221

A

%۹۵

گروه آموزشی ماز

پیشگویی

پیش بینی

تطابق سوالات فیزیک ماز با کنکور ۱۴۰۱

رشته ریاضی

نیاز به هیچ گونه سوادی نیست؛سوال ماز که دقیقا با آدرس ذکر شده در آزمون های ماز بوده رو بخون بعدش سوال کنکور رو خودت حل کن :)

آزمون مرحله ۹ ماز- مثال سوال ۱۷۰

جریان متناوبی که بیشته ی آن A ۲ و دوره ی آن ۰/۰۲ ثانیه است از یک رسانای ۵ اهمی می گذرد .

الف) در چه لحظه هایی شدت جریان بیشینه خواهد بود ؟ در این لحظه ها نیروی محرکه القایی چه قدر است؟

ب) در لحظه $t=\frac{۱}{۴۰۰}(s)$ ، شدت جریان چقدر است ؟(شدت جریان اولیه صفر بوده است.)

پاسخ: الف) اگر شدت جریان از صفر شروع شده باشد نمودار آن بر حسب زمان به صورت زیر خواهد بود.

بنابراین با توجه به نمودار می توان دید در لحظات ... , ۰/۰۳۵ , ۰/۰۲۵ , ۰/۰۱۵ , ۰/۰۰۵ = t

شدت جریان بیشینه می باشد: $t=(۲n-۱)\frac{T}{۴}$

و در این لحظات نیروی محرکه القایی بیشینه برابر است با :

$$\varepsilon_m = I_m.R = ۲\times۵ \Rightarrow \varepsilon_m = ۱۰V$$

ب)

$$I = I_m.\sin\omega t = ۲\sin\frac{۲\pi}{۰/۰۲}t \Rightarrow I = ۲\sin۱۰۰\pi t$$

$$t=\frac{۱}{۴۰۰}(s) \rightarrow I = ۲\sin۱۰۰\pi(\frac{۱}{۴۰۰}) \Rightarrow I = \sqrt{۲}A$$

نکته: تطابق کامل بدون تغییر هیچ عددی!!! بخش قرمز رنگ جواب سوال کنکور است که در گزینه‌ها آمده است.

سوال ۱۵۹ کنکور:

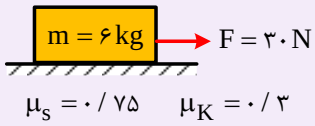
۱۵۹- جریان متناوبی که بیشینهٔ آن ۲A و دورهٔ آن ۰/۰۲s است، از یک رسانای ۵ اهمی می‌گذرد. معادلهٔ جریان متناوب در SI کدام است؟

۱) $I = ۲\sin۴۰۰\pi t$
۲) $I = ۲\sin۱۰۰\pi t$
۳) $I = ۱۰\sin۴۰۰\pi t$
۴) $I = ۱۰\sin۱۰۰\pi t$

گروه آموزشی ماز

آزمون مرحله ۹ دوپینگ- ۵ خرداد- مثال سوال ۴

در شکل زیر نیرویی که از طرف سطح به جسم وارد می‌شود کدام گزینه است؟



۱) ۶۰N
۲) ۳۰N
۳) ۹۰N
۴) $۳۵\sqrt{۵}N$

پاسخ: گزینه ۴

ابتدا $f_{s\max}$ را محاسبه می‌کنیم تا وضعیت حرکت یا عدم حرکت جسم تعیین شود:

$$f_{s\max} = \mu_s F_N = ۰/۷۵\times۶\times۱۰ = ۴۵N$$

مقدار F از $f_{s\max}$ کمتر است. بنابراین جسم ساکن می‌باشد و اصطکاک از نوع ایستایی بوده و هم‌اندازه F می‌باشد. به عبارتی:

$$f_s = ۳۰N$$

از طرفی $F_N = mg$ نیز می‌باشد. پس:

$$F_N = mg = ۶\times۱۰ = ۶۰N$$

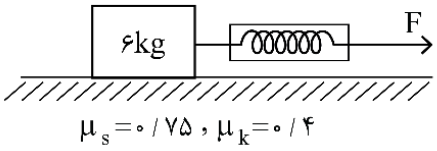
در نهایت:

$$R = \sqrt{F_N^۲ + f_s^۲} = \sqrt{۳۰^۲ + ۶۰^۲} = ۳۰\sqrt{۵}(N)$$

تطابق ۱۰۰٪!!!!!!!

سوال ۱۶۹ کنکور:

۱۶۹- در شکل زیر، جسم روی سطح افقی ساکن است. اگر با نیروسنج، نیروی افقی $F=25N$ بر آن وارد کنیم، نیرویی که جسم به سطح افقی وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ $(g=10\frac{m}{s^2})$



۱) ۶۵
۲) ۷۵
۳) $15\sqrt{13}$
۴) $12\sqrt{29}$

گروه آموزشی ماز

آزمون ماز- مرحلهٔ ۱۸- سوال ۱۳۲

۱۳۲- انرژی فوتون A، ۶۰ درصد کم‌تر از انرژی فوتون B است. اگر مجموع طول موج این دو فوتون ۱/۴ میکرومتر باشد، اختلاف بسامد این دو فوتون چند تراهرتز است؟ $\left(c=3\times10^8\frac{m}{s}\right)$

۱) ۴۵۰ ۲) ۴۵ ۳) ۲۵۰ ۴) ۲۵

پاسخ: گزینه ۱

انیشتین فرض کرد که نور با بسامد f را می‌توان به‌صورت مجموعه‌ای از بسته‌های انرژی در نظر گرفت. هر بستهٔ انرژی، فوتون نام دارد که دارای انرژی‌ای است که از رابطهٔ زیر به‌دست می‌آید:

$$E=hf \xrightarrow{f=\frac{c}{\lambda}} E=\frac{hc}{\lambda}$$

E: انرژی فوتون (J) — f: بسامد نور فرودی (Hz) — h: ثابت پلانک $(J\cdot s)$ — λ: طول موج نور فرودی (m) — c: تندی انتشار نور در خلأ $\left(\frac{m}{s}\right)$

* تندی انتشار نور در خلأ، $c=3\times10^8\frac{m}{s}$ است.

* h ثابت پلانک نامیده می‌شود که مقدار آن در SI، $h=6/63\times10^{-34}J\cdot s$ است.

الکترون – ولت: ژول واحد بسیار بزرگی است. بنابراین برای بیان انرژی فوتون از واحد کوچک‌تری به نام الکترون – ولت (eV) استفاده می‌کنیم.

یک الکترون – ولت، تغییر انرژی پتانسیل الکتریکی یک الکترون در جابه‌جایی بین دو نقطه با اختلاف پتانسیل یک ولت است:

$$|\Delta v|=\left|\frac{\Delta u}{q}\right| \Rightarrow 1ev=1/6\times10^{-19}J$$

* تبدیل ژول و الکترون – ولت به هم:

$$J \underset{\times1/6\times10^{-19}}{\overset{\div1/6\times10^{-19}}{\rightleftarrows}} eV$$

بچه‌ها از فیزیک یازدهم یادتان هست که ولت × کولن = ژول.

نکته: یکای ثابت پلانک $J\cdot s$ بود که می‌توان برحسب $eV\cdot s$ بیان کرد:

$$h=6/63\times10^{-34}J\cdot s\times\frac{1eV}{1/6\times10^{-19}J}\simeq4/14\times10^{-15}eV\cdot s$$

* اگر h برحسب $eV\cdot s$ و تندی نور در خلأ برحسب $\frac{nm}{s}$ باشد، داریم:

$$hc=\underbrace{4/14\times10^{-15}}_{h\text{ برحسب }eV\cdot s}\times\underbrace{3\times10^8\times10^9}_{c\text{ برحسب }\frac{nm}{s}}\simeq1240eV\cdot nm$$

بچه‌ها باتوجه به متن کتاب درسی، توصیه می‌کنم، $hc\simeq1240eV\cdot nm$ را حفظ باشید.

انرژی فوتون A، ۶۰ درصد کم‌تر از انرژی فوتون B است پس:

$$E_A = ۰/۴E_B \xrightarrow{E=\frac{hc}{\lambda}} \frac{hc}{\lambda_A} = ۰/۴\frac{hc}{\lambda_B} \Rightarrow \lambda_A = \frac{۵}{۲}\lambda_B \quad (۱)$$

$$\lambda_A + \lambda_B = ۱/۴\times۱۰^{-۶}\,m \xrightarrow{(۱)} \frac{۷}{۲}\lambda_B = ۱/۴\times۱۰^{-۶} \Rightarrow \lambda_B = ۰/۴\times۱۰^{-۶}\,m$$

$$f = \frac{c}{\lambda} \xrightarrow{(۱)} f_A = \frac{۲}{۵}f_B \quad \text{اختلاف بسامد دو فوتون } \Delta f = f_B - f_A = f_B - \frac{۲}{۵}f_B$$

$$\Rightarrow \Delta f = \frac{۳}{۵}f_B = \frac{۳}{۵}\times\frac{c}{\lambda_B} = \frac{۳}{۵}\times\frac{۳\times۱۰^{۸}}{۰/۴\times۱۰^{-۶}} = ۴/۵\times۱۰^{۱۴}\,Hz \Rightarrow \Delta f = ۴۵۰\,THz$$

ریاضی خارج ۱۴۰۰

انرژی فوتون A، ۲/۵ برابر انرژی فوتون B است. اگر اختلاف بسامد این دو فوتون $۹\times۱۰^{۱۴}\,Hz$ باشد، طول موج فوتون A، چند میکرومتر است؟ $\left(c = ۳\times۱۰^{۸}\,\frac{m}{s}\right)$

۱) ۳۰۰ ۲) ۲۰۰ ۳) ۰/۳ ۴) ۰/۲

پاسخ:

$$E_A = \frac{۵}{۲}E_B \xrightarrow{E=hf} f_A = \frac{۵}{۲}f_B \quad (۱)$$

اختلاف بسامد دو فوتون $\Delta f = f_A - f_B = \frac{۵}{۲}f_B - f_B = \frac{۳}{۲}f_B = ۹\times۱۰^{۱۴} \Rightarrow f_B = ۶\times۱۰^{۱۴}\,Hz$

$$\xrightarrow[\lambda=\frac{c}{f}]{(۱)} \lambda_A = \frac{۲}{۵}\lambda_B = \frac{۲}{۵}\times\frac{c}{f_B} = \frac{۲}{۵}\times\frac{۳\times۱۰^{۸}}{۶\times۱۰^{۱۴}} = ۰/۲\times۱۰^{-۶}\,m$$

$\Rightarrow \lambda_A = ۰/۲\mu m \Rightarrow$ گزینهٔ ۴ درست است.

نکته: تطابق ۱۰۰٪

سوال ۱۷۶ کنکور:

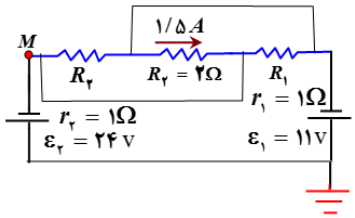
۱۷۶- انرژی فوتون B، ۲۵ درصد از انرژی فوتون A کمتر است. اگر اختلاف طول موج این دو فوتون ۵۰ نانومتر باشد، اختلاف بسامد این دو فوتون چند هرتز است؟ $(c = ۳\times۱۰^{۸}\,\frac{m}{s})$

۱) ۵×۱۰^{۱۵} ۲) ۲×۱۰^{۱۵} ۳) ۲×۱۰^{۱۴} ۴) ۵×۱۰^{۱۴}

www.biomaze.ir

آزمون ماز – مرحلهٔ ۷- سوال ۱۵۵

۱۵۵- در مدار شکل مقابل، پتانسیل الکتریکی نقطه‌ی M چند ولت است؟



۱) ۱۹ ۲) -۱۳
۳) ۱۳ ۴) -۱۹

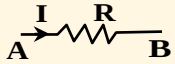
پاسخ: گزینهٔ ۴

تعیین پتانسیل الکتریکی نقاط یک مدار:

– برای این که پتانسیل نقاط مختلف یک مدار را تعیین کنیم از دو قانون زیر استفاده می‌کنیم.

