مجید میرزائی

دفترچه

www.avat-edu.ir

https://t.me/ArminPhysics

https://www.aparat.com/arminphysics

در زمینه مسائل علمی باید دنبال قله بود.
مقام معظم رهبری

صبح جمعه ۱۴۰۳/۰۲/۰۷

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

دفترچه شماره ۲

آزمون اختصاصی(سراسری)ورودی دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزش عالی
نوبت اول ــ اردیبهشت سال ۱۴۰۳

گروه آزمایشی علوم تجربی

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

استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

این آزمون، نمره منفی دارد.

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 است و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

۴۶- جسمی با سرعت ثابت بر مسیری مستقیم در حرکت است. اگر جسم در لحظهٔ $t_1 = 4\,s$ در مکان $x_1 = 8\,m$ و در لحظهٔ $t_2 = 10\,s$ در مکان $x_2 = 26\,m$ باشد، معادلهٔ مکان ـ زمان آن در SI کدام است؟

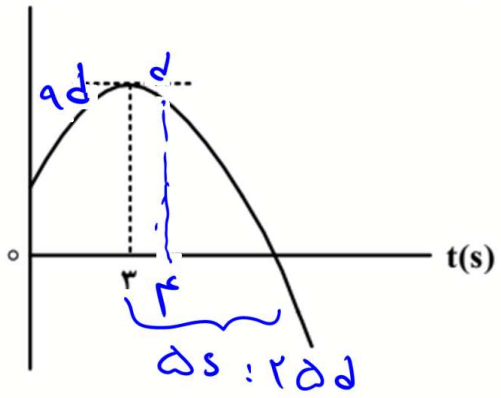
۱) $x = 3t + 4$ ۲) $x = 3t - 4$ ۳) $x = 2t + 4$ ۴) $x = 2t - 4$

$x = vt + x_0$

$\Delta x = v\Delta t \longrightarrow 26 - 8 = v(10-4) \longrightarrow v = 3$

$8 = 3 \times 4 + x_0 \longrightarrow x_0 = -4$

۴۷- نمودار مکان ـ زمان متحرکی که با شتاب ثابت روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل است. اگر بزرگی شتاب برابر $2\frac{m}{s^2}$ باشد، مسافت طی شده در چهار ثانیه اول چند برابر مسافت طی‌شده در ۴ ثانیه دوم است؟



$\frac{l_{0-4}}{l_{4-8}} = \frac{9d+d}{25d-d} = \frac{10}{24} = \frac{5}{12}$

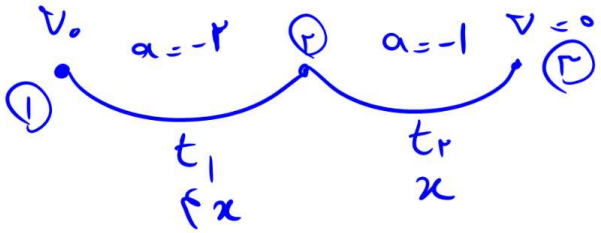
۱) $\frac{1}{3}$
۲) $\frac{1}{4}$
۳) $\frac{3}{4}$
۴) $\frac{5}{12}$

https://t.me/ArminPhysics

https://www.aparat.com/arminphysics

۴۸- راننده خودرویی که با سرعت اولیهٔ V_0 در حال حرکت روی خط راست است، ترمز می‌کند و پس از ۲۰s متوقف می‌شود. ابتدا در مدت t_1 ثانیهٔ اول با شتابی به بزرگی $2\frac{m}{s^2}$ و سپس با شتابی به بزرگی $1\frac{m}{s^2}$ حرکت می‌کند تا بایستد. اگر در t_1 ثانیه اول مسافتی که طی می‌کند، ۴ برابر باقیمانده مسیر باشد، در ۵ ثانیه پایانی مسافتی که طی می‌کند، چند متر است؟

۱) ۱۲/۵ ۲) ۲۵ ۳) ۵۰ ۴) ۱۰۰



$$(1),(2)\quad v^2-v_0^2=2(-2)4x \longrightarrow \frac{v^2-v_0^2}{-8}=8 \Rightarrow v_0=3v$$

