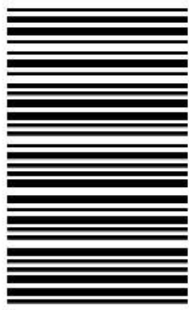


کد کنترل

261

A

خارج از کشور



261A



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

دفترچه شماره ۲

«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می شود.»
امام خمینی (ره)

آزمون سراسری ورودی دانشگاه‌های کشور - ۱۳۹۹

آزمون اختصاصی
گروه آزمایشی علوم تجربی

ویژه نظام آموزشی ۳-۲-۹

مدت پاسخ‌گویی: ۱۷۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۷۰

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

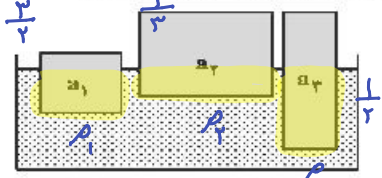
ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	زمین‌شناسی	۲۵	۱۰۱	۱۲۵	۲۰ دقیقه
۲	ریاضی	۳۰	۱۲۶	۱۵۵	۴۷ دقیقه
۳	زیست‌شناسی	۵۰	۱۵۶	۲۰۵	۳۶ دقیقه
۴	فیزیک	۳۰	۲۰۶	۲۳۵	۳۷ دقیقه
۵	شیمی	۳۵	۲۳۶	۲۷۰	۳۵ دقیقه

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و یا متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

سال ۱۳۹۹

امید پارسا فرد

ساده ۲۰۶ - سه جسم a_1, a_2, a_3 با چگالی‌های متفاوت بر سطح آب شناورند. کدام رابطه بین چگالی آن‌ها درست است؟

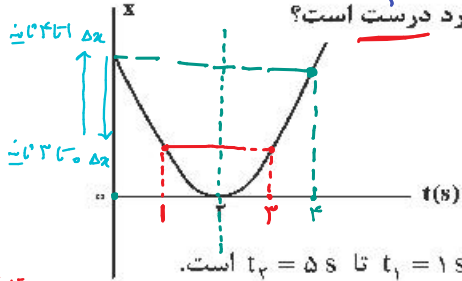


برای مقایسه جرم‌ها باید حجم خیس شده مرجع ثابت به خودش مقایسه کنیم.

- (۱) $\rho_1 > \rho_2 > \rho_3$
- (۲) $\rho_1 > \rho_3 > \rho_2$
- (۳) $\rho_2 > \rho_1 > \rho_3$
- (۴) $\rho_3 > \rho_2 > \rho_1$

$\rho_1 > \rho_2 > \rho_3$

متوسط ۲۰۷ - نمودار مکان - زمان متحرکی مطابق شکل روبه‌رو، به صورت سهمی است. کدام مورد درست است؟



شتاب ثابت

- (۱) مسافت طی شده در ۳ ثانیه اول برابر مسافت طی شده در ۳ ثانیه دوم است.
- (۲) مسافت طی شده در ۳ ثانیه اول برابر بزرگی جابه‌جایی این بازه زمانی است.
- (۳) بزرگی سرعت متوسط در ۴ ثانیه اول برابر بزرگی سرعت متوسط در بازه زمانی $t_1 = 1s$ تا $t_2 = 5s$ است.
- (۴) بزرگی سرعت متوسط در ۳ ثانیه اول برابر بزرگی سرعت متوسط در بازه زمانی $t_1 = 1s$ تا $t_2 = 4s$ است.

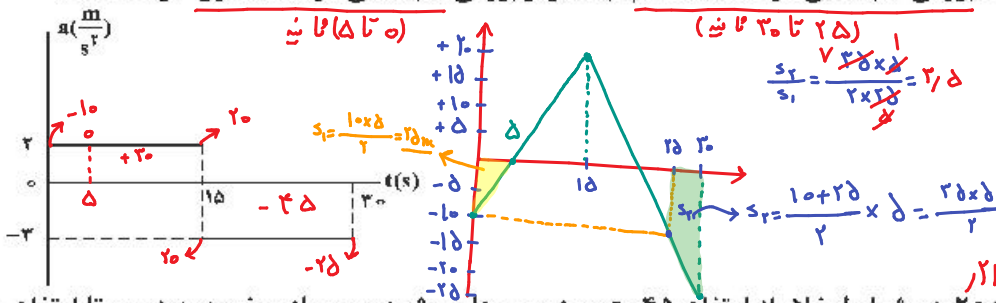
رتابه جابه‌جایی از ۳ تا ۵ با $\Delta x_{3-5} = \Delta x_{1-4}$

