۲) ۲۲/۵ ۳) ۲۵ ۴) ۵۰

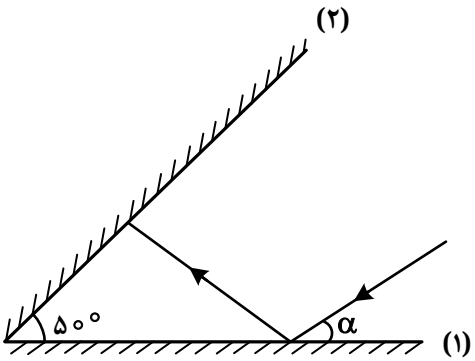
۵۷- معادله حرکت نوسانگری در SI به صورت $x=۰/۰۴\cos\frac{۴\pi}{۳}t$ است. حداقل بازهٔ زمانی دو عبور متوالی از مکان $x=۲cm$ چند ثانیه است؟

۱) ۰/۵ ۲) ۱ ۳) ۱/۵ ۴) ۲

۵۸- دانش‌آموزی بین دو صخرهٔ قائم ایستاده است و فاصلهٔ بین دو صخره ۱۰۲۰m است. دانش‌آموز فریاد می‌زند و اولین پژواک صدای خود را پس از ۲s و صدای پژواک دوم را ۲s بعد از پژواک اول می‌شنود. فاصلهٔ دانش‌آموز از صخرهٔ نزدیک‌تر چند متر است؟

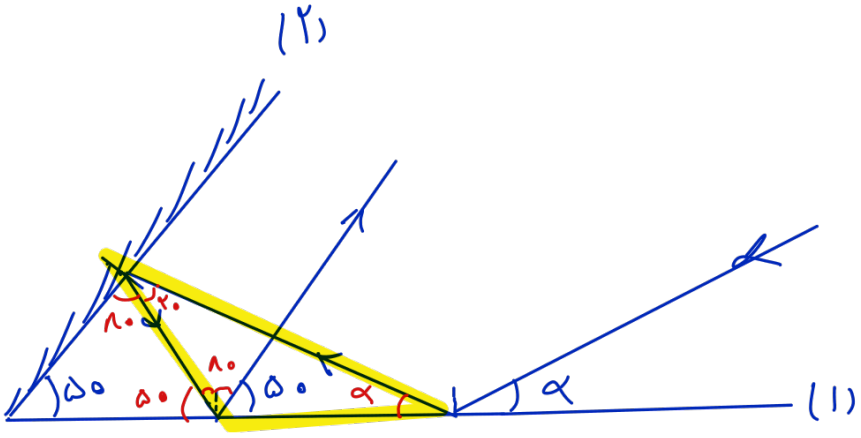
۱) ۱۷۰ ۲) ۳۴۰ ۳) ۵۱۰ ۴) ۶۸۰

۵۹- پرتو نوری مطابق شکل، تحت زاویهٔ α به آینه تخت (۱) می‌تابد. اگر پس از دومین برخورد به آینه (۱) موازی آینه (۲) شود، α چند درجه است؟



۱) ۵۰
۲) ۴۰
۳) ۳۰
۴) ۲۰

محل انجام محاسبات



$\alpha+۲۰+۸۰+۵۰=۱۸۰ \rightarrow \alpha=۳۰$

$T = \frac{t}{n} = \frac{۴۹}{۲۰} = ۱,۸$ — ۵۰ ـ ۱

$T = ۲\pi\sqrt{\frac{l}{g}} = ۲\sqrt{g}\times\frac{\sqrt{l}}{\sqrt{g}} \rightarrow ۱,۸ = ۴\sqrt{l} \rightarrow (\frac{۹}{۱۰})^۲ = l \rightarrow l = ۰,۸۱\ m$

$l' = l - ۱۷ = ۸۱ - ۱۷ = ۶۴\ Cm \rightarrow \frac{T'}{T} = \sqrt{\frac{l'}{l}} \rightarrow \frac{T'}{۱,۸} = \sqrt{\frac{۶۴}{۸۱}}$

$\frac{T'}{۱,۸} = \frac{۸}{۹} \rightarrow T' = \frac{۸\times۱,۸}{۹} = ۱,۶ \xrightarrow{t=۴۰s} ۱,۶ = \frac{۴۰}{n} \rightarrow n = ۲۵$