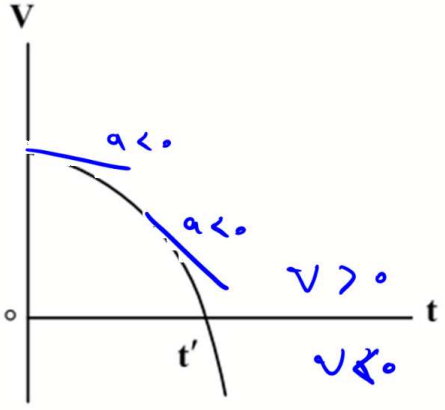
$$(2),(3)\quad 0-v^2=2(-1)x$$

$$a=\frac{\Delta v}{\Delta t} \longrightarrow -2=\frac{v-3v}{t_1}\ ,\ -1=\frac{0-v}{t_2} \Rightarrow t_1=t_2$$

$$t_{کل}=t_1+t_2=20 \xrightarrow{t_1=t_2} t_1=t_2=10s$$

$$v_{میانگین}=d|a|=5\ m/s \qquad \Delta x=\frac{5+0}{2}\times 5=12{,}5m$$

۴۹- نمودار سرعت ـ زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، مطابق شکل است. اگر سرعت متحرک V و شتاب آن a باشد، در بازهٔ ۰ تا t' کدام مورد درست است؟



۱) $V>0$

۲) $V<0$

۳) $V>0$ و $a<0$

۴) $V<0$ و $a>0$

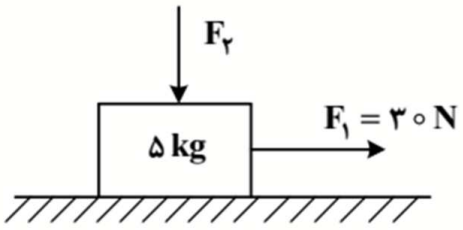
۵۰- فنری به جرم ناچیز به طول $۳۰\,cm$ و ثابت $۴۰۰\,\frac{N}{m}$ از سقف آسانسوری آویزان است. اگر وزنهٔ $۲\,kg$ را از فنر آویزان کنیم و آسانسور با شتاب رو به پایین $۲\,\frac{m}{s^۲}$ حرکت کند، طول فنر به چند سانتی‌متر می‌رسد؟ $(g = ۱۰\,\frac{m}{s^۲})$

۱) ۲۶ ۲) ۲۸ ۳) ۳۲ ۴) ۳۴ ✓

$$kx - mg = ma$$

$$۴۰۰ \times \Delta x = ۲(۱۰ - ۲) = ۱۶ \longrightarrow \Delta x = \frac{۱۶}{۴۰۰} = ۰/۰۴\,m = ۴\,cm$$

۵۱- مطابق شکل نیروی افقی $F_۱ = ۳۰\,N$ و نیروی قائم $F_۲ = ۱۰\,N$ به جسم وارد می‌شود و حرکت جسم با شتاب ثابت $۲\,\frac{m}{s^۲}$ به سمت راست تندشونده است. نیروی $F_۲$ را چند نیوتون افزایش دهیم تا در ادامهٔ حرکت، جسم با شتاب ثابت $۲\,\frac{m}{s^۲}$ کندشونده حرکت کند؟ $(g = ۱۰\,\frac{m}{s^۲})$



۱) ۳۰
۲) ۶۰ ✓
۳) ۲۰
۴) ۴۰

اول ΣF: $F_۱ - f_k = ma$

$$۳۰ - f_k = ۵ \times ۲ = ۱۰ \longrightarrow f_k = ۲۰\,N = \mu_k \left(\frac{۵}{۱۰}g + F_۲\right)$$

$$\mu_k = \frac{۲۰}{۶۰} = \frac{۱}{۳}$$

دوم ΣF: $F_۱ - f'_k = ma' \longrightarrow ۳۰ - f'_k = ۵ \times (-۲) \longrightarrow f'_k = ۴۰\,N$

$$\frac{۱}{۳}(۵۰ + F'_۲) = ۴۰ \longrightarrow F'_۲ = ۷۰\,N \Rightarrow \Delta F_۲ = ۷۰ - ۱۰ = ۶۰\,N$$