سخت ۲۰۸ - اتومبیلی با تندی (سرعت) ثابت $72 \frac{km}{h}$ در یک مسیر مستقیم حرکت می‌کند که ناگهان راننده مانع ثابتی را در

۵۲ متری خود می‌بیند و ترمز می‌کند و حرکت اتومبیل با شتاب ثابت $\frac{4}{3} \frac{m}{s^2}$ کند می‌شود. اگر زمان واکنش راننده 0.5 ثانیه باشد، اتومبیل:

- (۱) ۲ متر قبل از مانع متوقف می‌شود.
- (۲) در لحظه رسیدن به مانع متوقف می‌شود.
- (۳) با تندی (سرعت) $8 \frac{m}{s}$ به مانع برخورد می‌کند.
- (۴) با تندی (سرعت) $4\sqrt{5} \frac{m}{s}$ به مانع برخورد می‌کند.

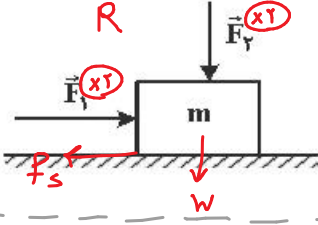
سخت ۲۰۹ - نمودار شتاب - زمان متحرکی که روی محور X حرکت می‌کند و بردار سرعت اولیه آن در SI به صورت $\vec{V}_0 = -10 \vec{i}$ است، مطابق شکل زیر است. بزرگی جابه‌جایی در ۵ ثانیه ششم، چند برابر بزرگی جابه‌جایی در ۵ ثانیه اول حرکت است؟



متوسط ۲۱۰ - گلوله‌ای به جرم $200g$ در شرایط خلاء از ارتفاع ۴۵ متری زمین رها می‌شود و پس از برخورد به زمین تا ارتفاع ۲۰ متری زمین برمی‌گردد. اگر زمان تماس گلوله با زمین $2ms$ باشد، بزرگی نیروی خاص متوسط وارد بر گلوله در مدت برخورد به زمین چند نیوتون است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- (۱) ۲۵۰
- (۲) ۵۰۰
- (۳) ۲۵۰۰
- (۴) ۵۰۰۰

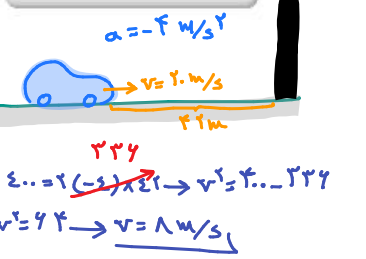
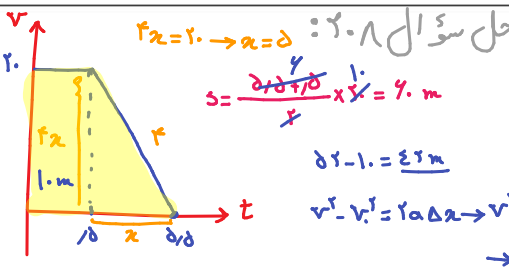
سخت ۲۱۱ - مطابق شکل زیر، دو نیروی افقی و قائم \vec{F}_1 و \vec{F}_2 به جسمی که روی سطح افقی قرار دارد، وارد می‌شود و جسم ساکن است. اگر بزرگی این دو نیرو، هر یک ۲ برابر شود و جسم همچنان ساکن بماند، نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند، k برابر می‌شود. کدام مورد درست است؟

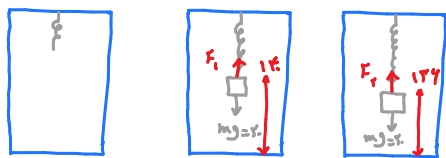


- (۱) $2 < k < 3$
 - (۲) $1 < k < 2$
 - (۳) $k = 2$
 - (۴) $k = 1$
- کتر از ۱۰ $R = 10$

محل انجام محاسبات

حل سوال ۲۱۰
 $\Delta y = 20 - 45 = -25$
 $v^2 - v_0^2 = 2a\Delta y \rightarrow v^2 - 0 = 2(-10)(-25) \rightarrow v^2 = 500 \rightarrow v = 22.36$
 $F = \frac{m\Delta v}{\Delta t} = \frac{0.2(22.36 - 0)}{0.002} = 2236 N$