قانون اول:

اگر در یک مقاومت الکتریکی **R** در جهت جریان از مقاومت عبور کنیم پتانسیل الکتریکی به اندازهٔ **IR** کاهش یافته و اگر درخلاف جهت جریان از آن عبور کنیم به اندازهٔ **IR** افزایش می‌یابد.

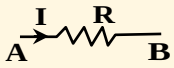


$V_A - IR = V_B$ و یا $V_B + IR = V_A$

این قانون از قانون پایستگی انرژی به دست آمده است، و به صورتِ زیر اثبات می‌شود.

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

اگر انرژیِ پتانسیلِ الکتریکیِ بارِ **q** در نقطهٔ **A** برابر با U_A باشد، بار **q** به هنگام عبور از مقاومتِ **R** مقداری انرژی (به اندازهٔ RI^2t) از دست می‌دهد و انرژیِ آن پس از عبور از مقاومت در نقطهٔ **B** برابر با U_B می‌شود.

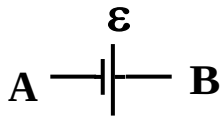


در نتیجه می‌توان نوشت: $U_A - RI^2t = U_B$. حال اگر طرفینِ این رابطه را بر بارِ **q** تقسیم کنیم، خواهیم داشت:

$$\frac{U_A}{q} - \frac{RI^2t}{q} = \frac{U_B}{q} \xrightarrow{\frac{U}{q}=V,\ It=q} V_A - RI = V_B$$

قانون دوم:

اگر در یک مولد آرمانی ($r=0$) از قطب منفی به قطب مثبت رویم (بدون توجه به جهت جریان) پتانسیل به اندازهٔ نیروی محرکه مولد افزایش یافته واگر از قطب مثبت به قطب منفی رویم پتانسیل به اندازه نیروی محرکه مولد کاهش می‌یابد.



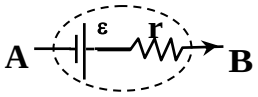
$$V_A + \varepsilon = V_B \quad \text{و یا} \quad V_B - \varepsilon = V_A$$

این قانون از قانون پایستگی انرژی به دست آمده است، و به صورتِ زیر اثبات می‌شود.

اگر انرژیِ پتانسیلِ الکتریکیِ بارِ **q** در نقطه یِ **A** برابر با U_A باشد، هنگامی که بار **q** از پایانهٔ منفیِ مولد به پایانهٔ مثبتِ آن می‌رود مولد به اندازهٔ $U = \varepsilon.q$ به آن انرژی می‌دهد. بنابراین انرژیِ آن پس از عبور از مولد در نقطهٔ **B** برابر با U_B می‌شود. در نتیجه می‌توان نوشت: $U_A + \varepsilon.q = U_B$. حال اگر طرفینِ این رابطه را بر بارِ **q** تقسیم کنیم، خواهیم داشت:

$$\frac{U_A}{q} + \frac{\varepsilon.q}{q} = \frac{U_B}{q} \xrightarrow{\frac{U}{q}=V} V_A + \varepsilon = V_B$$

تذکر: اگر مولد دارای مقاومت الکتریکی باشد باید از قانون اول برای مقاومت درونیِ مولد نیزاستفاده نمود.

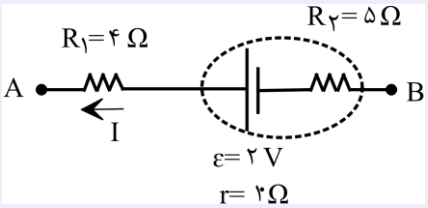


$$V_B - \varepsilon + Ir = V_A \quad \text{و یا} \quad V_A + \varepsilon - Ir = V_B$$

تذکر: قانون فوق نیز بر اساس قانون پایستگی انرژی به دست آمده است.

مثال :

شکل مقابل که قسمتی از یک مدار جریان مستقیم می‌باشد اگر شدت جریان در این قسمت برابر ۴ آمپر باشد $V_B - V_A$ را تعیین کنید.

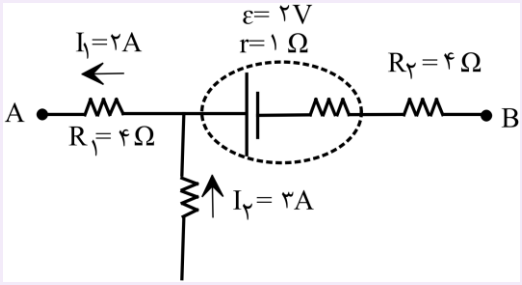


☑پاسخ:

$$V_B - IR_2 - Ir + \varepsilon - IR_1 = V_A \Rightarrow V_B - (4\times5) - (4\times1) + 2 - (4\times4) = V_A$$

$$V_B - V_A = 38V$$

مثال : شکل مقابل که قسمتی از یک مدار جریان مستقیم می‌باشد $V_B - V_A$ را تعیین کنید.



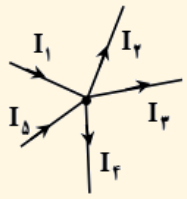
☑پاسخ: با توجه به قانون گره، در گرهٔ M داریم:

$$I_2 = I_1 + I_3 \Rightarrow 3 = 2 + I_3 \Rightarrow I_3 = 1A$$

بنابراین جریان در شاخهٔ MB برابر ۱آمپر واز طرف M به طرف B می‌باشد. حال کافی است برای محاسبهٔ اختلاف پتانسیل الکتریکی از نقطهٔ B رابطهٔ پتانسیل الکتریکی را نوشته وتا نقطهٔ Aادامه دهیم، در این صورت خواهیم داشت:

$$V_B + I_۳R_۲ + I_۳r + \varepsilon - I_۱R_۱ = V_A \Rightarrow V_B + (۱\times۴) + (۱\times۱) + ۲ - (۲\times۴) = V_A$$
$$V_B - V_A = ۱V$$

توجه۱: جمع جبری جریان الکتریکی در یک گره صفر است.



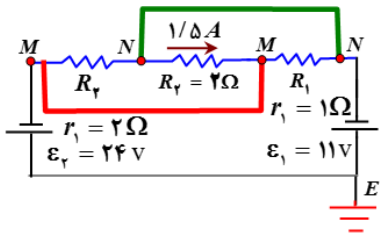
مجموع جریان‌هایی که وارد یک گره می‌شوند با مجموع جریان‌هایی که از گره خارج می‌شوند برابر است. $I_۱ + I_۵ = I_۲ + I_۳ + I_۴$

تذکر: قانون گره بر اساس قانون پایستگی بار الکتریکی به دست آمده است.

توجه۲: در یک حلقه، جمع جبری اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر مجموعهٔ اجزاء صفر است.

با توجه به نوع به هم بستن مقاومت‌ها، می‌توان گفت که این سه مقاومت موازی هستند.

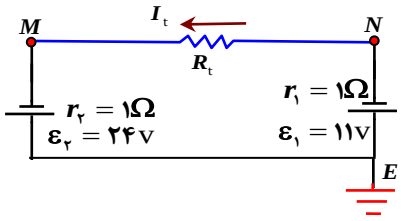
بنابراین اختلاف پتانسیل دو سر این سه مقاومت، با اختلاف پتانسیل مقاومت ۲ اهمی برابر است.



$$V_N - V_M = R_۲I_۲ = ۲\times۱/۵ = ۳v$$

اگر مدار را کمی ساده‌تر نماییم به صورت شکل زیر در خواهد آمد.

با توجه به این که پتانسیل الکتریکی N از پتانسیل الکتریکی M بیشتر است، جهت جریان در حلقه پادساعتگرد است. اگر قانون اختلافِ پتانسیلِ الکتریکی را در حلقه به کار ببریم، خواهیم داشت:

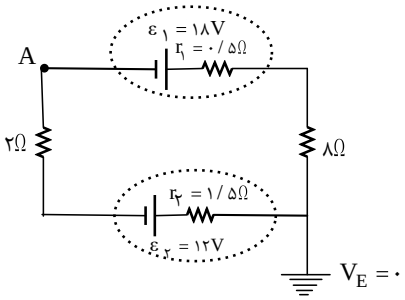


$$V_N - R_tI_t - r_۲I_t + \varepsilon_۲ - \varepsilon_۱ - r_۱I_t = V_N$$
$$-۳ - I_t + ۲۴ - ۱۱ - I_t = ۰ \Rightarrow I_t = ۵A$$
$$V_M - r_۲I_t + \varepsilon_۲ = V_E \Rightarrow V_M - ۱\times۵ + ۲۴ = ۰ \Rightarrow V_M = -۱۹v$$

فکر کنم خود طراح کنکور سوال ماز رو دیده، گفته اههه، چه سوال خوبیه، بزار بیارمش داخل کنکور😅
از اون سوالاتی که فقط ماز می‌تونه ادعای تطابقش رو کنه🤩

سوال ۱۸۵ کنکور:

۱۸۵- در مدار زیر، پتانسیل نقطهٔ A چند ولت است؟



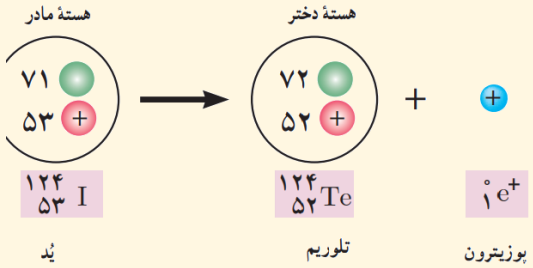
۱) $-۲۲/۲۵$
۲) $-۱۳/۷۵$
۳) $۱۳/۷۵$
۴) $۲۲/۲۵$

گروه آموزشی ماز

آزمون ماز – مرحلهٔ ۱۹- مثال سوال ۱۳۸

به معادله این واپاشی و مثالی که مطرح شده است توجه کنید:

$${}^{A}_{Z}X \rightarrow {}^{A}_{Z-۱}Y + {}^{۰}_{۱}e^{+} \quad (\beta^{+} \text{ واپاشی})$$



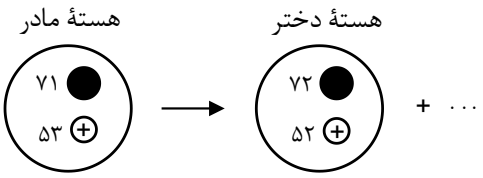
تطبیق ۱۰۰٪

یه مثال که چندین بار به درجه اهمیتش اصرار کردیم و بدون حتی تغییر یک عدد در کنکور تکرار شد.