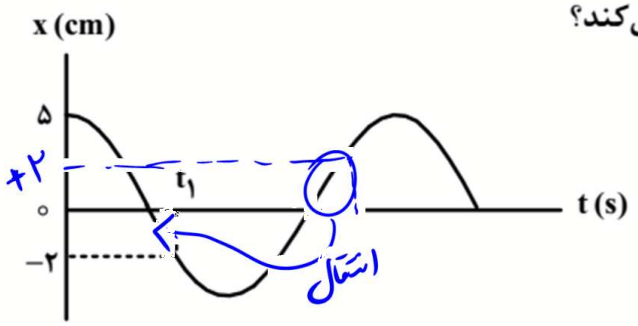
۵۲- کامیونی به جرم ۵ تُن با یک خودرو به جرم ۲ تُن از روبه‌رو برخورد می‌کند و در مدت $0/5\,s$ سرعت سرنشین خودرو از $\vec{V}_1 = (40\frac{km}{h})\vec{i}$ به $\vec{V}_2 = -(10\frac{km}{h})\vec{i}$ می‌رسد. بزرگی نیروی خالص متوسط وارد بر سرنشین خودرو به جرم $60\,kg$ در مدت برخورد چند نیوتون است؟

۱) 2×10^5 ۲) $1/2\times10^5$ ۳) 6×10^3 ۴) $3/6\times10^3$

$$F_{av} = \frac{\Delta P}{\Delta t} = \frac{3000}{0/5} = 6000\ N$$

$$\Delta P = m_{\text{شخص}}\Delta v = 60\times(40-(-10)) = 3000\ kg\frac{m}{s}$$

۵۳- نمودار مکان ـ زمان یک نوسانگر هماهنگ ساده که دورهٔ حرکت آن T است، مطابق شکل است. چه مدت پس از لحظهٔ t_1 نوسانگر برای اولین بار از مکان $x = +2\,cm$ عبور می‌کند؟

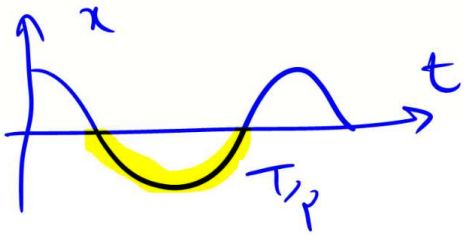


۱) $\frac{T}{3}$

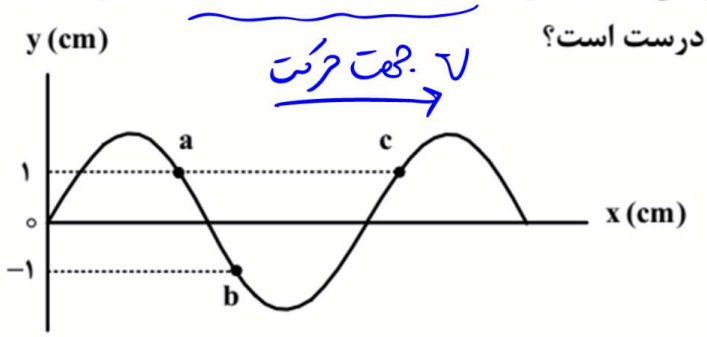
۲) $\frac{T}{2}$

۳) $\frac{T}{4}$

۴) $\frac{2T}{3}$



۵۴- شکل زیر یک موج سینوسی را در لحظه‌ای از زمان نشان می‌دهد و موج در جهت محور x در طول ریسمان کشیده شده‌ای حرکت می‌کند. کدام مورد دربارهٔ ذرات a، b و c درست است؟



۱) تندی ذرات a و b با هم برابر است.

۲) حرکت ذرات a و c تندشونده است.

۳) فاصلهٔ a و c برابر طول موج است.

۴) فاصلهٔ a و b برابر نصف طول موج است.

۵۵- تندی صوت در یک فلز خاص برابر V_1 است. به یک سر لولهٔ توخالی بلندی به طول L از جنس این فلز ضربهٔ محکمی می‌زنیم. شنونده‌ای که در سر دیگر این لوله قرار دارد دو صدا را می‌شنود. یکی ناشی از موجی که از دیواره لوله می‌گذرد و دیگری از موجی است که از طریق هوای داخل لوله با تندی V_2 عبور می‌کند. بازهٔ زمانی بین این دو صدا در گوش شنونده کدام است؟

۱) $\frac{(V_2+V_1)L}{2V_1V_2}$ ۲) $\frac{(V_2+V_1)L}{V_1V_2}$ ۳) $\frac{(V_1-V_2)L}{V_1V_2}$ ۴) $\frac{(V_1-V_2)L}{2V_1V_2}$

https://t.me/ArminPhysics

https://www.aparat.com/arminphysics

۵۶- کدام مورد درست است؟

۱) قانون بازتاب عمومی برای امواج صوتی برقرار نیست.