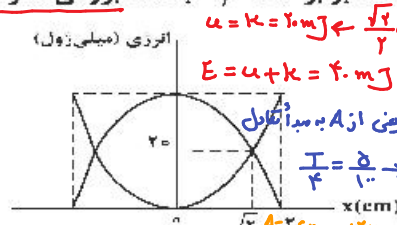
$a = 2m/s^2$

سفت ۲۱۲ - وزنه‌ای به جرم 2kg را به فنر سبکی به طول 40cm که از سقف آسانسور ساکنی آویزان است، وصل می‌کنیم. بعد از رسیدن وزنه به حالت تعادل، فاصله آن از کف آسانسور 140cm است. اگر آسانسور با شتاب ثابت $2\frac{m}{s^2}$ روبه بالا شروع به حرکت کند، فاصله وزنه از کف آسانسور به 136cm می‌رسد. ثابت فنر چند نیوتون بر سانتی‌متر است؟

$F_e = mg$
 $F_s = 20\text{N}$
 $(g = 10\frac{m}{s^2}) F_s = m(g+a) = 2(11) \Rightarrow F_s = 22\text{N}$
 $\Delta F = k \Delta x \rightarrow 2 = k \times 2 \rightarrow k = 1\text{ N/cm}$
 $x = 4\text{ cm}$
 $x_1 = 140 + 4 + 2 = 146 + 2 = 148\text{ cm}$
 $x_2 = 136 + 4 + 2 = 142 + 2 = 144\text{ cm}$
 $\Delta x = 4\text{ cm}$

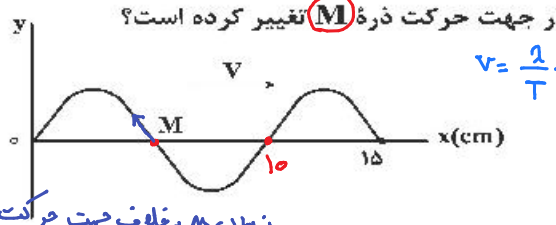
سخت ۲۱۳ - جرمی متصل به فنر با بسامد 5Hz روی پاره‌خطی به طول 8cm در سطح افقی بدون اصطکاک حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. نوسانگر در لحظه t_1 از یک سانتی‌متری نقطه تعادل (مرکز نوسان) عبور می‌کند و حرکتش در این لحظه کندشونده است. از لحظه t_1 حداقل چند ثانیه طول می‌کشد تا نوسانگر از یک سانتی‌متری طرف دیگر نقطه تعادل عبور کند؟

$f = 5\text{ Hz}$
 $T = \frac{1}{f} = \frac{1}{5} = 0.2\text{ s}$
 $L = 8\text{ cm}$
 $A = 4\text{ cm}$
 $x = 0$ چند متر بر ثانیه است؟
 $u = k = 20\text{ m/s}$
 $E = u + k = 40\text{ m/s}$
 $K : 0 \rightarrow 40\text{ m/s}$
 $K_m = E$
 $\frac{1}{4} = \frac{v}{40} \rightarrow T = 1/2$
 $\omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{1/2} = 4\pi$
 $v_{max} = \omega A = 4\pi \times 4 = 16\pi\text{ m/s}$



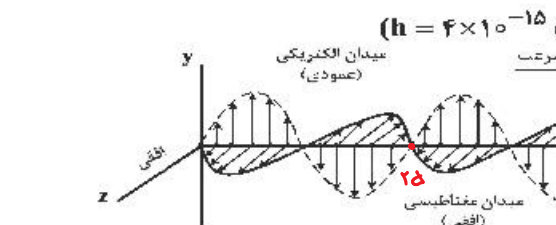
متوسط ۲۱۵ - در سیمی به چگالی $3\frac{g}{cm^3}$ موج عرضی با بسامد 600 هرتز ایجاد شده و طول موج آن 20cm است. اگر نیروی کشش این سیم 24N باشد، سطح مقطع این سیم چند میلی‌متر مربع است؟

$v = 2f$
 $v = \frac{f}{\lambda} \times 20 = 12\text{ m/s}$
 $\lambda = 20\text{ cm}$
 10^{-2} m^2
 10^{-2} m^2
 10^{-2} m^2
 10^{-2} m^2