---

۳ ـ ۵۹

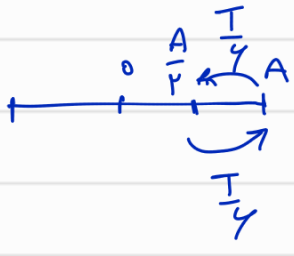
$A = \frac{\pi}{۴}d^۲ = \frac{۳}{۴}\times(۲\times۱۰^{-۳})^۲ = ۳\times۱۰^{-۶} \rightarrow V = \sqrt{\frac{F}{\rho A}} = \sqrt{\frac{۲۴۶}{۷۸۰۰\times۳\times۱۰^{-۶}}} = ۱۰۰\ m/s$

$f = ۲۰۰\ Hz \qquad \frac{\lambda}{۲} = ?$ ۰۹۰۲۵۷۰۵۵۲۰ - مهندس قدیری

$V = \lambda f \rightarrow \lambda = \frac{۱۰۰}{۲۰۰} = ۰,۵\ m = ۵۰\ Cm \rightarrow \frac{\lambda}{۲} = ۲۵\ Cm$

---

۱ ـ ۵۷



$\Delta t = ۲\times\frac{T}{۴} = \frac{T}{۳}$

$\left.\begin{array}{l}\omega = \frac{۴\pi}{۳}\\ \omega = \frac{۲\pi}{T}\end{array}\right\} \rightarrow T = ۱,۵ \rightarrow \frac{T}{۳} = ۰,۵$

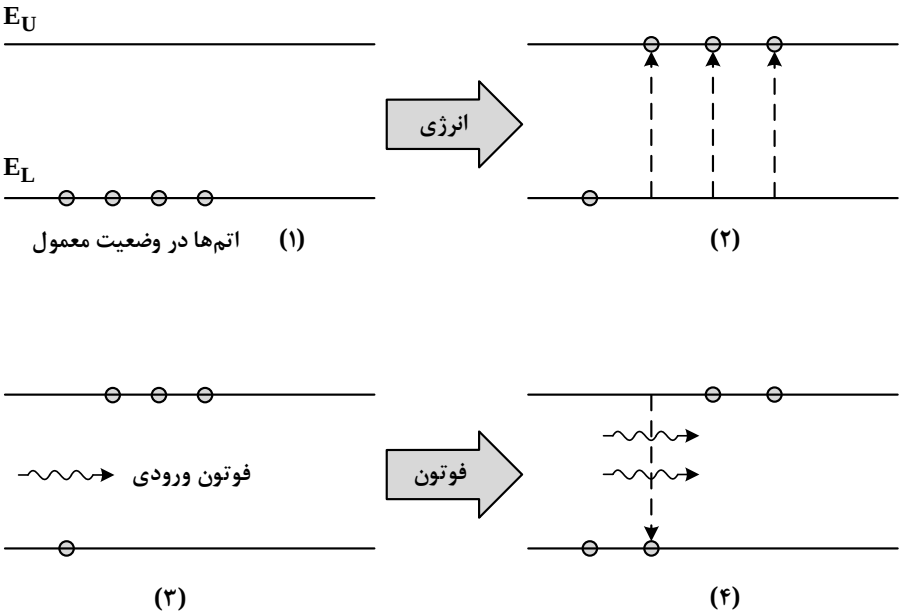
---

۲ ـ ۵۸

$\frac{۲\Delta x_۱}{۲} = V \ , \ \frac{۲\Delta x_۲}{۴} = V \Rightarrow \Delta x_۱ = \frac{\Delta x_۲}{۳} \rightarrow \Delta x_۲ = ۲\Delta x_۱$

$\Delta x_۱ + \Delta x_۲ = ۱۰۲۰ \longrightarrow \Delta x_۱ + ۲\Delta x_۱ = ۱۰۲۰ \rightarrow \Delta x_۱ = \frac{۱۰۲۰}{۳} = ۳۴۰\ m$

۶۰- شکل زیر، فرایند ایجاد باریکهٔ لیزری را به‌طور طرح‌وار در ۴ مرحله نشان می‌دهد. نام مرحلهٔ ۲ و ۴ کدام است؟