۲) از امواج الکترومغناطیسی برای مکان‌یابی پژواکی و تعیین تندی خودروها استفاده می‌شود.

۳) از امواج فروصوت تندی شارش خون را با استفاده از مکان‌یابی پژواکی به همراه اثر دوپلر اندازه‌گیری می‌کنند.

۴) خفاش فورانی از امواج فروصوت از دهان خود گسیل می‌کند و با استفاده از مکان‌یابی پژواکی طعمه خود را شکار می‌کند.

۵۷- بسامد نوری در خلأ $۵\times۱۰^{۱۴}\ \text{Hz}$ است و طول موج آن در مایعی $\frac{۹}{۲۰}\ \mu\text{m}$ است. ضریب شکست آن مایع چقدر است؟ $(c = ۳\times۱۰^{۸}\ \frac{\text{m}}{\text{s}})$

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

$$v = \frac{c}{n} = \lambda f$$

$$n = \frac{۳\times۱۰^{۸}}{\frac{۹}{۲۰}\times۱۰^{-۶}\times۵\times۱۰^{۱۴}} = \frac{۶۰}{۹\times۵} = \frac{۴}{۳}$$

۵۸- طبق مدل اتمی بور در نمودار ترازهای الکترون برای اتم هیدروژن، کدام مورد درست نیست؟

۱) بالاترین تراز انرژی مربوط به $n = \infty$ است.

۲) پایین‌ترین تراز انرژی مربوط به $n = ۱$ است.

۳) در دمای اتاق، الکترون اغلب در حالت برانگیخته قرار دارد.

۴) با افزایش n انرژی‌های حالت برانگیخته به هم نزدیک و نزدیک‌تر می‌شوند.

۵۹- در اتم هیدروژن الکترون در تراز $n = ۵$ قرار دارد. فرض کنید فقط گذارهای $\Delta n = ۱$ مجاز باشند. دراین‌صورت اختلاف انرژی مربوط به فوتون‌هایی که بلندترین و کوتاه‌ترین طول موج گسیلی را دارند، چند ژول است؟ $(e = ۱/۶\times۱۰^{-۱۹}\ \text{C}$ و $E_R = ۱۳/۶\ \text{eV})$

۱) $۱/۵۸\times۱۰^{-۱۸}$ ۲) $۱/۶۳\times۱۰^{-۱۸}$ ۳) $۱/۷۴\times۱۰^{-۱۸}$ ۴) $۲/۰۸\times۱۰^{-۱۸}$

$$E_n = -\frac{E_R}{n^۲}$$

$$۵ \to ۴ : \Delta E = ۱۳/۶\left(\frac{-۱}{۲۵}+\frac{۱}{۱۶}\right) = ۱۳/۶\times\frac{۹}{۲۵\times۱۶}\ \text{eV}$$

$$۲ \to ۱ : \Delta E = ۱۳/۶\left(\frac{-۱}{۴}+۱\right) = ۱۳/۶\times\frac{۳}{۴}\ \text{eV}$$

$$\Delta E' = ۱۳/۶\left(\frac{۳}{۴}-\frac{۹}{۱۰۰}\right)\times۱/۶\times۱۰^{-۱۹} = ۱۳۶(۲۹۳)\times۴ = ۱/۵۸$$

۶۰- طول موج چهارمین خط کدام رشته برابر $1102/5\,nm$ است؟ $R = 0/01\,(nm)^{-1}$

۱) پفوند ($n' = 5$) ۲) براکت ($n' = 4$) ۳) پاشن ($n' = 3$) ۴) بالمر ($n' = 2$)

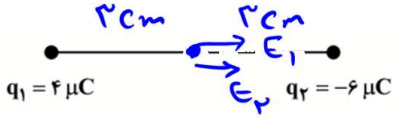
$$\frac{1}{\lambda} = R\left(\frac{1}{n'^2} - \frac{1}{(n'+4)^2}\right) \longrightarrow n' = 3$$

جایگذاری

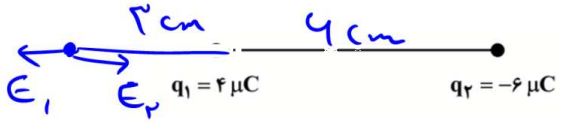
۶۱- مطابق شکل دو ذرهٔ باردار در فاصلهٔ $6\,cm$ از یکدیگر قرار دارند. بزرگی میدان الکتریکی در وسط خط واصل دو ذره چند برابر بزرگی میدان الکتریکی در نقطه‌ای روی خط واصل دو ذره به فاصلهٔ $3cm$ از بار q_1 و $9\,cm$ از بار q_2 است؟