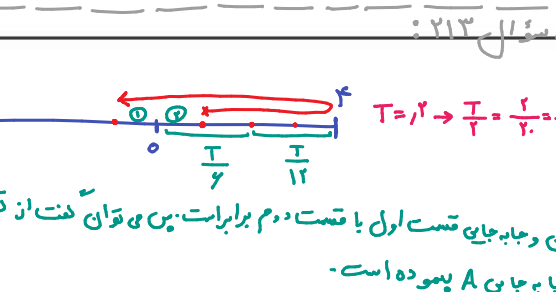
ساده ۲۱۶ - شکل زیر، تصویری از یک موج عرضی را در لحظه t_1 در یک ریسمان کشیده شده نشان می‌دهد. اگر سرعت انتشار موج $20\frac{cm}{s}$ باشد، در بازه زمانی t_1 تا $t_2 = t_1 + \frac{9}{4}\text{ s}$ چند بار جهت حرکت ذره (M) تغییر کرده است؟

$v = \frac{\lambda}{T} \rightarrow T = \frac{\lambda}{v} = \frac{10}{20} = \frac{1}{2}$
 $\frac{9/4}{1/2} = 4.5$
 الف و پ
 الف و پ
 الف و پ
 الف و پ



ساده ۲۱۸ - شکل زیر، تصویری از یک موج الکترومغناطیسی است که در خلأ در حال انتشار است. انرژی هر یک از فوتون‌های این موج چند الکترون-ولت است؟ ($h = 4 \times 10^{-15}\text{ eV}\cdot\text{s}$, $c = 3 \times 10^8\text{ m/s}$)

$E = hf = \frac{hc}{\lambda} = \frac{1200 \times 10^9 \text{ eV} \times 4 \times 10^{-15}}{120 \times 10^{-9}} = 4 \times 10^{-2}\text{ eV}$
 $4 \times 10^{-2}\text{ eV}$
 $4 \times 10^{-2}\text{ eV}$
 $4 \times 10^{-2}\text{ eV}$



حل سؤال ۲۱۵: $v = 2f$
 $v = \sqrt{\frac{FL}{m}} = \sqrt{\frac{F}{\rho A}} \rightarrow 120 = \sqrt{\frac{24}{\rho A}} \rightarrow \rho A = \frac{24}{100 \times 120} = 2 \times 10^{-4}\text{ m}^2$
 $\rho A = 2 \times 10^{-4}\text{ m}^2$

مخرج را کمتر کردیم عدد بزرگتر بدست آمد

$$n=4 \rightarrow \frac{1}{\lambda_{max}} = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{4} - \frac{1}{14} \right) \rightarrow \lambda_{max} = \frac{100 \times 14 \times 4}{14 \times 9} = 240 \text{ nm} = 2.4 \mu\text{m} = 2.4 \times 10^{-6} \text{ m}$$

261-A

فیزیک

متوسط ۲۱۹- در اتم هیدروژن، محدوده تقریبی طول موجهای رشته پاشن ($n'=3$) برحسب میکرومتر کدام است؟

$$(R = 0.01 \text{ nm}^{-1}) \frac{1}{\lambda} = R_H \left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{n^2} \right) \xrightarrow{n=\infty} \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{9} \rightarrow \lambda = 90 \text{ nm} = 0.09 \mu\text{m}$$

متوسط ۲۲۰- توان یک لامپ که نور تک رنگ با بسامد $6 \times 10^{14} \text{ Hz}$ گسیل می کند، ۳۳ وات است. این لامپ در هر دقیقه چند فوتون تابش می کند؟ ($h = 6.6 \times 10^{-34} \text{ J.s}$ و $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

$$P = \frac{E}{t} \rightarrow E = Pt \rightarrow nhf = Pt \rightarrow n = \frac{Pt}{hf} = \frac{33 \times 60}{6.6 \times 10^{-34} \times 6 \times 10^{14}} = 5 \times 10^{21}$$

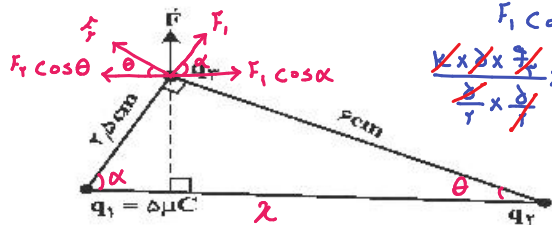
سخت ۲۲۱- دو کره فلزی خیلی کوچک و مشابه دارای بار الکتریکی نامفهوم $q_1 > 0$ و $q_2 > |q_1|$ هستند و در فاصله ۶۰ سانتی متری هم قرار دارند و برهم نیروی الکتریکی 0.9 N وارد می کنند. اگر کرهها را به هم تماس دهیم و دوباره به همان فاصله قبلی از هم دور کنیم، نیروی الکتریکی $1/6$ نیوتون به هم وارد می کنند. چند میکروکولن