۱) وارونی جمعیت و فرایند گسیل القایی　　۲) برانگیختهٔ معمولی و فرایند گسیل القایی
۳) وارونی جمعیت و فرایند گسیل خودبه‌خود　　۴) برانگیختهٔ معمولی و فرایند گسیل خودبه‌خود

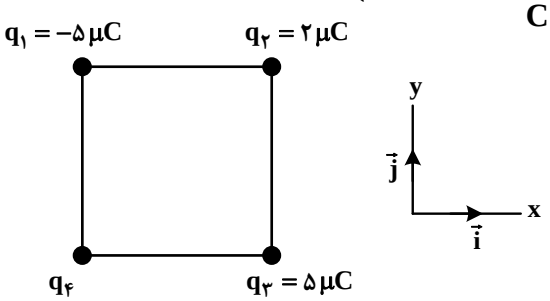
۶۱- الکترون اتم هیدروژنی در تراز $n = 5$ قرار دارد. فرض کنید، فقط گذارهای $\Delta n = 1$ مجاز باشند. در این صورت اختلاف طول موج کم‌انرژی‌ترین فوتون و پرانرژی‌ترین فوتون گسیلی، تقریباً چند نانومتر است؟ ($E_R = 13/6\,eV$ و $hc = 1240\,eV.nm$)

۱) ۱۲۱۰　　۲) ۲۹۵۷　　۳) ۳۹۳۱　　۴) ۴۰۵۲

۶۲- ظرفیت خازنی $40\,\mu F$ است. اگر بار الکتریکی آن $\frac{3}{2}$ برابر شود، انرژی ذخیره‌شده در آن $25\,\mu J$ افزایش می‌یابد. بار اولیهٔ خازن چند میکروکولن است؟

۱) ۴۰　　۲) ۶۰　　۳) ۸۰　　۴) ۱۲۰

۶۳- چهار ذرهٔ باردار مطابق شکل، در رأس‌های مربعی به ضلع $10\,cm$ قرار دارند. اگر نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_2، $\vec{F} = (-18N)\vec{i}$ باشد، بار q_4 چند میکروکولن است؟ ($k = 9\times10^9\ \frac{N.m^2}{C^2}$)



۱) ۱۰
۲) -10
۳) $10\sqrt{2}$
۴) $-10\sqrt{2}$

محل انجام محاسبات

۶۰ ـ گ ۱ (توجه: در واردن جهت تعداد گذرهای تراز بالا، بیشتر از تراز پایین است.)

---

۶۱ ـ گ ۳ فوتون کم‌انرژی $5 \to 4$: $\frac{hc}{\lambda_{max}} = E_5 - E_4 = -0.544 + 0.85 = 0.306$

فوتون پرانرژی $2 \to 1$: $\frac{hc}{\lambda_{min}} = E_2 - E_1 = -3.4 - (-13.6) = 10.2$

(نکته: بهتر است انرژی چند تراز را حفظ باشیم)

$\lambda_{max} = \frac{1240}{0.306}$ و $\lambda_{min} = \frac{1240}{10.2}$

$\lambda_{max} = 4052$ و $\lambda_{min} \sim 121$ $\longrightarrow \lambda_{max} - \lambda_{min} = 3931$

---

۶۲ ـ گ ۱

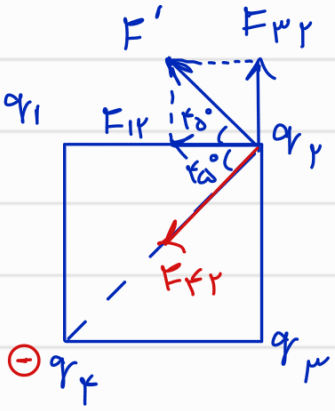
$q' = \frac{3}{2}q$ $\quad U' - U = 25\ \mu J$ $\quad , C = 40\ \mu F$

مهندس قدیری - ۰۹۰۲۵۷۰۵۵۲۰

$$\frac{q'^2}{2C} - \frac{q^2}{2C} = \frac{\frac{9}{4}q^2 - q^2}{2\times 40} = 25 \to \frac{5}{4}q^2 = 2000 \to q = 40\ \mu C$$