۱) $\frac{15}{7}$ ۲) $\frac{5}{3}$ ۳) ۲ ۴) ۳ ✓

$$E_{\text{اول}} = E_1 + E_2 = k\left(\frac{4}{3^2} + \frac{6}{3^2}\right) = k\,\frac{10}{9}$$

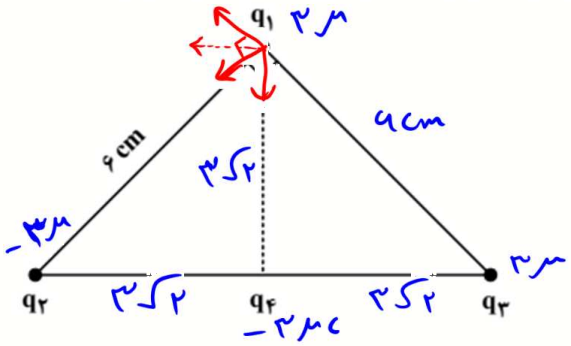


$$E_{\text{دوم}} = E_1 - E_2 = k\left(\frac{4}{9} - \frac{6}{81}\right) = k\,\frac{30}{81}$$



$$\frac{E_{\text{اول}}}{E_{\text{دوم}}} = \frac{\frac{10}{9}}{\frac{30}{81}} = 3$$

۶۲- مطابق شکل، ذره‌های باردار $q_1 = -q_2 = q_3 = 3\,\mu C$ در سه رأس یک مثلث قائم‌الزاویه متساوی‌الساقین قرار دارند. بار $q_4 = -3\mu C$ وسط خط واصل بار q_2 و q_3 قرار دارد. بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر q_1 چند برابر بزرگی نیروی الکتریکی خالص وارد بر بار q_4 است؟



۱) $\frac{1}{2}$

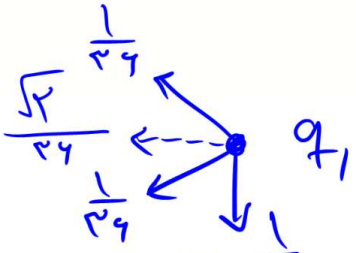
۲) $\frac{\sqrt{3}}{10}$

۳) ۲

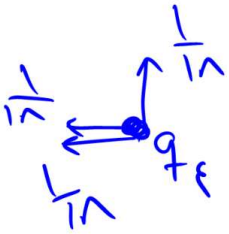
۴) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

$F_1 = k\frac{q_1}{r_2}\left(\frac{q_2}{r_2}\right)$

$F_4 = k\frac{q_1}{r_2}\left(\frac{q_4}{r_2}\right)$



$F_1 = \sqrt{\frac{2}{6\times6} + \frac{1}{18\times18}} = \frac{1}{18}\sqrt{\frac{3}{2}}$



$F_4 = \sqrt{\frac{4}{18\times18} + \frac{1}{18\times18}} = \frac{1}{18}\sqrt{5}$

$\frac{F_1}{F_4} = \sqrt{\frac{3}{10}}$

۶۳- ظرفیت خازنی $5\,\mu F$ و بار الکتریکی آن $200\,\mu C$ است. اگر خازن را از باتری جدا کنیم و فاصلهٔ بین صفحه‌های آن را ۵۰ درصد افزایش دهیم، انرژی ذخیره‌شده در خازن چند میلی‌ژول افزایش می‌یابد؟

۱) ۲ ✓ ۲) ۴ ۳) ۶ ۴) ۱۲

$U = \frac{1}{2}\frac{q^2}{C} = \frac{1}{2}\times\frac{4\times10^{-8}}{5\times10^{-6}} = \frac{2}{5}\times10^{-2}\,J = 4\,mJ$

خازن از باتری جدا شده پس ثابت $= Q$

فاصله ۱٫۵ برابر پس ظرفیت $\frac{2}{3}$ برابر $C' = \frac{2}{3}\times5\,\mu F$

$U' = \frac{1}{2}\frac{q^2}{C'} = \frac{3}{2}U = \frac{3}{5}\times10^{-2} = 6\,mJ$