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

سوال ۱۵۴ کنکور:

۱۵۴- شکل زیر، واپاشی یُد ۱۲۴ را نشان می‌دهد. نام ذرهٔ گسیل‌شده، کدام است؟

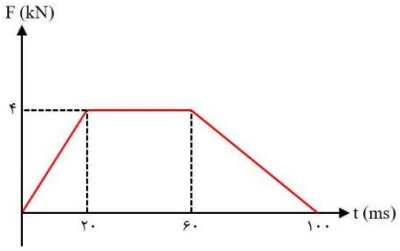


۱) آلفا
۲) گاما
۳) پوزیترون
۴) الکترون

گروه آموزشی ماز

آزمون ماز – مرحلهٔ ۱۰- سوال ۱۳۱

۱۳۱- نمودار تغییرات نیروی خالص وارد بر یک جسم برحسب زمان مطابق شکل است. نیروی خالص متوسط وارد بر جسم در ۵۰ میلی‌ثانیهٔ اول چند نیوتون است؟



۱) ۲/۴
۲) ۳/۲
۳) ۲۴۰۰
۴) ۳۲۰۰

پاسخ: گزینه ۴

(۱) بردار تکانهٔ یک جسم مطابق رابطهٔ زیر به‌دست می‌آید:

$$\boxed{\vec{p} = m\vec{v}}$$

$\vec{p} : kg \cdot \frac{m}{s}$ بردار تکانه با یکای

$m : kg$ جرم با یکای

$\vec{v} : \frac{m}{s}$ بردار سرعت با یکای

(۲) انرژی جنبشی یک جسم را می‌توان برحسب تکانهٔ آن نوشت:

$$\begin{cases} k = \frac{1}{2}mv^2 \\ p = mv \end{cases} \Rightarrow k = \frac{1}{2m}(mv)^2 \Rightarrow \boxed{k = \frac{p^2}{2m}}$$

برای تمرین نشان بدهید که از رابطهٔ $k = \frac{1}{2}pv$ هم می‌توان انرژی جنبشی را محاسبه کرد.

مثال:

الکترونی دارای انرژی جنبشی $18ev$ است. تکانهٔ آن چند واحد SI می‌باشد؟ ($m_e = 10^{-30}kg$ ، $e = 1/6 \times 10^{-19}C$)

پاسخ:

ابتدا انرژی جنبشی را برحسب ژول به‌دست می‌آوریم.

$$k = 18ev \times \frac{1/6 \times 10^{-19}J}{1ev} = 2/88 \times 10^{-18}J$$

در ادامه با کمک رابطهٔ $k = \frac{p^2}{2m}$ داریم:

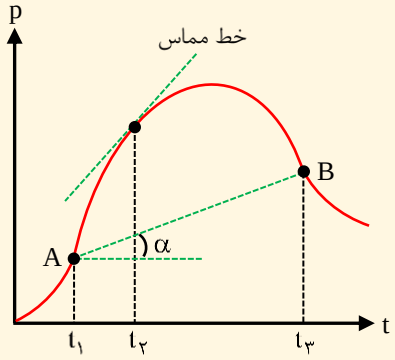
$$k = \frac{p^2}{2m} \Rightarrow 2/88 \times 10^{-18} = \frac{p^2}{2 \times 10^{-30}}$$

$$\Rightarrow p^2 = 5/76 \times 10^{-48} \Rightarrow p = 2/4 \times 10^{-24} kg \cdot \frac{m}{s}$$

(۳) آهنگ تغییرات تکانهٔ یک جسم در یک بازهٔ زمانی برابر نیروی خالص متوسط وارد بر آن جسم در آن بازهٔ زمانی می‌باشد.

$$\vec{F}_{av} = \frac{\Delta \vec{p}}{\Delta t}$$

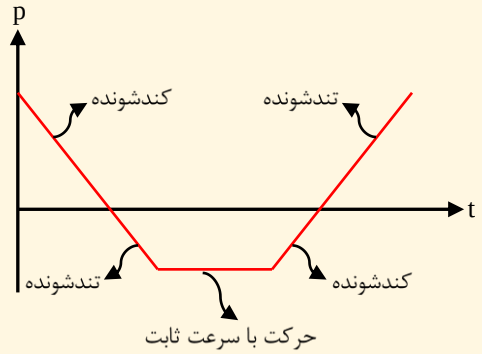
(۴) شیب نمودار تکانه – زمان برابر نیروی خالص وارد بر جسم می‌باشد.



نیروی خالص در لحظهٔ t_2 = شیب خط مماس بر نمودار در t_2

نیروی خالص متوسط در بازهٔ t_1 تا t_3 = شیب خط داخل نقاط A و B

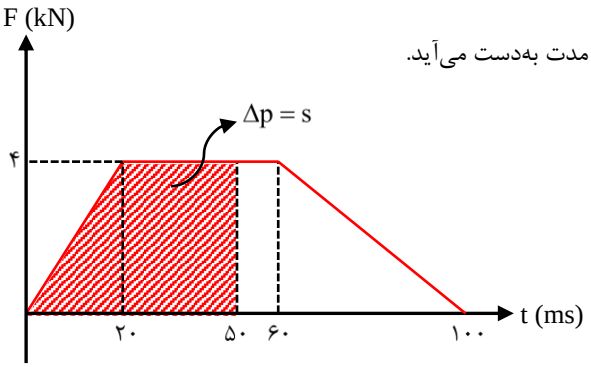
(۵) هرگاه نمودار تکانه – زمان به محور افقی نزدیک شود، حرکت متحرک کندشونده است و هرگاه این نمودار از محور افقی دور شود، حرکت تندشونده خواهد بود.
به نمودار زیر توجه کنید.



(۶) مساحت زیر نمودار نیروی خالص برحسب زمان برابر تغییرات تکانهٔ جسم است.

برای حل کردن این سؤال گام‌های زیر را طی می‌کنیم.

گام اول: با محاسبهٔ مساحت زیر نمودار در مدت ۵۰ میلی ثانیه، تغییرات تکانه در این مدت به‌دست می‌آید.



$$\Delta p = s = \frac{۵۰+۳۰}{۲} \times ۴ = ۱۶۰ kg \cdot \frac{m}{s}$$

گام دوم: در ادامه نیروی خالص متوسط برابر است با:

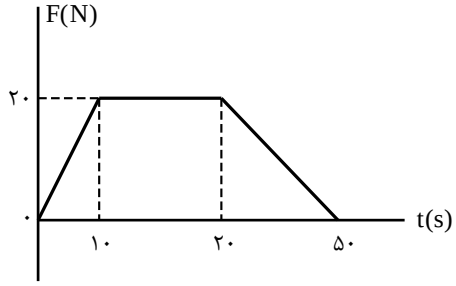
$$F_{av} = \frac{\Delta p}{\Delta t} = \frac{۱۶۰}{۵۰} = ۳/۲ kN = ۳۲۰۰ N$$

این سؤال براساس تمرین ۱۷ در انتهای فصل ۲ کتاب درسی فیزیک دوازدهم رشتهٔ تجربی طرح شده است.

دارم به این شک می‌کنم که طراح کنکور داخل ماز هست یا نه😂
آخه تطابق در این حد🤩

سوال ۱۶۸ کنکور:

۱۶۸- نمودار نیرو – زمان متحرکی به صورت زیر است. نیروی خالص متوسط وارد بر جسم در ۵۰ ثانیهٔ داده‌شده، چند نیوتون است؟

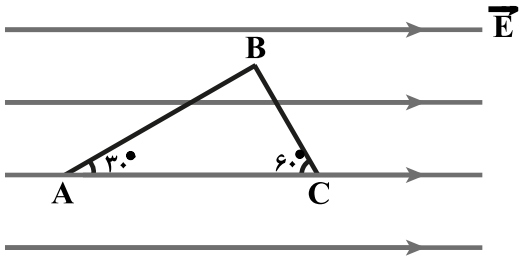


۱) ۱۰
۲) ۱۲/۵
۳) ۱۴
۴) ۱۷/۵

گروه آموزشی ماز

آزمون ماز- مرحلهٔ ۱- سوال ۱۳۷

۱۳۷- در شکل روبرو، بار $q=۱۲\mu C$ در میدان الکتریکی یکنواختی به بزرگی $E=۱۰^۵\frac{N}{C}$ به ترتیب مسیرهای AB و BC را طی می‌کند. انرژی پتانسیل الکتریکی بار در این جابه‌جایی چند ژول و چگونه تغییر می‌کند؟ ($AB=۴۰\sqrt{۳}\ cm$)



۱) ۰/۹۶ ، افزایش
۲) ۹/۶ ، افزایش
۳) ۰/۹۶ ، کاهش
۴) ۹/۶ ، کاهش

پاسخ: گزینه ۳

بار الکتریکی مثبت با حرکت در جهت میدان، انرژی پتانسیل الکتریکی‌اش کاهش می‌یابد.

حرکت عمود بر خطوط میدان تاثیری در انرژی پتانسیل الکتریکی ندارد و طول مستقیم حرکت در راستای میدان در تغییر انرژی پتانسیل موثر است.

بنابراین می‌توانیم حرکت این ذرهٔ باردار را به‌طور مستقیم از A به C درنظر بگیریم.

طول AC برابر است با:

$$\cos ۳۰ = \frac{AB}{AC} \Rightarrow \frac{\sqrt{۳}}{۲} = \frac{۴۰\sqrt{۳}}{AC} \Rightarrow AC = ۸۰\ cm$$

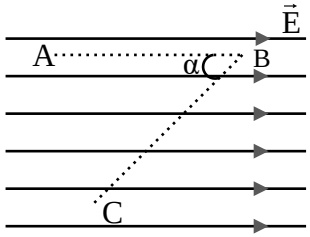
$$w = E|q|d\cos\theta = ۱۰^۵ \times ۱۲ \times ۱۰^{-۶} \times \frac{۸۰}{۱۰۰} \times ۱ = ۰/۹۶$$

$$\Delta U = -w_E = -۰/۹۶$$

خواسته سوال، سبک سوال، نوع بیان، همه چی مطابقت کامل داره. ببینید و لذت ببرید و برای دوستانتون تعریف کنید...

سوال ۱۸۰ کنکور:

۱۸۰- در میدان الکتریکی یکنواخت $E=۱۰^۵\frac{N}{C}$، ذره‌ای با بار الکتریکی $q=-۵\mu C$ مسیر ABC را از A تا C طی کرده است. انرژی پتانسیل الکتریکی ذره در این مسیر، چگونه تغییر کرده است؟ ($AB=BC=۵۰cm$ ، $\sin\alpha=۰/۸$)



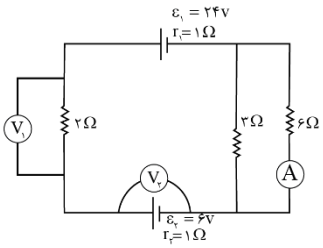
۱) ۰/۱ ژول، افزایش
۲) ۰/۱ ژول، کاهش
۳) ۰/۴ ژول، افزایش
۴) ۰/۴ ژول، کاهش

گروه آموزشی ماز

آزمون ماز - مرحلهٔ ۲۱ – سوال ۱۷۳

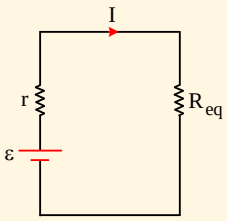
۱۷۳- در مدار مقابل آمپرمتر و ولت‌مترهای V_1 و V_2 که هر سه ایده‌آل هستند، از راست به چپ چه اعدادی را بر حسب آمپر و ولت نشان می‌دهند؟

۱) ۳ – ۶ – ۳
۲) ۱ – ۶ – ۹
۳) ۱ – ۶ – ۳
۴) ۳ – ۳ – ۳



پاسخ: گزینه ۲

جریان عبوری از مدار تک حلقه نشان داده شده در شکل پایینی از رابطهٔ زیر به‌دست می‌آید:

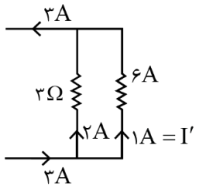


$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r}$$

ولت‌سنج: از ولت‌سنج برای اندازه‌گیری اختلاف پتانسیل دو نقطه از مدار استفاده می‌شود. اگر ولت‌سنج ایده‌آل باشد، مقاومت آن بی‌نهایت است و بنابراین جریانی را از خود عبور نمی‌دهد.