---

۶۳ ـ گ ۴



$|\vec{F_{32}}| = |\vec{F_{12}}| = \frac{9\times 10^{9} \times 2\times 5\times 10^{-12}}{(0.1)^2} = 9\ N$

$F' = 9\sqrt{2}\ N \xrightarrow{\text{با توجه به جهت } F_T} F_{42} = 9\sqrt{2}\ N$

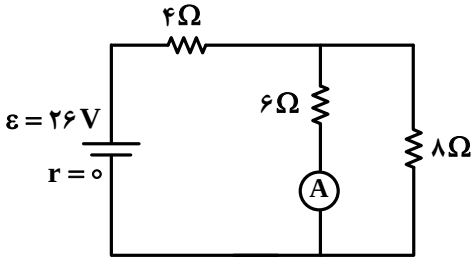
دقت کنید برایند F' و F_{42} روی نیمساز زاویه بین دو بردار است

این حالت زمانی اتفاق می‌افتد که دو نیرو برابر داشته باشیم.

$$F_{42} = \frac{9\times 10^{9} \times 2 \times q_4 \times 10^{-12}}{(10\sqrt{2})^2 \times 10^{-4}} = 9\sqrt{2} \to q_4 = 10\sqrt{2}\ \mu C$$

با توجه به F_{42} $\longrightarrow$ $q_4 = -10\sqrt{2}\ \mu C$

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

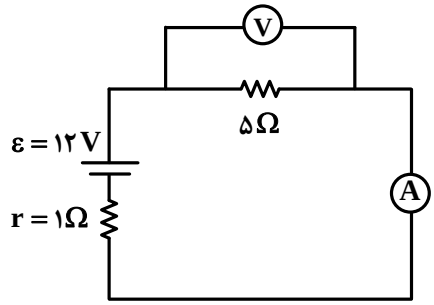


۱) ۰/۲۵
۲) ۰/۵
۳) ۱
۴) ۱/۵

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 محرکهٔ $24V$ 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؟

۱) ۱۲　　۲) ۳۶　　۳) ۴　　۴) ۸

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



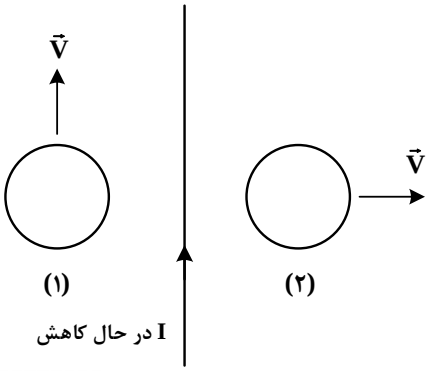
الف: عددی که آمپرسنج نشان می‌دهد، $2A$ کاهش می‌یابد.
ب: عددی که ولت‌سنج نشان می‌دهد، $2V$ افزایش می‌یابد.
پ: اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت ۵ اهمی، $2V$ کاهش می‌یابد.

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 حلقهٔ آن $50cm^2$ است و به‌طور عمود در یک میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی $200G$ قرار دارد. اگر در مدت ۰/۱ ثانیه پیچه از میدان خارج شود، بزرگی نیروی محرکهٔ القایی متوسط چند ولت است؟

۱) ۳　　۲) ۲/۵　　۳) ۰/۵　　۴) ۰/۱

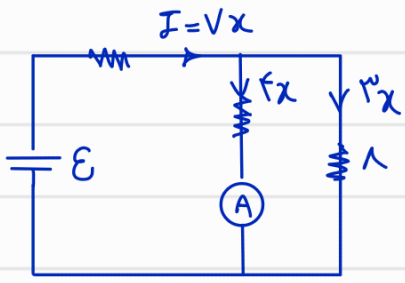
۶۸- مطابق شکل زیر، دو حلقه در جهت‌های نشان داده شده در نزدیکی یک سیم حامل جریان الکتریکی I حرکت می‌کنند. کدام مورد درست است؟