$\Delta U = 2\,mJ$

۶۴- وقتی دو سر یک بخاری برقی را به اختلاف پتانسیل ۲۲۰ V وصل کنیم، جریان ۱۰ A از آن می‌گذرد. اگر این بخاری به مدت ۵ ساعت در روز کار کند و بهای برق مصرفی به‌ازای هر کیلووات ساعت ۵۰ تومان باشد، هزینهٔ یک ماه (۳۰ روز) مصرف این بخاری چند تومان است؟

۱) ۱۶۵۰۰ ✓ ۲) ۱۶۵۰۰۰۰ ۳) ۳۳۰ ۴) ۳۳۰۰۰۰۰

$U = Pt = IVt$

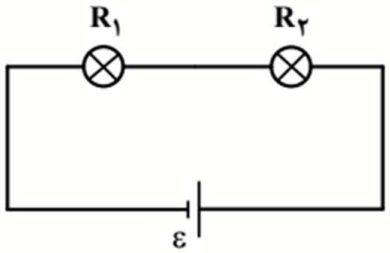
$U = 10 \times 220 \times 5 \times 30 = 330\ kWh$

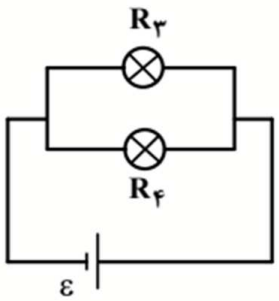
بهای مصرف $= 330 \times 50 = 16500$

https://t.me/ArminPhysics

https://www.aparat.com/arminphysics

۶۵- در شکل‌های زیر، مقاومت الکتریکی لامپ‌ها مساوی و در هر دو مدار، نیروی محرکهٔ باتری آرمانی یکسان است. کدام مورد درست است؟





۱) توان مصرفی تمام مقاومت‌ها با هم برابر است.

۲) مجموع توان مصرفی مقاومت‌های R_1 و R_2 برابر مجموع توان مصرفی مقاومت‌های R_3 و R_4 است.

✓ توان مصرفی هریک از مقاومت‌های R_3 و R_4 از توان مصرفی هریک از مقاومت‌های R_1 و R_2 بیشتر است.

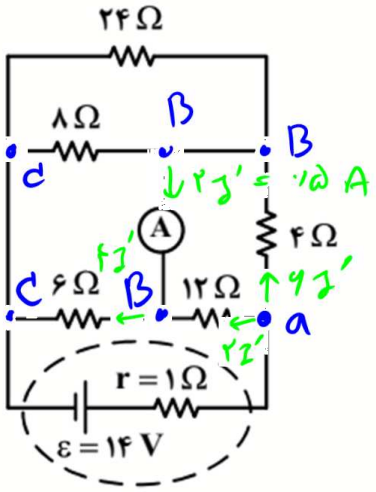
۴) مجموع توان مصرفی مقاومت‌های R_1 و R_2 بیشتر از مجموع توان مصرفی مقاومت‌های R_3 و R_4 است.

$P = \frac{V^2}{R} = \frac{\varepsilon^2}{R}$

در R_3 و R_4 ولتاژ دو سر هرکدام ε است امادر R_1 و R_2، ε تقسیم می‌شود.

پس توان R_3 و R_4 بیشتر از R_1 و R_2 است.