آمپرسنج: برای اندازه‌گیری جریان عبوری از یک مدار از آمپرسنج استفاده می‌شود. مقاومت درونی آمپرسنج ایده‌آل صفر است و بنابراین اختلاف پتانسیل دو سر آن صفر است و همانند یک اتصال کوتاه عمل می‌کند.

کل $I = \frac{\varepsilon}{R+r} = \frac{۲۴-۶}{۲+۲+۱+۱} = ۳A$



آمپرسنج I' یعنی $1A$ را نشان می‌دهد.

V_1 : اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت 2Ω را نشان می‌دهد: $IR = (۲\times۳) = ۶v$

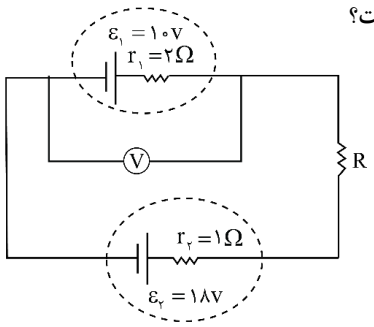
V_2 : اختلاف پتانسیل دو سر مولد ۲ را نشان می‌دهد: $\varepsilon + Ir = ۹v$

اینم از اون تطابق خفناست
فقط حواست باشه ولت سنج اختلاف پتانسیل نقاطی که بهش وصل هس رو نشون میده
دیگه واقعاً از آزمون چی میخواستین😍

سوال ۱۸۳ کنکور:

۱۸۳- در مدار زیر، ولت‌سنج آرمانی $14V$ را نشان می‌دهد. اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R، چند ولت است؟

۱) ۴
۲) ۳
۳) ۲
۴) ۱



در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

آزمون ماز_مرحله ۱۷- سوال ۱۶۱

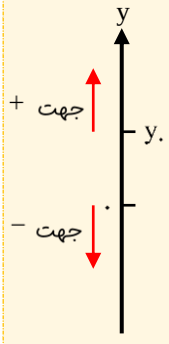
۱۶۱- گلوله‌ای را در خلأ از ارتفاع h و بدون تندی اولیه رها می‌کنیم تا به زمین برسد. تندی متوسط حرکت گلوله در نیمهٔ اول مسیر، چند برابر تندی متوسط حرکت آن در نیمهٔ دوم مسیر حرکت است؟

۱) $\sqrt{۲}$ ۲) $\frac{۱}{۲}$ ۳) $\sqrt{۲}-۱$ ۴) ۲

پاسخ: گزینهٔ ۳

سقوط آزاد یکی از معروف‌ترین نمونه‌های حرکت با شتاب ثابت است.

این حرکت در شرایط خلأ (بدون مقاومت هوا) انجام می‌شود و شتاب ثابت حرکت برابر است با شتاب گرانش و جهت آن رو به مرکز زمین است.



$g = ۹/۸ \frac{m}{s^۲}$ $\xrightarrow{\text{برای راحتی کار}}$ $\boxed{a=-g}$

$\vec{a} = -g\vec{j}$

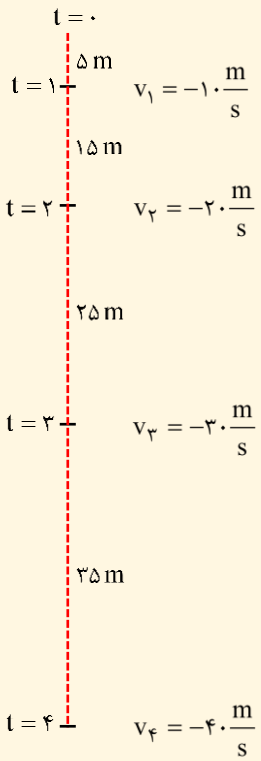
چون در این حرکت سرعت اولیه صفر است یا در نظر گرفتن $y.$ به عنوان مکان اولیه داریم:

معادله سرعت زمان حرکت با شتاب ثابت $\boxed{v = at + v.}$ $\xrightarrow[v.=۰]{\text{سقوط آزاد}}$ $\boxed{v=-gt}$

مکان زمان حرکت با شتاب ثابت $\boxed{x = \frac{۱}{۲}at^۲ + v.t + x.}$ $\xrightarrow{V.=۰}$ $\boxed{y = -\frac{۱}{۲}gt^۲ + y.}$

$\Delta x = \frac{۱}{۲}at^۲ + v.t \xrightarrow{V.=۰} \Delta y = -\frac{۱}{۲}gt^۲$

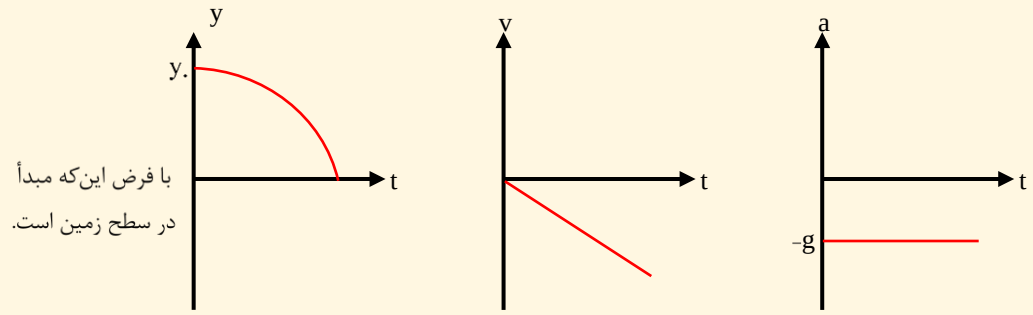
$v^۲ - v.^۲ = ۲a\Delta x \xrightarrow{V.=۰} v^۲ = -۲g\Delta y$



توجه: وقتی گلوله‌ای از ارتفاع مشخصی در لحظهٔ $t = ۰$ رها می‌شود:

- از آن‌جا که شتاب گلوله ثابت و برابر $-g$ است در هر ثانیه به تندی گلوله به اندازهٔ g اضافه می‌شود.
- مسافتی که متحرک در هر ثانیه طی می‌کند، ۱۰ متر بیش‌تر از ثانیهٔ قبل است و در ثانیهٔ اول متحرک مسافت ۵ متر را طی می‌کند.

نمودارهای سقوط آزاد:



مثال:

جسمی را از ارتفاع ۸۰ متری سطح زمین در شرایط خلأ رها می‌کنیم، سرعت آن هنگام رسیدن به سطح زمین چقدر است و چند ثانیه طول می‌کشد تا به سطح زمین برسد؟

پاسخ:

$$\Delta y = -\frac{1}{2}gt^2 \qquad v = -gt$$

$$-80 = -\frac{1}{2}\times 10\times t^2 \Rightarrow t = 4s \qquad v = -10\times 4 = -40\frac{m}{s}$$

اگر زمان کل حرکت برابر t باشد، زمان طی شدن نیمهٔ اول مسیر برابر است با:

$$\begin{cases} \text{کل حرکت} : h = \frac{1}{2}gt^2 \\ \text{نیمهٔ اول حرکت} : \frac{h}{2} = \frac{1}{2}gt_1^2 \end{cases} \xrightarrow{\text{تقسیم رابطه‌ها}} 2 = \left(\frac{t}{t_1}\right)^2$$

$$\Rightarrow \frac{t}{t_1} = \sqrt{2} \Rightarrow t_1 = \frac{1}{\sqrt{2}}t$$

زمان طی شدن نیمهٔ دوم مسیر برابر $t - t_1$ است و داریم:

$$\text{نیمهٔ دوم حرکت} : t_2 = t - t_1 = t - \frac{1}{\sqrt{2}}t = \frac{\sqrt{2}-1}{\sqrt{2}}t$$

در نهایت برای مقایسهٔ سرعت متوسط در نیمهٔ اول و دوم مسیر داریم:

$$\begin{cases} \text{نیمهٔ اول مسیر} : V_{av_1} = \frac{\frac{h}{2}}{t_1} \\ \text{نیمهٔ دوم مسیر} : V_{av_2} = \frac{\frac{h}{2}}{t_2} \end{cases} \Rightarrow \frac{V_{av_1}}{V_{av_2}} = \frac{t_2}{t_1}$$

$$\Rightarrow \frac{V_{av_1}}{V_{av_2}} = \frac{\frac{\sqrt{2}-1}{\sqrt{2}}t}{\frac{1}{\sqrt{2}}t} = \sqrt{2}-1$$

دیگه آخه تطابق بالاتر از این😍

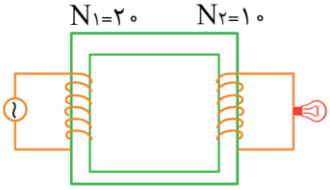
سوال ۱۶۶ کنکور

۱۶۶- گلوله‌ای از ارتفاع h رها می‌شود و با شتاب ثابت $g = 10\frac{m}{s^2}$ سقوط می‌کند. اگر تندی متوسط آن در $\frac{3}{4}$ پایانی مسیر $15\frac{m}{s}$ باشد، تندی متوسط آن در کل مسیر چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۵ ۲) ۷/۵ ۳) ۱۰ ۴) ۱۲/۵

آزمون ماز_ دوپینگ مرحله ۳- سوال ۱۸

۱۸- در شکل روبه‌رو یک مبدل آرمانی که ولتاژ ورودی آن در SI ، $\varepsilon = ۲۰\sin ۱۰۰\pi t$ بوده، نشان داده شده است. اگر مقاومت لامپ ۱۰Ω باشد بیشینه توان مصرفی لامپ چند وات است؟

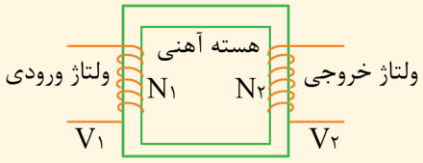


۱) ۴۰
۲) ۲۵
۳) ۲۰
۴) ۱۰

پاسخ:گزینهٔ ۴

۱- برای یک مبدل آرمانی که مقاومت پیچه‌های آن ناچیز است. رابطه زیر برقرار است:

$$\frac{V_۲}{V_۱} = \frac{N_۲}{N_۱}$$



$V_۲$: ولتاژ مدار ثانویه — $V_۱$: ولتاژ مدار اولیه

$N_۲$: تعداد حلقه‌های ثانویه — $N_۱$: تعداد حلقه‌های اولیه

۲- اگر $N_۲ > N_۱$ باشد، $V_۲ > V_۱$ بوده مبدل افزایندهٔ ولتاژ و کاهنده جریان است.

۳- اگر $N_۲ < N_۱$ باشد، $V_۲ < V_۱$ بوده مبدل کاهندهٔ ولتاژ و افزاینده جریان است.