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

محل انجام محاسبات

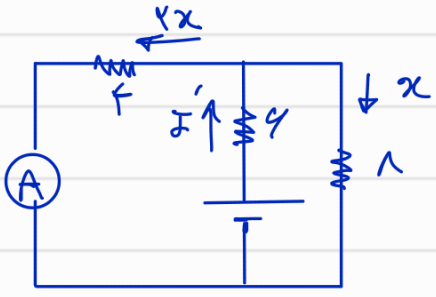
۴۷ـ گزینه ۲



$R_{eq} = ۴ + \frac{۶ \times ۸}{۱۴} = \frac{۵۲}{۷}$

$Vx = \frac{۲۶}{\frac{۵۲}{۷}} = \frac{۲۶ \times ۷}{۵۲} \rightarrow x = ۰/۵$

جریان مقاومت ۸ اهمی $= ۳x = ۱/۵$



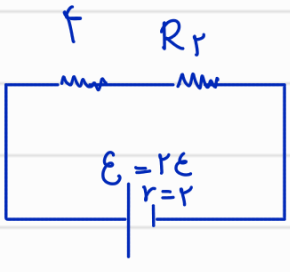
$R_{eq} = ۶ + \frac{۸ \times ۴}{۱۲} = \frac{۲۶}{۳}$

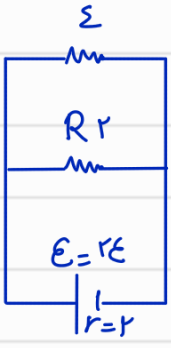
$I' = \frac{۲۶}{\frac{۲۶}{۳}} = ۳ \rightarrow ۳x = ۳ \rightarrow x = ۱$ جریان ۸ اهمی

تغیرات جریان مقاومت ۸ اهمی $= ۰/۵ A$

مهندس قدیری - ۰۹۰۲۵۷۰۵۵۲۰

۴۵ـ گزینه ۳





توان حالت اول ۳۶ درصد کمتر است یعنی: $\frac{P_1}{P_2} = ۰/۶۴$

توان خروجی باتری برحسب مقاومت خارجی $= P = \frac{R_{eq}\varepsilon^2}{(R_{eq}+r)^2}$

$P_1 = \frac{R\varepsilon^2}{(R+r)^2_{eq}} = \frac{R_{eq} \times ۲\varepsilon^2}{(R_{eq}+۲)^2} \rightarrow ۰/۶۴ \times \frac{R'_{eq} \times ۲\varepsilon^2}{(R'_{eq}+۲)^2} = \frac{R_{eq} \times ۲\varepsilon^2}{(R_{eq}+۲)^2}$

اگر $R_2 = \varepsilon$

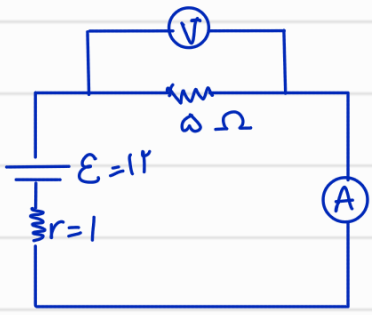
$R_{eq} = ۸$

$R'_{eq} = ۲$

$\frac{۶۴}{۱۰۰} \times \frac{۲}{۱۶} = \frac{۸}{۱۰۰}$ ✓

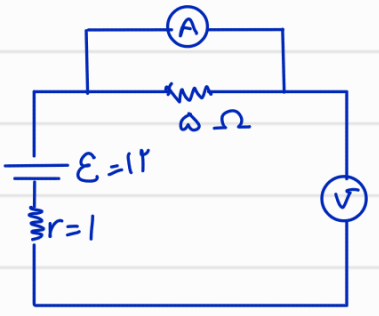
به همین سرعت و راحتی با تعادل، بهداشت از اعداد گزینه‌ها استفاده کنیم.