۶۶- در مدار روبه‌رو، جریانی که از آمپرسنج آرمانی می‌گذرد، چند آمپر است؟

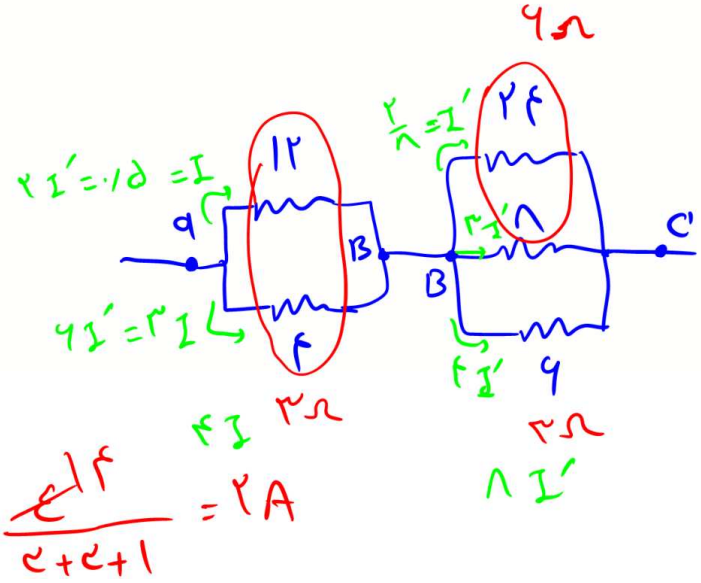


۱) $\frac{۳}{۴}$

۲) $\frac{۱}{۲}$ ✓

۳) ۱

۴) صفر



$$I = \frac{\varepsilon}{r+r+1} = \frac{۱۴}{۶+۱} = ۲A$$

۶۷- سطح حلقهٔ رسانایی به شکل مربع به ضلع ۳۰ cm عمود بر میدان مغناطیسی یکنواختی به بزرگی ۴۰۰ G قرار دارد. شار مغناطیسی عبوری از این حلقه در SI چقدر است؟

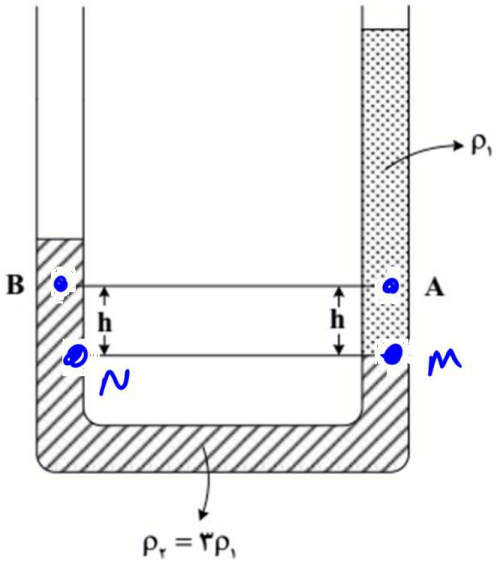
۱) $۱/۲\times۱۰^{-۵}$ ۲) $۱/۲\times۱۰^{-۳}$ ۳) $۳/۶\times۱۰^{-۵}$ ۴) $۳/۶\times۱۰^{-۳}$ ✓

$$\Phi = BA\cos\theta \quad , \quad \theta = ۹۰^\circ$$

$$A = a^۲ = ۹۰۰\,cm^۲ = ۹\times۱۰^{-۲}\,m^۲$$

$$\Phi = ۴۰۰\times۱۰^{-۴}\times ۹\times۱۰^{-۲}\times ۱ = ۳/۶\times۱۰^{-۴}\,Wb$$

۶۸- در شکل زیر، دو مایع مختلف درون لولهٔ U‌شکل قرار دارند. اختلاف فشار دو نقطهٔ A و B کدام است؟



۱) $2\rho_1 gh$ ✓

۲) $\frac{2}{3}\rho_1 gh$

۳) $\frac{10}{3}\rho_1 gh$

۴) صفر

$P_N = P_M \longrightarrow P_B + \rho_2 g h = P_A + \rho_1 g h$

$P_A - P_B = (\rho_2 - \rho_1) g h = 2\rho_1 g h$

۶۹- تندی یک موشک در یک بازهٔ زمانی، ۲۵ درصد افزایش یافته است. اگر در این بازهٔ زمانی، انرژی جنبشی موشک ثابت مانده باشد، جرم موشک از طریق مصرف سوخت، چند درصد کاهش یافته است؟

۱) ۷۵ ۲) ۶۴ ۳) ۳۶ ✓ ۴) ۲۵

$v_2 = 1.25\, v_1 = \frac{5}{4} v_1$

$K = \frac{1}{2} m v^2$

$K_1 = K_2 \longrightarrow \frac{1}{2} m_1 v_1^2 = \frac{1}{2} m_2 v_2^2 = \frac{1}{2} m_2 \left(\frac{5}{4} v_1\right)^2$

$m_1 = m_2 \times \frac{25}{16} \longrightarrow m_2 = \frac{16}{25} m_1 = 0.64 m_1$

$\Delta m = m_1 - 0.64 m_1 = 0.36 m_1$

۷۰- نیروی ثابت $\vec{F} = 40\vec{i} + 30\vec{j}$ به جسمی به وزن ۶۰ نیوتون که روی سطح افقی ساکن است، اثر کرده و آن را به اندازهٔ $\vec{d} = 10\vec{i}$ جابه‌جا می‌کند. کار نیرو در این جابه‌جایی چند ژول است؟ (یکاها در SI است.)