$$F = 90 \frac{q_1 q_2}{r^2} \rightarrow \frac{q_1 q_2}{r^2} = \frac{1}{90} \rightarrow q_1 q_2 = 27 \mu\text{C}^2$$

$$F = 15 \frac{q_1 q_2}{r^2} \rightarrow \frac{q_1 q_2}{r^2} = \frac{1}{15} \rightarrow q_1 q_2 = 12 \mu\text{C}^2$$

$$\begin{cases} q_1 + q_2 = 12 \\ q_1 q_2 = 27 \end{cases} \rightarrow \begin{cases} q_1 = 3 \\ q_2 = 9 \end{cases}$$

سخت ۲۲۲- دو ذره باردار q_1 و q_2 مطابق شکل زیر قرار دارند. نیروی الکتریکی خالص (برایند) ناشی از دو ذره به ذره باردار q_3 برابر \vec{F} است. چند میکروکولن است؟



$$F_1 \cos \alpha = F_2 \cos \theta$$

$$k \frac{q_1 q_3}{r_1^2} \cos \alpha = k \frac{q_2 q_3}{r_2^2} \cos \theta$$

$$\frac{q_1}{r_1^2} \cos \alpha = \frac{q_2}{r_2^2} \cos \theta$$

$$\frac{q_1}{(\lambda)^2} \cos \alpha = \frac{q_2}{(2\lambda)^2} \cos \theta$$

$$\frac{q_1}{\lambda^2} \cos \alpha = \frac{q_2}{4\lambda^2} \cos \theta$$

$$4 q_1 \cos \alpha = q_2 \cos \theta$$

$$4 q_1 \frac{\lambda}{\lambda} = q_2 \frac{\lambda}{\lambda} \rightarrow 4 q_1 = q_2$$

متوسط ۲۲۳- ظرفیت خازنی $2 \mu\text{F}$ است. اختلاف پتانسیل بین دو صفحه آن را یک ولت افزایش می دهیم. انرژی آن $5 \times 10^{-6} \text{ J}$ افزایش می یابد. اختلاف پتانسیل اولیه این خازن چند ولت بوده است؟

$$u_2 - u_1 = \Delta$$

$$\frac{1}{2} C V_2^2 - \frac{1}{2} C V_1^2 = \Delta$$

$$\frac{1}{2} (2 \times 10^{-6}) (V_2^2 - V_1^2) = 5 \times 10^{-6}$$

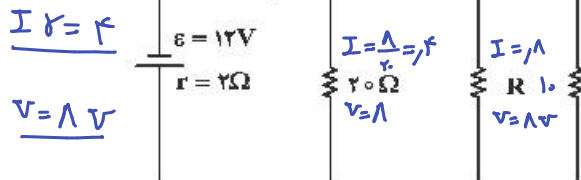
$$V_2^2 - V_1^2 = 5$$

$$V_2 = V_1 + 1$$

$$(V_1 + 1)^2 - V_1^2 = 5$$

$$2V_1 + 1 = 5 \rightarrow V_1 = 2$$

سخت ۲۲۴- در شکل زیر، در مقاومت R در هر دقیقه چند ژول انرژی مصرف می شود؟



$$I_1 = 1 \text{ A}$$

$$I_2 = \frac{V}{R} = 1 \text{ A}$$

$$I_1 + I_2 = 1.2 \text{ A}$$

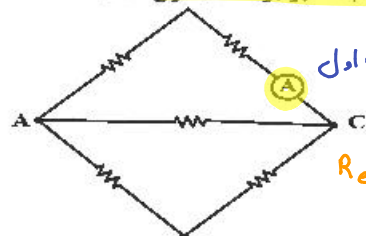
$$2 + \frac{V}{R} = 1.2$$

$$\frac{V}{R} = -0.8$$

$$V = -0.8 R$$

$$u = Pt = I V t = 1 \times (-0.8 R) \times 60 = -48 R$$

سخت ۲۲۵- در شکل زیر، هر یک از مقاومتها، ۶ اهمی اند. یک باتری آرمانی یک بار بین دو نقطه A و B و بار دوم بین دو نقطه A و C بسته می شود. جریانی که آمپرسنج آرمانی نشان می دهد، در حالت دوم چند برابر حالت اول است؟