۶۶ـ گ ـ ۱

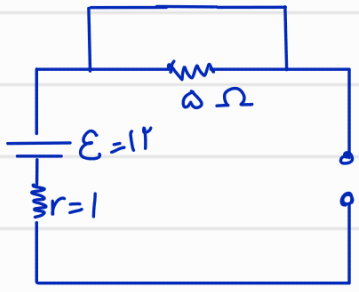


$I = \frac{۱۲}{۵+۱} = ۲\,A$ عدد آمپرسنج

عدد ولت‌سنج $= ۵ \times ۲ = ۱۰$ V



$\Rightarrow$



۲ ولت افزایش

$I = ۰ \rightarrow (V) = \varepsilon = ۱۲$

$(A) = ۰ \rightarrow$ ۲ آمپر کاهش

الف و ب صحیح

اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت ۵ اهمی = صفر ← ب غلط

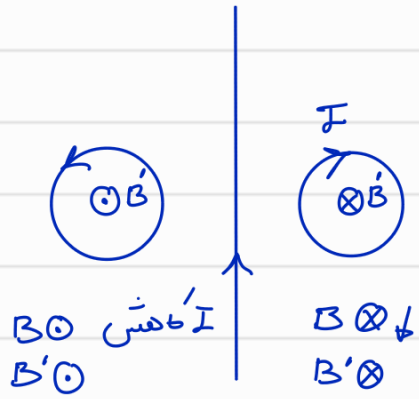
مهندس قدیری - ۰۹۰۲۵۷۰۵۵۲۰

۶۷ـ گ ـ ۴

$\Delta B = -۲۰۰\ G$

$|\bar{\varepsilon}| = \left|N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}\right| = ۱۰۰ \times \frac{۲۰۰ \times ۱۰^{-۴} \times ۵۰ \times ۱۰^{-۴} \times ۱}{۰/۱} = ۰/۱$ wb

۶۸ـ گ ـ ۲



۶۹- در یک لولهٔ استوانه‌ای که مساحت قاعدهٔ آن $۲۰cm^۲$ است، ۲۷۲ گرم جیوه و ۵۴۴ گرم آب می‌ریزیم. فشار در ته لوله چند پاسکال می‌شود؟ ($\rho_{آب}=۱\frac{g}{cm^۳}$ ، $\rho_{جیوه}=۱۳/۶\frac{g}{cm^۳}$ ، $P_۰=۷۵cmHg$ و $g=۱۰\frac{m}{s^۲}$)

۱) ۱۰۳۳۶۰ ۲) ۱۰۴۷۲۰ ۳) ۱۰۶۰۸۰ ۴) ۱۰۷۴۴۰

۷۰- جسمی به جرم ۲۰۰ گرم از ارتفاع ۱۵ متری سطح زمین با تندی $۱۰\frac{m}{s}$ پرتاب می‌شود و با تندی $۱۸\frac{m}{s}$ به سطح زمین می‌رسد. کار نیروی مقاومت هوا چند ژول است؟ ($g=۱۰\frac{m}{s^۲}$)

۱) $-۱۲/۸$ ۲) $-۶/۴$ ۳) $-۱۵/۲$ ۴) $-۷/۶$

۷۱- در ظرفی عایق حاوی ۵۲۰ گرم آب $۱۵°C$، یک قطعه مس به جرم $۱۰۰g$ به دمای $۵۰°C$ و یک قطعه فلز دیگر به دمای $۶۰°C$ می‌اندازیم. پس از برقراری تعادل گرمایی، دمای تعادل به $۲۰°C$ می‌رسد. با چشم‌پوشی از تبادل گرما بین ظرف و سایر اجسام، ظرفیت گرمایی فلز در SI چقدر است؟ ($c_{آب}=۴۲۰۰\frac{J}{kg.°C}$ و $c_{مس}=۴۰۰\frac{J}{kg.°C}$)

۱) ۱۲۴
۲) ۲۴۳
۳) ۲۴۳۰۰۰
۴) ۱۲۴۰۰۰

۷۲- ماهواره‌ای به جرم $۲۰۰kg$ با تندی ثابت $۲/۵\frac{km}{s}$ به دور زمین می‌چرخد. انرژی جنبشی این ماهواره چند مگاژول است؟

۱) $۶/۲۵\times۱۰^۳$ ۲) $۶/۲۵\times۱۰^۲$ ۳) $۶/۲۵\times۱۰^۶$ ۴) $۶/۲۵\times۱۰^{-۶}$

۷۳- دمای جسمی برحسب درجهٔ فارنهایت، ۵ برابر دمای آن برحسب درجهٔ سلسیوس است. این دما چند کلوین است؟

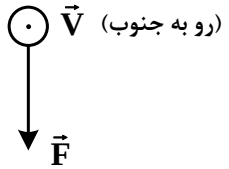
۱) ۲۶۳ ۲) ۲۷۳ ۳) ۲۸۳ ۴) ۳۶۳

۷۴- بار الکتریکی جسمی $۱۶۰\times۱۰^{-۱۰}\mu C$ است. این مقدار بار برحسب کولن و برحسب نمادگذاری علمی، کدام است؟