توان مصرفی مقاومت $P = \frac{V^۲}{R}$ است پس بیشینه توان مصرفی هنگامی است که اختلاف پتانسیل دو سر لامپ بیشینه باشد. برای آنکه اختلاف پتانسیل دو سر لامپ بیشینه باشد باید ولتاژ ورودی $(\varepsilon = ۲۰\sin ۱۰۰\pi t)$ نیز بیشینه باشد پس $V_{\text{ورودی}} = ۲۰v$ خواهد بود:

$$\frac{V_{\text{ورودی}}}{V_{\text{خروجی}}} = \frac{N_۱}{N_۲} \rightarrow \frac{۲۰}{V_{\text{خروجی}}} = \frac{۲۰}{۱۰} \rightarrow V_{\text{خروجی}} = ۱۰v$$

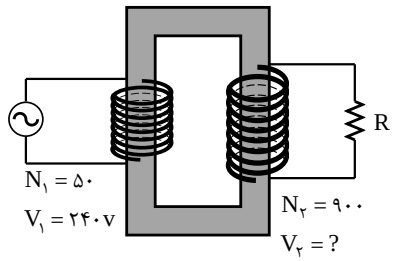
حال توان مصرفی را حساب می‌کنیم:

$$P = \frac{V^۲}{R} \rightarrow P = \frac{۱۰۰}{۱۰} = ۱۰w$$

ما علاوه بر ولتاژ، توان مصرفی هم براتون بدست آورده بودیم😎
مرحله بدست آوردن ولتاژ رو براتون مشخص کردیم.

سوال ۱۵۶ کنکور

۱۵۶- در شکل زیر، $V_۲$ چند ولت است؟



۱) ۲۱۶
۲) ۴۳۲
۳) ۲۱۶۰
۴) ۴۳۲۰

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

مثال درسنامهٔ آزمون ماز – مرحلهٔ ۱۳- سوال ۱۵۷

نکته: در حالت کلی در مقایسه نیروی الکتریکی بین دو بار نقطه‌ای در دو وضعیت مختلف خواهیم داشت:

$$\frac{F'}{F}=\frac{q_1'}{q_1}\cdot\frac{q_2'}{q_2}\cdot(\frac{r}{r'})^2$$

مثال

دو بار الکتریکی q_1 و q_2 در فاصله‌ی r به هم نیروی الکتریکی ۵۰ نیوتون وارد می‌کنند. اگر ۲۰ درصد از هر بار کم کرده و فاصله‌ی دو بار را نصف کنیم، نیروی الکتریکی که این دو بار به هم وارد می‌کنند چند نیوتون می‌شود؟

۱) ۸۴ ۲) ۱۲۸ ۳) ۱۴۴ ۴) ۱۶۹

پاسخ: گزینه (۲) درست است.

$$r'=\frac{1}{2}r \quad و \quad q_1'=q_1-0/2q_1=0/8q_1 \quad و \quad q_2'=q_2-0/2q_2=0/8q_2$$

حال با توجه به رابطه‌ی مقایسه‌ای نیرو، در حالت اول و دوم داریم:

$$\frac{F'}{F}=\frac{q_1'}{q_1}\times\frac{q_2'}{q_2}\times(\frac{r}{r'})^2\Rightarrow\frac{F'}{50}=0/8\times0/8\times(2)^2=2/56\Rightarrow F'=128N$$

مثال درسنامهٔ آزمون ماز – مرحلهٔ ۱۰- سوال ۱۶۱

مثال:

دو بار الکتریکی در فاصلهٔ $10cm$ به هم نیروی F را وارد می‌کنند. چند سانتی‌متر فاصلهٔ بارها را افزایش دهیم تا نیروی بین آن‌ها $\frac{F}{4}$ شود؟

$$F\propto\frac{q_1q_2}{r^2}\xrightarrow{\text{بارها ثابت}}\frac{F'}{F}=\left(\frac{r}{r'}\right)^2\Rightarrow\frac{1}{4}=\left(\frac{10}{r'}\right)^2$$

$\Rightarrow r'=20cm\Rightarrow$ فاصلهٔ بارها باید $10cm$ افزایش یابد.

یکی از ساده‌ترین سوالات کنکور که با تغییر فاصلهٔ بین دو بار، تغییر نیروی الکتریکی بین آنها رو پرسیده بود.
همونطور که می‌بینید در آزمونها و درسنامه‌های به شدت کاملش هم نکته‌اش رو آوردیم و چندین مثال ازشون حل کردیم.
حتی عدد ۲۰ درصد هم پیشبینی کرده بودیم😅

سوال ۱۷۹ کنکور

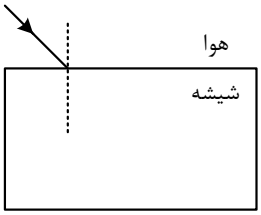
۱۷۹- اگر فاصلهٔ بین دو بار الکتریکی نقطه‌ای را ۲۰ درصد افزایش دهیم، نیروی الکتریکی بین آن‌ها، تقریباً چند درصد کاهش می‌یابد؟

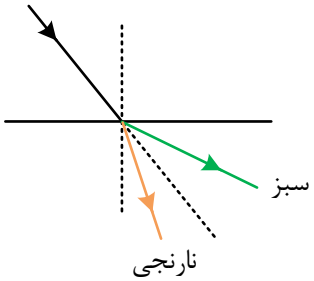
۱) ۴۰ ۲) ۳۰ ۳) ۲۵ ۴) ۱۵

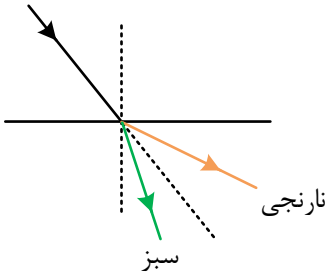
در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

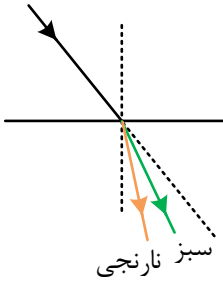
آزمون ماز_ دوپینگ جامع دوازدهم- سوال ۲۴

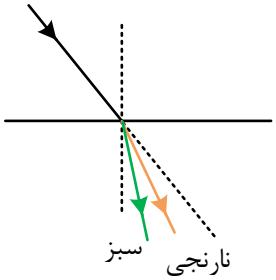
۲۴- مطابق شکل، باریکهٔ نوری متشکل از دو رنگ نارنجی و سبز از هوا وارد شیشه می‌شود. کدام شکل در گزینه‌های زیر، دو پرتوی شکست مربوط به نور نارنجی و سبز را درست نشان داده است؟



۱)


۲)


۳)


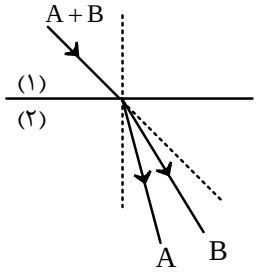
۴)


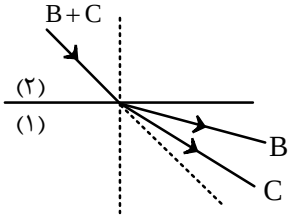
پاسخ: گزینهٔ ۴

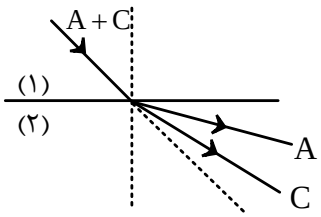
می‌دانیم در محیط‌های شفاف $(n>1)$، ضریب شکست محیط با فرکانس نور متناسب است. از طرفی هم فرکانس نور سبز بزرگ‌تر از فرکانس نور نارنجی است پس نور سبز بیش‌تر دچار شکست می‌شود (بیش‌تر منحرف) می‌شود. پس گزینهٔ ۴ درست است.

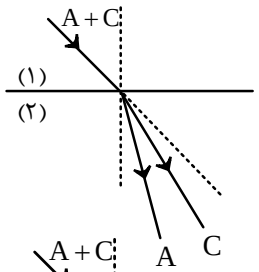
آزمون ماز_ دوپینگ مرحله ۷- سوال ۳۰

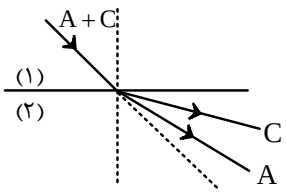
۳۰- در آزمایش‌های شکل زیر، محیط (۱) هوا و محیط (۲) شیشه است. در هر یک از این آزمایش‌ها، باریکهٔ نوری متشکل از دو پرتو تک‌رنگ را به سطح جدایی دو محیط می‌تابانیم. کدام‌یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

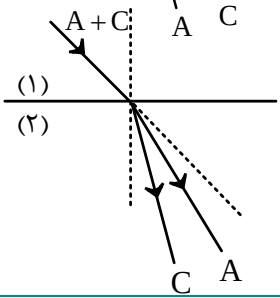




۱)


۲)


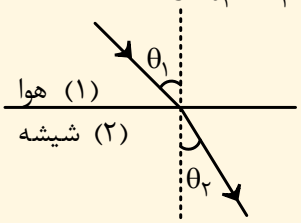
۳)


۴)


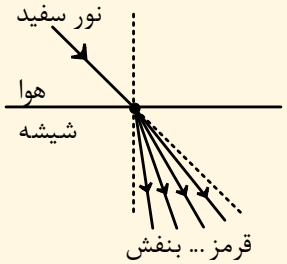
در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

پاسخ: گزینهٔ ۲

ضریب شکست یک محیط مادی شفاف برای طول موج‌های مختلف نور یکسان نیست و به بیان دقیق‌تر هرچه طول موج یک نور تابشی کمتر باشد، ضریب شکست محیط برای آن نور بیشتر است و در نتیجه با توجه به رابطهٔ $(\frac{\sin\theta_1}{\sin\theta_2}=\frac{n_2}{n_1})$ زاویهٔ شکست آن کوچک‌تر و در نتیجه انحراف آن بیشتر است:



- با توجه به مطالب بالا هرگاه یک نور ترکیبی مانند نور سفید را به مرز جدایی دو محیط بتابانیم چون طوج موج نور بنفش کوچک‌تر از طول موج سایر نورها (نیلی، آبی، سبز، زرد، نارنجی، قرمز) است بنابراین بیشتر منحرف می‌شود:



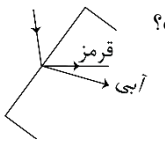
در آزمایش شکل (الف) نور ترکیبی $A+B$ از هوا به محیط شفاف تابانده شده است و پرتو A بیشتر از پرتو B منحرف شده است. پس ضریب شکست محیط شفاف برای نور A بیشتر از نور B است و بعبارتی $(n_A > n_B)$

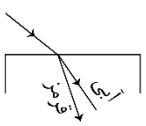
همچنین در آزمایش شکل (ب) نور ترکیبی $B+C$ از محیط شفاف به هوا تابانده شده است و پرتو B بیشتر از پرتو C منحرف شده است در نتیجه $(n_B > n_C)$. از مقایسهٔ دو رابطهٔ بدست آمده برای ضریب شکست‌ها نتیجه می‌گیریم $n_A > n_B > n_C$ است و بنابراین هنگامی که نور ترکیبی $A+C$ از هوا به محیط شفاف تابانده می‌شود پرتو A بیشتر از پرتو C منحرف می‌شود (رد گزینه‌های ۳ و ۴) و از طرفی چون پرتوها از محیط با ضریب شکست کمتر وارد محیط با ضریب شکست بیشتر می‌شوند پرتوهای شکست به خط عمود نزدیک‌تر می‌شود پس گزینه ۲ درست است.