حالت اول:

$$R_{eq} = \frac{10 \times 6}{10 + 6} = \frac{60}{16} = 3.75 \Omega$$

$$I = \frac{V}{R} = \frac{6}{3.75} = 1.6 \text{ A}$$

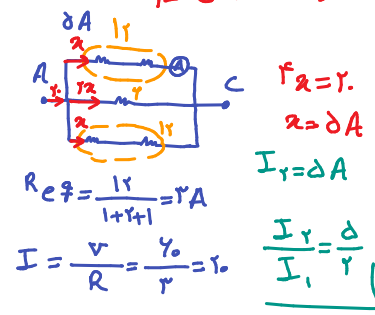
حالت دوم:

$$R_{eq} = \frac{12 \times 6}{12 + 6} = \frac{72}{18} = 4 \Omega$$

$$I = \frac{6}{4} = 1.5 \text{ A}$$

باتری آرمانی ($V=0$) $V=6$

محل انجام محاسبات



حل سوال ۲۲۳:

$$u_2 - u_1 = \Delta \rightarrow \frac{1}{2} C (V_2^2 - V_1^2) = \Delta \rightarrow \frac{1}{2} (2 \times 10^{-6}) (V_2^2 - V_1^2) = 5 \times 10^{-6}$$

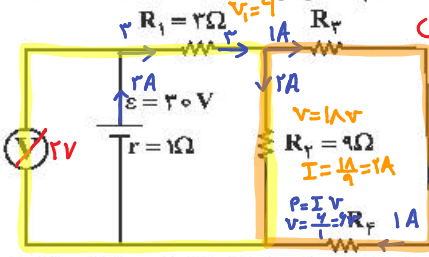
$$V_2^2 - V_1^2 = 5$$

$$V_2 = V_1 + 1$$

$$(V_1 + 1)^2 - V_1^2 = 5$$

$$2V_1 + 1 = 5 \rightarrow V_1 = 2$$

سفت ۲۲۶- در مدار زیر، اگر ولت‌سنج آرمانی ۲۷ ولت را نشان دهد و توان مصرفی مقاومت R_F برابر ۶ وات باشد، اندازه مقاومت



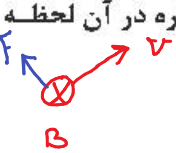
R_F چند اهم است؟ این سؤال با قانون ولتاژ حل می‌شود. مجموع ولتاژهای

۱) $V = 27$
 ۲) $\epsilon = 30$
 ۳) $I = 3A$
 ۴) $R = \frac{V}{I} = \frac{18}{3} = 6 \Omega$

بقی سیر زرد: $V = V_1 + V_2 \rightarrow 27 = 9 + V_2 \rightarrow V_2 = 18V$

نابجی: $V_2 = V_3 + V_4 \rightarrow 18 = V_3 + 6 \rightarrow V_3 = 12V$
 $R = \frac{V}{I} = \frac{12}{1} = 12 \Omega$

ساده ۲۲۷- در مکانی، میدان مغناطیسی، یکنواخت و افقی و جهت آن به سمت شمال جغرافیایی است. اگر در این مکان یک ذره



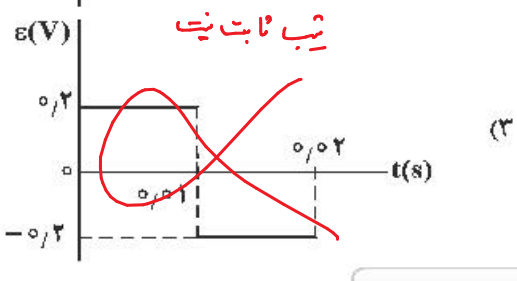
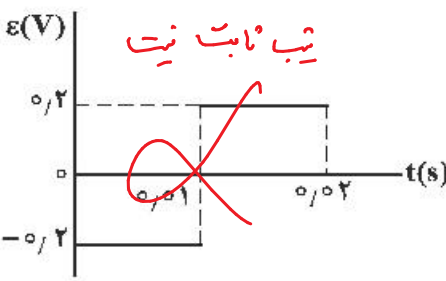
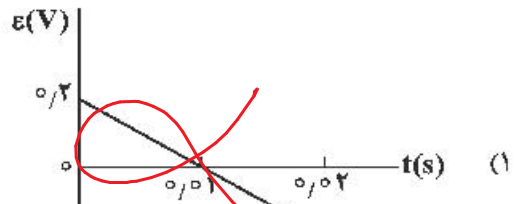
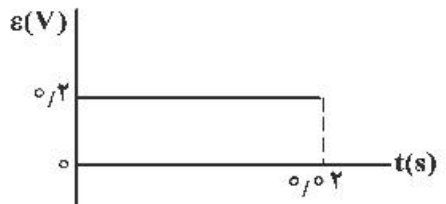
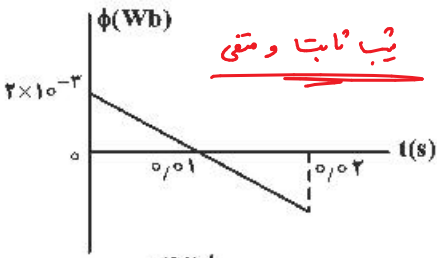
- به کدام جهت است؟
 ۱) راستای قائم به سمت بالا
 ۲) افقی به سمت شمال غربی
 ۳) راستای قائم به سمت پایین
 ۴) افقی به سمت جنوب شرقی