۱) $۱/۶\times۱۰^{-۲۰}$ ۲) $۱/۶\times۱۰^{-۸}$ ۳) $۱/۶۰\times۱۰^{-۲}$ ۴) $۱/۶۰\times۱۰^{-۱۴}$

۷۵- الکترونی با تندی $۵\times۱۰^۵\frac{m}{s}$ درون میدان مغناطیسی یکنواختی در حرکت است. اندازهٔ 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 اندازهٔ آن $۴\times۱۰^{-۱۴}N$ باشد، اندازهٔ میدان مغناطیسی چند تسلا و به کدام سو است؟ ($e=۱/۶\times۱۰^{-۱۹}C$)

۱) ۰/۵ و شرق
۲) ۰/۵ و غرب
۳) ۰/۰۵ و شرق
۴) ۰/۰۵ و غرب

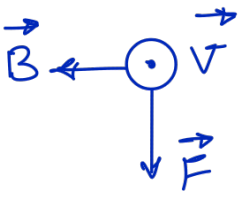


غرب ⟷ شرق

محل انجام محاسبات

$F_{max}=qVB \rightarrow ۴\times۱۰^{-۱۴}=۱/۶\times۱۰^{-۱۹}\times۵\times۱۰^۵\times B$

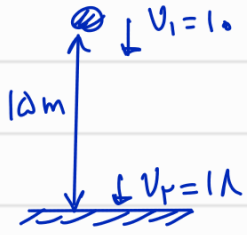
$B=\frac{۴\times۱۰^{-۱۴}}{۱/۶\times۱۰^{-۱۹}\times۵\times۱۰^۵}=۰/۵$



جسم $m = m$ ، $m_{\text{آب}_1} = 2m$ — ۳ـ گ ـ ۶۹

$$P_{\text{مانومتر}} = \frac{3mg}{A} + P_0 = \frac{3 \times 2 \times 10^{-3} \times 10}{4 \times 10^{-4}} + (75 \times 1360) = 1360(3+75) = 78 \times 1360$$

$$= 106080 \ Pa$$



۴ـ گ ـ ۷۰

$$E_2 - E_1 = W_f$$

$$\frac{1}{2}mv_2^2 - \left(mgh + \frac{1}{2}mv_1^2\right) = W_f$$

$$W_f = \frac{1}{2} \times \frac{2}{10} \times 18^2 - \frac{2}{10} \times 10 \times 15 - \frac{1}{2} \times \frac{2}{10} \times 10^2 = -7,6 \ J$$

۲ـ گ ـ ۷۱

آب ۱۵ ← آب ۲۰

مس ۵۰ ← مس ۲۰

فلز ۹۰ ← فلز ۲۰

مهندس قدیری - ۰۹۰۲۵۷۰۵۵۲۰

$$mC\Delta\theta_{\text{آب}} + mC\Delta\theta_{\text{مس}} + mC\Delta\theta_{\text{فلز}} = 0 \rightarrow 0,5 \times 4200 \times 5 - 0,1 \times 400 \times 30 - C \times 40 = 0$$

$$52 \times 42 \times 0,5 - 1200 = 40C \rightarrow C = 243 \ J/K$$

۲ـ گ ـ ۷۲

$$K = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2} \times 200 \times (2,5 \times 10^3)^2 = 6,25 \times 10^8 \ J$$

$$J \xrightarrow{\times 10^{-6}} MJ \qquad K = 6,25 \times 10^2 \ MJ$$

۳ـ گ ـ ۷۳

$$F = 5\theta$$

$$F - 32 = \frac{9}{5}\theta \rightarrow 5\theta - \frac{9}{5}\theta = 32 \rightarrow \frac{16}{5}\theta = 32 \rightarrow \theta = 10^\circ C$$

$$T = \theta + 273 = 283 \ K$$

۴ـ گ ـ ۷۴

$$q = 140 \times 10^{-10} \ \mu C = 1,4 \times 10^2 \times 10^{-10} \times 10^{-6} = 1,4 \times 10^{-14} \ C$$