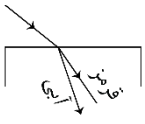
چیزی برای گفتن هست؟!
باریکهٔ نوری که دو رنگ داره شکسته میشه و پرتو شکست رو خواسته.
آخه چقد شبیه هستن 😍

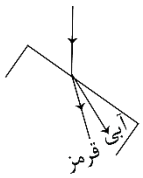
سوال ۱۷۵ کنکور

۱۷۵- در شکل‌های زیر، پرتو فرودی که شامل نورهای آبی و قرمز است، از هوا وارد شیشه می‌شود. کدام شکل، شکستی را نشان می‌دهد که از لحاظ فیزیکی ممکن است؟

۱) 

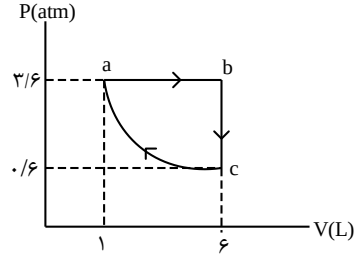
۲) 

۳) 

۴) 

آزمون ماز_دوپینگ مرحلهٔ ۶- سوال ۱۷

۳۸- دستگاهی شامل گاز ایده‌ال چرخهٔ abca را مطابق شکل زیر که شامل سه فرآیند هم‌حجم، هم‌فشار و هم‌دما است، طی می‌کند. گرمای مبادله شده در فرآیند abc چند ژول است؟



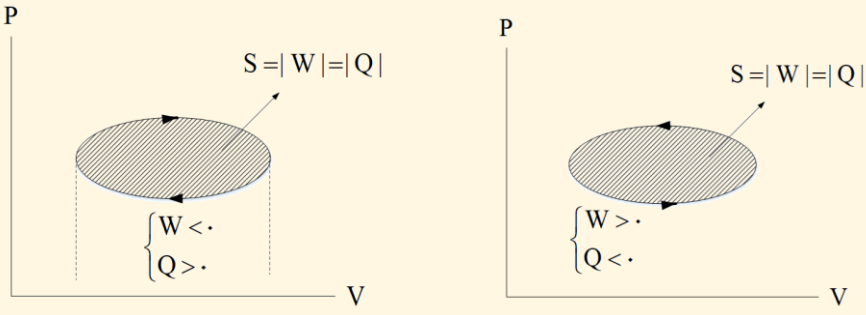
۱) ۶۰۰
۲) ۱۲۰۰
۳) ۱۵۰۰
۴) ۱۸۰۰

پاسخ: گزینهٔ ۴

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

می‌دانیم که در مختصات **P-V**، سطح محصور داخل چرخه برابر قدرمطلق کار انجام شده یا گرمای مبادله شده است، زیرا در هر چرخه، تغییر انرژی درونی دستگاه صفر است.

بدیهی است که اگر چرخه ساعتگرد باشد، کار انجام شده روی دستگاه منفی و اگر چرخه پادساعتگرد باشد، کار انجام شده روی دستگاه مثبت است.



(**W** کار انجام شده روی گاز توسط محیط و **Q** گرمای داده شده به گاز در هر چرخه است.)

$\Delta u_{abc} + \Delta u_{ca} = ۰$

فرآیند ca هم‌دما است. بنابراین $\Delta u_{ca} = ۰$ است.

$\rightarrow \Delta u_{abc} = ۰$

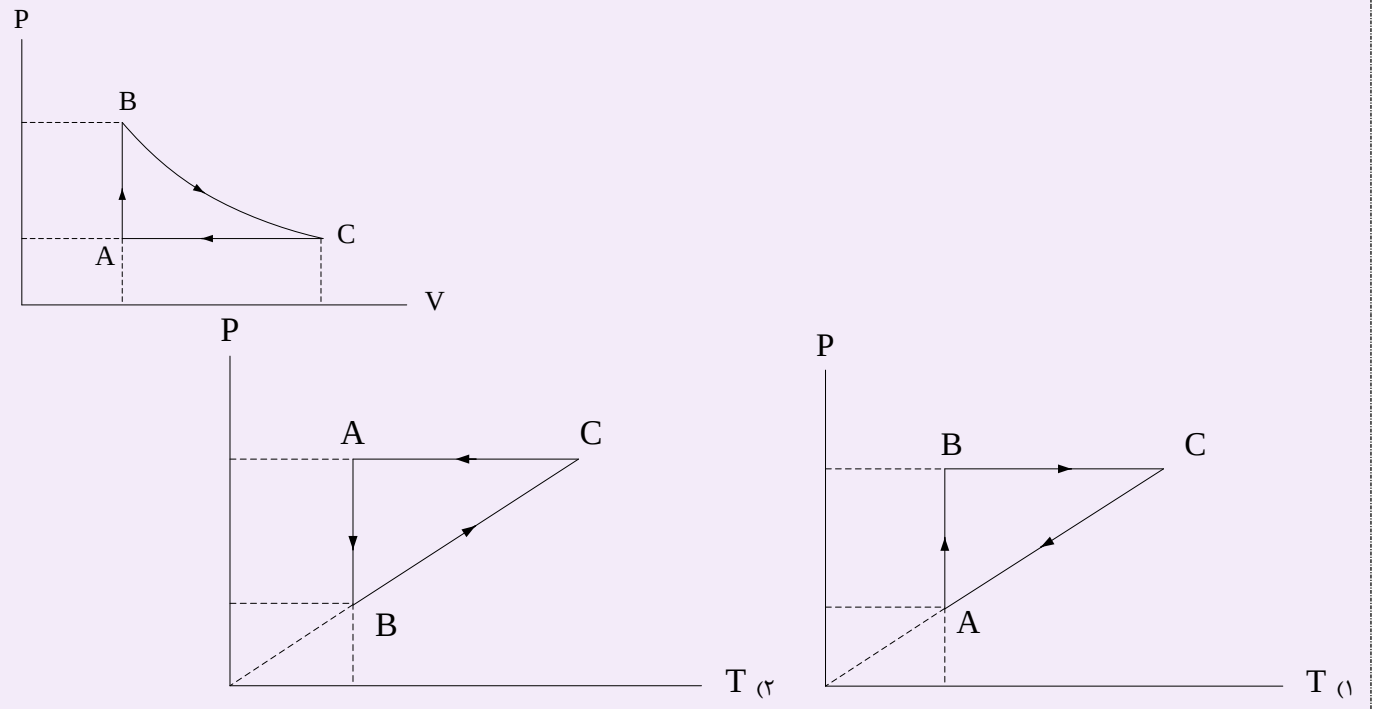
$\rightarrow Q_{abc} + W_{abc} = ۰$

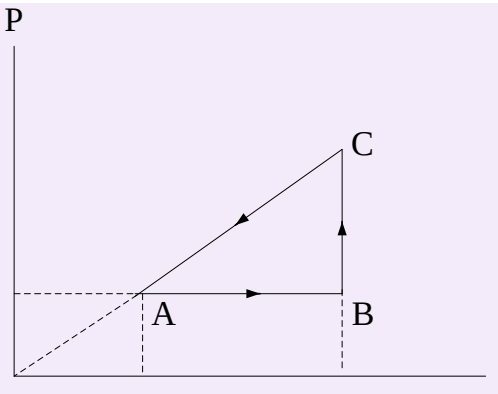
در abc حجم زیاد شده است:

$W_{abc} = -S \rightarrow W_{abc} = -۳/۶ \times ۱۰^{۵} \times (۶-۱) \times ۱۰^{-۳} = -۱۸۰۰ J$

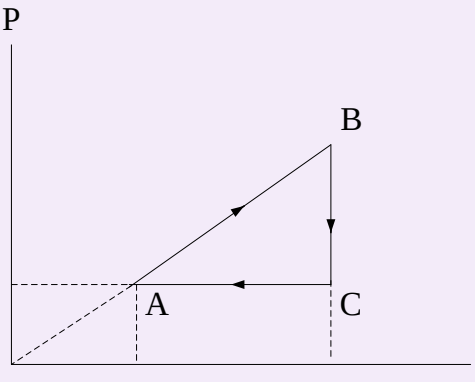
$\rightarrow Q_{abc} + (-۱۸۰۰) = ۰ \rightarrow Q_{abc} = ۱۸۰۰ J$

مثال: اگر نمودار P-V برای یک چرخه به صورت زیر باشد، کدام گزینه نمودار P-T آن است. (فرایند BC هم‌دما است)





۴)



۳)

پاسخ: گزینهٔ ۳

چون P-V ساعتگرد است، پس P-T نیز ساعتگرد است. از طرفی فرایند BC یک فرایند همدما است.

گزینهٔ ۴ نیز می‌تواند نمودار V-T باشد.

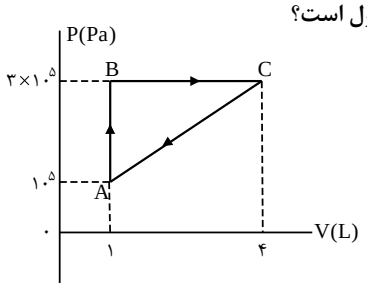
چرخه داده، گرمای مبادله شده در چرخه رو خواسته.

چقد پیش بینی‌هامون دقیقه😎

تازه سوالات شبیه به اینم در آزمونا بازم داشتیم، این فقط یکیش بود😀

سوال ۱۹۰ کنکور

۱۹۰- گاز داخل یک استوانه، چرخه‌ای مطابق شکل زیر را می‌پیماید. گرمایی که گاز در این چرخه می‌گیرد، چند ژول است؟



۱) ۶۰۰
۲) ۴۵۰
۳) ۳۰۰
۴) ۱۵۰

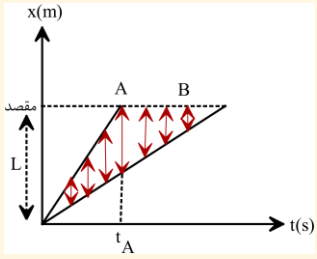
گروه آموزشی ماز

درسنامهٔ آزمون ماز – مرحلهٔ ۶- سوال ۱۳۲

فرض کنید دو متحرک با سرعت‌های ثابت V_A و V_B همزمان از یک نقطه، در مسیری مستقیم به طول **L** مسابقه می‌دهند. $(V_A > V_B)$

چون از یک نقطه شروع به حرکت کرده‌اند، پس می‌توان مکان اولیه را صفر گرفت.

با توجه به نمودار مقابل، از لحظهٔ شروع حرکت، فاصلهٔ دو متحرک افزایش می‌یابد و در لحظه‌ای که متحرکِ سریع‌تر (**A**) به مقصد می‌رسد (t_A)، دو متحرک دارای بیشترین فاصله از هم هستند و از این لحظه به بعد، فاصلهٔ دو متحرک کاهش می‌یابد و در لحظه‌ای که متحرک **B** هم به مقصد می‌رسد، فاصلهٔ دو متحرک از هم صفر می‌شود. پس برای یافتن بیشترین فاصلهٔ دو متحرک از هم، باید در لحظهٔ t_A، جابه‌جایی متحرک **B** را حساب کنیم:



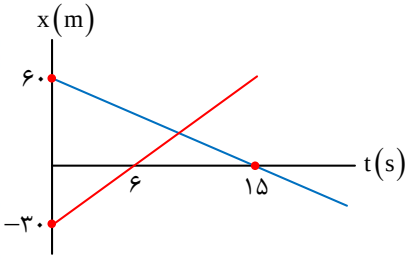
t_A جابه‌جایی A در لحظهٔ : $\Delta x_A = L \rightarrow$ چون A به مقصد رسیده است. $\Rightarrow V_A t_A = L \Rightarrow t_A = \frac{L}{V_A}$

t_A جابه‌جایی B در لحظهٔ : $\Delta x_B = V_B t_A = V_B \times \frac{L}{V_A} = \frac{V_B}{V_A} L$

$\Rightarrow$ حداکثر فاصلهٔ دو متحرک از هم $= \Delta x_A - \Delta x_B = L - \frac{V_B}{V_A} L = (1 - \frac{V_B}{V_A}) L \Rightarrow$ نکته مهمی است.