ساده ۲۲۸- خاصیت مغناطیسی مواد دیامغناطیسی، کدام است؟

- ۱) به‌طور طبیعی حوزه‌های مغناطیسی دارند و اگر تحت‌تأثیر میدان مغناطیسی خارجی قرار گیرند، تبدیل به آهنربای دائمی می‌شوند.
 ۲) اتم‌های این مواد خاصیت مغناطیسی ندارند ولی حوزه‌های مغناطیسی قابل ملاحظه‌ای ندارند و به این دلیل میدان قابل ملاحظه‌ای ایجاد نمی‌کنند.
 ۳) اتم‌های این مواد به‌طور ذاتی فاقد خاصیت مغناطیسی اند و در حضور میدان مغناطیسی خارجی قوی، دو قطبی‌هایی در خلاف جهت میدان خارجی ایجاد می‌شود.
 ۴) به‌طور طبیعی فاقد حوزه‌های مغناطیسی می‌باشند ولی اگر تحت‌تأثیر میدان خارجی قرار گیرند، حوزه‌های مغناطیسی دائمی در جهت خارجی ایجاد می‌شود.

متوسط ۲۲۹- نمودار شار مغناطیسی که از یک حلقه می‌گذرد، در شکل زیر، نشان داده شده است. نمودار نیروی محرکه القایی در این مدت کدام است؟

شیب نمودار ϕ همان ϵ است.



محل انجام محاسبات

$V = \frac{4}{3} \pi r^3 = \frac{4}{3} \times \pi \times (10^{-9})^3 = 4.19 \times 10^{-27} \text{ m}^3$
 $V = Ah = 1.8 \times 10^{-7} \times 1.0 \times 10^7 = 1.8 \text{ m}^3$
 $\frac{10^4}{10^{-8}} = 10^{12}$

$A = 1.8 \times 10^7 \text{ m}^2$
 فیزیک

۲۳۰ - متوسط شهری با مساحت $1.8 \times 10^7 \text{ km}^2$ در زمینی مسطح در شمال ایران واقع است. در یک روز، 10 میلی متر باران در این شهر باریده است. اگر هر قطره باران، کره‌ای به قطر 2 mm فرض شود، تخمین مرتبه بزرگی تعداد قطره‌های باران کدام است؟

$r = 2 \text{ mm} = 2 \times 10^{-3} \text{ m}$
 10^{16} (۴) 10^{14} (۳) ✓ 10^{12} (۲) 10^{11} (۱)

۲۳۱ - متوسط چتربازی به جرم کل 100 kg از بالونی در ارتفاع 500 متر از سطح زمین با سرعتی به بزرگی $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به بیرون بالون می‌پرد. اگر او با سرعتی به بزرگی $4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به زمین برسد، کار نیروی مقاومت هوا روی چترباز در طول مسیر سقوط

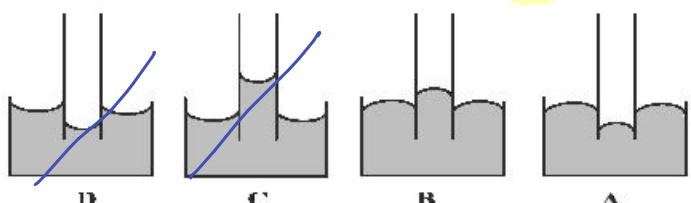


چند کیلوژول است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)
 $w_T = \Delta K = \frac{1}{2} m (v_f^2 - v_i^2) = \frac{1}{2} \times 100 \times (\frac{16}{2} - \frac{100}{2})$
 $\Rightarrow \frac{1}{2} \times 100 \times \frac{v_f^2}{2} = \frac{v_f^2 \times 100}{4} = 9 \text{ J} = 9 \text{ kJ}$
 $w_{mg} = mgh = 100 \times 10 \times 500 = 500 \text{ kJ}$