۱) ۳۰۰ ۲) ۴۰۰ ✓ ۳) ۵۰۰ ۴) ۷۰۰

هم‌جهت

$W = Fd = 40 \times 10 = 400\ J$

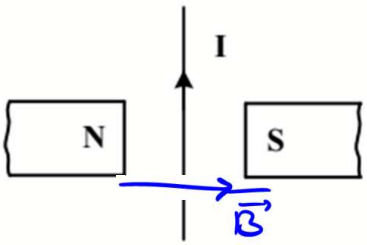
۷۱- یکای فرعی یک کمیت فیزیکی $\frac{kg.m^2}{A.s^2}$ است. یکای آن در SI کدام است؟

۱) وِبر (wb) ✓ ۲) ولت (V) ۳) تسلا (T) ۴) پاسکال (Pa)

$J = kg\frac{m^2}{s^2}$ $\Delta U = q\Delta V$ $\bar{\mathcal{E}} = -N\frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \rightarrow \Delta\Phi = \bar{\mathcal{E}}\Delta t$

$\frac{kgm^2}{A.s^2} = \frac{J}{A} = \frac{CV}{\frac{C}{s}} = V.s = wb$

۷۲- جهت نیروی الکترومغناطیسی وارد بر سیم حامل جریان در شکل زیر، کدام است؟



۱) ←

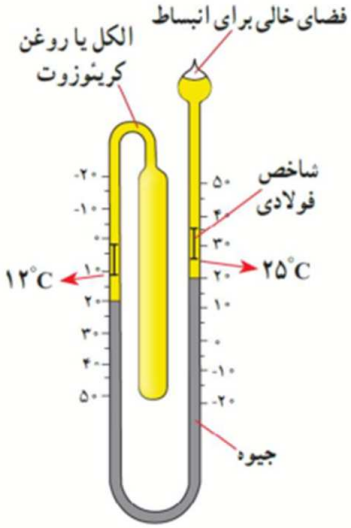
۲) →

۳) ⊙ (برونسو)

۴) ⊗ (درونسو) ✓

قاعده دست راست

۷۳- شکل زیر کدام دماسنج را نشان می‌دهد؟



۱) کمینه ـ بیشینه ✓

۲) ترموکوپل

۳) دماپا

۴) تابشی

۷۴- سیملوله‌ای آرمانی به طول $10\,cm$ دارای ۵۰۰ حلقهٔ نزدیک به هم است. اگر جریان $400\,mA$ از سیملوله بگذرد، بزرگی میدان مغناطیسی درون سیملوله و دور از لبه‌های آن چند گاوس است؟ ($\mu_0 = 12\times10^{-7}\,\frac{T.m}{A}$)

۱) ۱۲ ۲) ۱/۲ ۲۴ ✓ ۴) ۲/۴

$$B = \frac{\mu_0 N I}{\ell} = \frac{12\times10^{-7}\times500\times0/4}{0/1} = 24\times10^{-4}\,T = 24\,G$$

۷۵- گرمایی که مقداری یخ $-10\,^\circ C$ را تبدیل به آب $15\,^\circ C$ می‌کند برابر گرمایی است که مقداری آب $10\,^\circ C$ را به آب $60\,^\circ C$ تبدیل می‌کند. جرم آب چند برابر جرم یخ است؟ ($L_F = 336\,\frac{J}{g}$ و $c_{\text{آب}} = 2c_{\text{یخ}} = 4200\,\frac{J}{kg.^\circ C}$)

۱) $\frac{3}{10}$ ۲) $\frac{10}{3}$ ۳) ۴ ۲ ✓ ۴)

$$Q_{\text{یخ}\to\text{آب}} = Q_{\text{آب}\,10\to60}$$

$$mc_{\text{یخ}}\Delta\theta + mL_f + mc_{\text{آب}}\Delta\theta = m'c_{\text{آب}}\Delta\theta'$$

$$m\left(\frac{1}{2}c_{\text{آب}}\times10 + 80c_{\text{آب}} + c_{\text{آب}}\times15\right) = m'c_{\text{آب}}\times50$$

$$m\times100 = m'\times50 \longrightarrow \frac{m'_{\text{آب}}}{m_{\text{یخ}}} = 2$$

https://t.me/ArminPhysics

https://www.aparat.com/arminphysics