آزمون ماز ـ دوپینگ مرحله ۸ – سوال ۹

۹- نمودار مکان – زمان دو متحرک که روی خط راست حرکت می‌کنند مطابق شکل زیر است. در لحظه‌های t_1 و t_2 فاصلهٔ دو متحرک از هم $36m$ است. $\Delta t = t_2 - t_1$ چند ثانیه است؟



۱) ۴

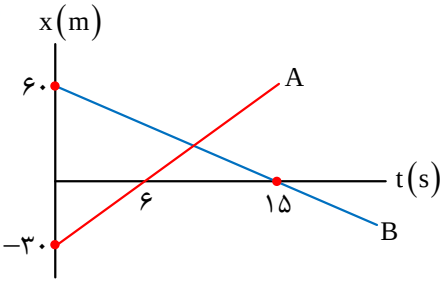
۲) ۱۰

۳) ۶

۴) ۸

پاسخ:گزینهٔ ۴

راه اول:



سرعت هریک را به‌دست می‌آوریم سپس معادلهٔ حرکت هرکدام را می‌نویسیم:

$$v_A = \frac{\Delta x_A}{\Delta t_A} = \frac{۳۰}{۶} = ۵\frac{m}{s}$$

$$v_B = \frac{\Delta x_B}{\Delta t_B} = \frac{-۶۰}{۱۵} = -۴\frac{m}{s}$$

$$x = vt + x_. \quad \begin{cases} x_A = ۵t - ۳۰ \\ x_B = -۴t + ۶۰ \end{cases}$$

یک بار معادلهٔ $x_A - x_B = ۳۶$ و بار دیگر معادله $x_B - x_A = ۳۶$ را حل می‌کنیم و t_1 و t_2 را به‌دست می‌آوریم:

$$x_B - x_A = ۳۶ \Rightarrow (-۴t_۱ + ۶۰) - (۵t_۱ - ۳۰) = ۳۶ \Rightarrow ۹t_۱ = ۵۴$$

$$\Rightarrow t_۱ = ۶s$$

$$x_A - x_B = ۳۶ \Rightarrow (۵t_۲ - ۳۰) - (-۴t_۲ + ۶۰) = ۳۶$$

$$۹t_۲ = ۱۲۶ \Rightarrow t_۲ = ۱۴s$$

حالا $\Delta t = t_۲ - t_۱$ را محاسبه می‌کنیم:

$$\Delta t = t_۲ - t_۱ = ۱۴ - ۶ = ۸s$$

راه دوم:

در راه دوم از سرعت نسبی استفاده می‌کنیم. پس از محاسبهٔ سرعت هریک از متحرک‌ها به دلیل اینکه برخلاف جهت هم حرکت می‌کنند. سرعت نسبی آن‌ها برابر می‌شود با:

$$v_{\text{نسبی}} = ۵ - (-۴) = ۹\frac{m}{s}$$

در ابتدا فاصلهٔ آن‌ها از هم $۹۰m$ است پس برای آنکه در لحظه t_1 در فاصلهٔ $36m$ هم قرار بگیرند باید متحرکی که حرکت می‌کند $۵۴m$ به دیگری که ساکن فرض شده است نزدیک شود. پس داریم:

$$\Delta x_۱ = v_{\text{نسبی}} t_۱ \Rightarrow ۵۴ = ۹t_۱ \Rightarrow t_۱ = \frac{۵۴}{۹} = ۶s$$

برای آنکه در لحظهٔ t_2 دو متحرک در فاصلهٔ $36m$ هم قرار بگیرند باید متحرکی که حرکت می‌کند به دیگری که ساکن فرض شده رسیده و سپس $36m$ از آن دور شود یعنی $۱۲۶m$ پیموده باشد:

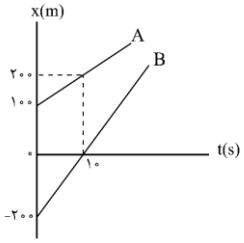
$$\Delta x_۲ = v_{\text{نسبی}} t_۲ \Rightarrow ۱۲۶ = ۹t_۲ \Rightarrow t_۲ = \frac{۱۲۶}{۹} = ۱۴s$$

در این حالت هم $\Delta t = ۱۴ - ۶ = ۸s$ است.

سوال آزمون دوپینگ، دم کنکور
اینه قدرت دوپینگ که سوالش میشه، سوال کنکور

سوال ۱۶۵ کنکور

۱۶۵- شکل زیر، نمودار مکان – زمان دو متحرک A و B را نشان می‌دهد. در این مسیر، به مدت چند ثانیه فاصلهٔ دو متحرک از هم، کمتر یا مساوی ۲۰ متر است؟

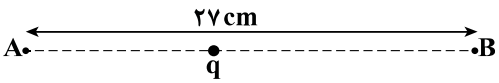


۱) ۸
۲) ۶
۳) ۴
۴) ۲

www.biomaze.ir

آزمون مازـ مرحله ۵- سوال ۱۹۱

۱۵۰- در شـکل زیر، بزرگی میدان الکتریکی ناشـی از بار الکتریکی نقطه‌ای q در نقاط A و B به ترتیب $۱۵۰\times۱۰^{۵}\ \frac{N}{C}$ و $۳۷/۵\times۱۰^{۵}\ \frac{N}{C}$ اسـت. اندازهٔ بار q چند میکروکولن است؟ ($k=۹\times۱۰^{۹}\ \frac{N.m^{۲}}{C^{۲}}$)



۱) ۷/۵
۲) ۲۷
۳) ۱۳/۵
۴) ۱۵

پاسخ: گزینهٔ ۳

با توجه به رابطهٔ $E=k\frac{|q|}{r^{۲}}$ می‌توان رابطهٔ مقابل را نوشت:

$$\frac{E_A}{E_B}=(\frac{r_B}{r_A})^{۲}$$

بنابراین می‌توان نوشت

$$\frac{۱۵۰\times۱۰^{۵}}{۳۷/۵\times۱۰^{۵}}=(\frac{r_B}{r_A})^{۲}\Rightarrow ۴=(\frac{r_B}{r_A})^{۲}\Rightarrow ۲=\frac{r_B}{r_A}\Rightarrow r_B=۲r_A$$

از طرفی می‌دانیم که مجموع این دو فاصله برابر با ۲۷ سانتی‌متر است.

$$r_A+r_B=۲۷$$

بنابراین خواهیم داشت:

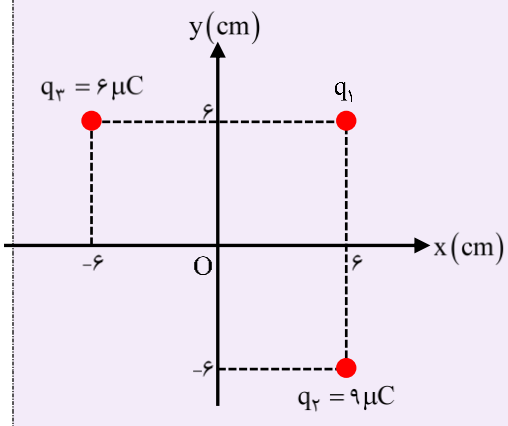
$$\begin{cases} r_B=۲r_A \\ r_A+r_B=۲۷ \end{cases}\Rightarrow r_A=۹\ ,\ r_B=۱۸$$

حالا با استفاده از یکی از نقاط A یا B می‌توانیم بار q را محاسبه کنیم.

$$E_A=k\frac{|q|}{r_A^{۲}}\Rightarrow ۱۵۰\times۱۰^{۵}=۹\times۱۰^{۹}\times\frac{|q|}{(۹\times۱۰^{-۲})^{۲}}\Rightarrow |q|=۱۳۵\times۱۰^{-۷}C=۱۳/۵\,\mu C$$

بررسی تست کنکور خارج از کشور رشتهٔ تجربی سال ۱۴۰۰ در آزمون ماز مرحلهٔ ۱۰- سوال ۱۶۴

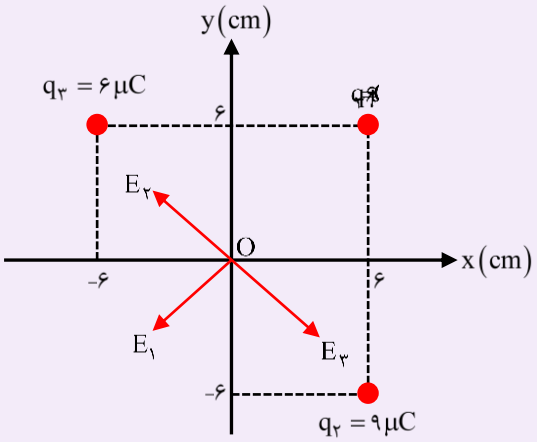
مطابق شکل سه بار نقطه‌ای در صفحهٔ xy قرار دارند و بزرگی میدان الکتریکی خالص در نقطهٔ O (مرکز مختصات) برابر $۶/۲۵\times۱۰^{۶}\ \frac{N}{C}$ است. $|q_۱|$ چند میکروکولن است؟ $\left(k=۹\times۱۰^{۹}\ \frac{N\cdot m^{۲}}{C^{۲}}\right)$



در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

پاسخ:

ابتدا دقت کنید فاصلهٔ همهٔ بارها تا مرکز مختصات برابر $۶\sqrt{۲}\,cm$ است. در ادامه میدان حاصل از بارهای $q_۲$ و $q_۳$ را به‌دست می‌آوریم. به شکل زیر که جهت بردارهای میدان را نشان می‌دهد توجه کنید.