- ۹۰۰ (۱)
- ۵۰۰/۹ (۲)
- ۵۰۰ (۳)
- ۴۹۹/۱ (۴) ✓

$w_T = w_{mg} + w_{fd} \Rightarrow w_{fd} = w_T - w_{mg} = 9 - 500 = -499.1 \text{ kJ}$

۲۳۲ - ساده اگر یک لوله موئین را که دو طرف آن باز است به طور قائم در جیوه فرو ببریم، به صورت کدامیک از شکل‌های زیر درمی‌آید؟

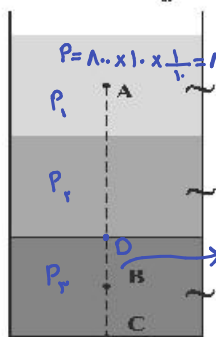


جیوه

- A (۱) ✓
- B (۲)
- C (۳)
- D (۴)

۲۳۳ - سفت در شکل زیر، سه مایع مخلوط نشدنی با چگالی‌های مشخص، قرار دارد و ارتفاع هر لایه از مایع‌ها 20 cm است.

اگر $AB = 40 \text{ cm}$ و $BC = 10 \text{ cm}$ باشد، اختلاف فشار بین دو نقطه A و B چند پاسکال است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)
 $P = \rho gh$

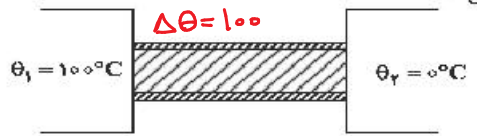


$P_1 = 1.0 \times 10 \times \frac{40}{100} = 4.0 \text{ Pa}$
 $P_2 = 1.0 \times 10 \times \frac{40}{100} = 4.0 \text{ Pa}$
 $P_B = 4.0 + 2.0 + 2.0 = 8.0 \text{ Pa}$
 $P_{AB} = 8.0 - 4.0 = 4.0 \text{ Pa}$

- ۱۶۰۰ (۱)
- ۲۶۰۰ (۲)
- ۳۸۰۰ (۳)
- ۴۸۰۰ (۴) ✓

۲۳۴ - متوسط در شکل زیر، میله فلزی عایق‌بندی شده‌ای به طول 41 cm و سطح مقطع 5 cm^2 بین دو چشمه با دمای ثابت قرار دارد. اگر رسانندگی گرمایی میله در SI برابر 82 باشد، گرمایی که در مدت 28 دقیقه منتقل می‌شود، چند گرم یخ

صفر درجه سلسیوس را به آب صفر درجه سلسیوس تبدیل می‌کند؟ ($L_f = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}}$)
 $\frac{Q}{t} = \frac{k \Delta T}{l} \rightarrow \frac{Q}{28 \times 60} = \frac{82 \times 5 \times 10^{-4} \times 100}{41}$
 $Q = 28 \times 60 \times \frac{82 \times 5 \times 10^{-4} \times 100}{41} = 28 \times 60 \times 2.5 = 4200 \text{ J}$



$Q = mL_f \rightarrow m = \frac{4200}{336} = 12.5 \text{ kg}$

- ۱۰۰ (۱) ✓
- ۱۰۰ (۲)
- ۱۵۰ (۳)
- ۲۰۰ (۴)

۲۳۵ - متوسط در ظرفی 800 گرم آب صفر درجه سلسیوس وجود دارد. یک قطعه فلز به جرم 420 گرم و دمای 84 درجه سلسیوس را درون آب می‌اندازیم. پس از برقراری تعادل، دمای مجموعه چند درجه سلسیوس می‌شود؟

(اتلاف گرما ناچیز و $c_{\text{فلز}} = 400 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{C}}$ و $c_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{C}}$ است.)

- ۴ (۴) ✓
- ۵ (۳)
- ۶ (۲)
- ۱۰ (۱)

محل انجام محاسبات

$\frac{84}{21} = 4 \text{ C}$

$800 \times 420 \times 4 = 1344000 \text{ J}$
 $420 \times 400 \times (84 - T) = 1344000$
 $134400 \times (84 - T) = 1344000$
 $84 - T = 10$
 $T = 74$