فرض کرده‌ایم $q_۱$ مثبت باشد ⟵

$$E_۲ = k\frac{|q_۲|}{r^۲} = ۹\times۱۰^۹ \times \frac{۹\times۱۰^{-۶}}{\left(۶\sqrt{۲}\times۱۰^{-۲}\right)^۲} = \frac{۹}{۸}\times۱۰^۷\,\frac{N}{C}$$

$$E_۳ = k\frac{|q_۳|}{r^۲} = ۹\times۱۰^۹ \times \frac{۶\times۱۰^{-۶}}{\left(۶\sqrt{۲}\times۱۰^{-۲}\right)^۲} = \frac{۶}{۸}\times۱۰^۷\,\frac{N}{C}$$

بنابراین برایند $\vec{E}_۲$ و $\vec{E}_۳$ برابر است با:

$$\vec{E}_۳ \text{ و } \vec{E}_۲ \text{ برایند: } E_{۲,۳} = E_۲ - E_۳ = \frac{۹}{۸}\times۱۰^۷ - \frac{۶}{۸}\times۱۰^۷$$

$$\Rightarrow E_{۲,۳} = \frac{۳}{۸}\times۱۰^۷ = ۳/۷۵\times۱۰^۶\,\frac{N}{C}$$

میدان کل در مرکز مختصات با استفاده از رابطهٔ فیثاغورس به‌دست می‌آید.

$$E_{\text{کل}} = \sqrt{E_۱^۲ + E_{۲,۳}^۲} \Rightarrow ۶/۲۵\times۱۰^۶ = \sqrt{E_۱^۲ + \left(۳/۷۵\times۱۰^۶\right)^۲}$$

$$\xrightarrow{\text{توجه به اعداد فیثاغورس ۳/۷۵، ۵ و ۶/۲۵}} E_۱ = ۵\times۱۰^۶\,\frac{N}{C}$$

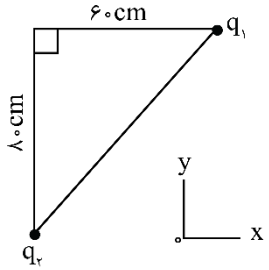
در ادامه با داشتن $E_۱$ می‌توانیم $q_۱$ را محاسبه کنیم.

$$E_۱ = k\frac{|q_۱|}{r^۲} \Rightarrow ۵\times۱۰^۶ = ۹\times۱۰^۹ \times \frac{q_۱}{\left(۶\sqrt{۲}\times۱۰^{-۲}\right)^۲} \Rightarrow |q_۱| = ۴\times۱۰^{-۶}\,C = ۴\mu C$$

میدان داده، اندازهٔ بار خواسته.
داخل آزمون هم یه مثال براش اختصاص دادیم و هم سوال کنکوری که شبیهش بوده رو بررسی کردیم.
با آزمونا خیالتون راحته که همه چی بررسی بشه حتی مهمترین سوالات کنکوری که قابلیت دوباره مطرح شدن در کنکور رو دارن😻

سوال ۱۸۱ کنکور

۱۸۱- در شکل زیر، بردار میدان الکتریکی در رأس قائمهٔ مثلث در SI به صورت $\vec{E}=-۲\times۱۰^{۵}\vec{i}-۱/۸\times۱۰^{۵}\vec{j}$ است. بارهای الکتریکی $q_۱$ و $q_۲$ به ترتیب چند میکروکولن هستند؟ $(k=۹\times۱۰^{۹}\frac{Nm^۲}{C^۲})$



۱) $-۴/۸$ و -۶
۲) $۴/۸$ و -۶
۳) -۸ و $-۱۲/۸$
۴) $+۸$ و $-۱۲/۸$

www.biomaze.ir

آزمون مازـ مرحله۱۸- سوال ۱۳۷

۱۳۷- در یک آزمایش فوتوالکتریک، بیشینهٔ تندی فوتوالکترون‌های خارج شده از سطح فلزی برابر با $۲\times۱۰^{۶}\frac{m}{s}$ است. اگر تابع کار این فلز $۵eV$ باشد، انرژی فوتون‌های تابشی چند الکترون ولت است؟ ($m_e=۹/۶\times۱۰^{-۳۱}kg$ و $e=۱/۶\times۱۰^{-۱۹}C$)

۱) ۱۴ ۲) ۱۵ ۳) ۱۶ ۴) ۱۷

پاسخ: گزینه ۴

$$K_{max}=\frac{۱}{۲}m_ev_{max}^۲=\frac{۱}{۲}\times۹/۶\times۱۰^{-۳۱}\times۴\times۱۰^{۱۲}=۲\times۹/۶\times۱۰^{-۱۹}J$$

بچه‌ها حواستان باشد که J را به eV تبدیل کنید:

$$K_{max}=\frac{۲\times۹/۶\times۱۰^{-۱۹}}{۱/۶\times۱۰^{-۱۹}}=۱۲eV \xrightarrow{K_{max}=hf-W_.} ۱۲=hf-۵$$

$$\Rightarrow hf=۱۷eV$$

این دیگه از اون تطابق بی‌نظیراست
داده‌های سوال رو خودتون مقایسه کنید و لذت ببرید😻

سوال ۱۷۷ کنکور

۱۷۷- در آزمایش فوتوالکتریک، بیشینه فوتوالکترون‌های گسیل‌شده از سطح فلز $۵\times۱۰^{۵}\frac{m}{s}$ است. اگر تابع کار فلز $۴/۴۶eV$ باشد، طول موج نور تابیده‌شده به فلز تقریباً چند نانومتر است؟ ($m_e=۹\times۱۰^{-۳۱}kg$ ، $e=۱/۶\times۱۰^{-۱۹}C$ و $hc=۱/۲۴eV.\mu m$)

۱) ۴۸۰ ۲) ۳۶۰ ۳) ۲۴۰ ۴) ۱۲۰

گروه آموزشی ماز

آزمون دوپینگ ماز - مرحله ۶ - سوال ۶

۶- به گاز آرمانی در فشار ثابت ۲ بار و حجم $۲/۵L$ و دمای $-۲۳°C$ گرما داده می‌شود تا دمای آن به $۲۷°C$ برسد. کار انجام شده توسط گاز روی محیط چند ژول است؟

۱) -۱۰۰ ۲) $+۱۰۰$ ۳) -۱۵۰ ۴) $+۱۵۰$

پاسخ: گزینهٔ ۲

محاسبه کار در فرآیند هم‌فشار:
کار محیط روی دستگاه در فرآیند هم‌فشار از رابطهٔ زیر به دست می‌آید:
$$W=-P\Delta V$$
طبق رابطهٔ فوق:
۱- اگر گاز منبسط شود $\Leftarrow \Delta V>۰ \Leftarrow$ علامت W (کار محیط روی دستگاه) منفی است و کار دستگاه روی محیط مثبت است.
۲- اگر گاز متراکم شود $\Leftarrow \Delta V<۰ \Leftarrow$ علامت W (کار محیط روی دستگاه) مثبت است و کار دستگاه روی محیط منفی است.

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

(سراسری ریاضی – ۹۳)

دمای ۲mol گاز کامل، در فشار ثابت از ۳۰°C به ۸۰°C افزایش می‌یابد. کار انجام شده روی گاز در این فرآیند چند ژول است؟ $(R = ۸/۳ \frac{J}{mol.k})$

۱) ۴/۵ ۲) -۴/۵ ۳) ۸۳۰ ۴) -۸۳۰

پاسخ: گزینهٔ ۴

$$W = -P\Delta V \xrightarrow{P(\Delta V)=nR\Delta T} W = -nR\Delta T = -۲\times ۸/۳ \times (۸۰-۳۰) = -۸۳۰J$$

فشار ثابت است بنابراین:

$$\frac{V_۲}{V_۱} = \frac{T_۲}{T_۱} \rightarrow \frac{V_۲}{۲/۵} = \frac{۲۷۳+۲۷}{۲۷۳-۲۳}$$

$$\rightarrow \frac{V_۲}{۲/۵} = \frac{۳۰۰}{۲۵۰} = \frac{۶}{۵} \rightarrow V_۲ = ۳L$$

کار در فرآیند هم‌فشار:

$$W = -P\Delta V = -۲\times ۱۰^{۵} \times (۳-۲/۵) \times ۱۰^{-۳} = -۱۰۰J$$

کار گاز روی محیط W برابر است با:

$$W' = -W = +۱۰۰J$$

با دادن یه سری داده در فرآیند هم فشار، کار انجام شده رو میخواد.
عین آزمونای ماز😍

سوال ۱۶۱ کنکور

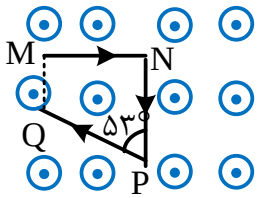
۱۶۱- گازی آرمانی به حجم ۲ لیتر در فشار ثابت $۱۰^{۵}$ Pa، مقداری گرما به محیط می‌دهد و حجم آن به ۱/۵لیتر می‌رسد. کار انجام شده روی گاز چند ژول است؟

۱) -۵۰ ۲) -۳۰ ۳) ۳۰ ۴) ۵۰

گروه آموزشی ماز

آزمون ماز - مرحله ۱۵ - سوال ۱۶۴

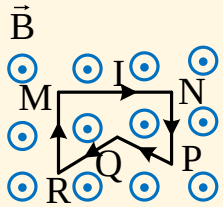
۱۶۴- در شکل زیر، قطعه سیم MNPQ در میدان مغناطیسی یکنواخت به بزرگی ۰/۵T قرار دارد و جریان عبوری از سیم ۲A است. اندازهٔ نیروی مغناطیسی خالص وارد بر این سیم چند میلی نیوتن و به کدام جهت است؟ $(\sin ۵۳^\circ = ۰/۸ \ , \ NP = PQ = ۱۰cm)$



۱) ۲۰ , ←
۲) ۲۰ , →
۳) ۴۰ , ←
۴) ۴۰ , →

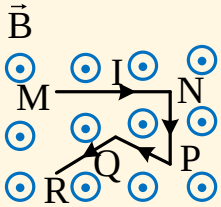
پاسخ: گزینه ۴

برآیند نیروهای مغناطیسی وارد بر هر قابل حامل جریان در یک میدان مغناطیسی یکنواخت صفر است و مهم نیست که قاب جریان چه شکلی داشته باشد:



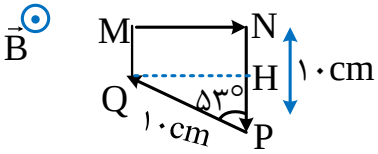
$$F_{net}(\text{قاب}) = ۰$$

از نکتهٔ مهم بالا می‌توان نتیجه گرفت که برآیند نیروهای مغناطیسی وارد بر یک قطعه سیم حامل جریان میدان مغناطیسی یکنواخت، در خلاف نیروی وارد بر قطعه سیمی است که قاب را کامل می‌کند. به عنوان مثال در شکل زیر، برآیند نیروهای مغناطیسی وارد بر رشته سیم **MNPQR** برابر است با نیروی مغناطیسی وارد بر قطعه سیم **MR** که جریان در آن در خلاف جهت جریان قاب یعنی از **M** به **R** جریان دارد:



$$F_{MNPQR} = F_{MR}$$

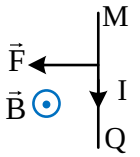
با توجه به درسنامهٔ بالا، نیروی مغناطیسی خالص وارد بر رشته سیم MNPQ برابر است با نیروی مغناطیسی وارد بر قطعه سیم MQ که در آن جریان از M به Q جریان دارد. بنابراین کافی است با توجه به شکل داده شده طول قطعه سیم MQ را به دست آورده و نیروی وارد بر آن را محاسبه می‌کنیم:



$$\triangle PQH: \cos 53^\circ = \frac{\overline{PH}}{\overline{PQ}} \Rightarrow 0/6 = \frac{\overline{PH}}{10} \Rightarrow \overline{PH} = 6cm$$

$$\overline{MQ} = \overline{NP} - \overline{PH} = 10 - 6 = 4cm$$

محاسبهٔ خواستهٔ تست:

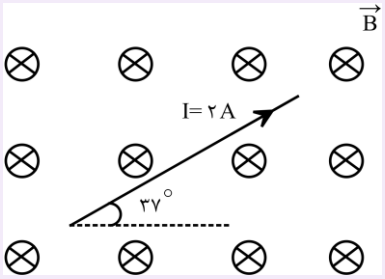


$$F_{net} = F_{MQ} = ILB\sin\theta$$

$$\Rightarrow F_{net} = 2\times(4\times10^{-2})\times(0/5)\times\sin 90^\circ = 4\times10^{-2}N = 40\times10^{-3}N = 40mN$$

مثال درسنامهٔ آزمون ماز – مرحلهٔ ۸- سوال ۱۵۴

مطابق شکل در ناحیه‌ای از صفحه میدان مغناطیسی یکنواختی با شدت $0/4T$ در جهت عمود بر صفحه برقرار است و یک سیم حامل جریان الکتریکی $2A$ درون میدان قرار دارد. بر هر متر از این سیم چند نیوتون نیروی مغناطیسی وارد می‌شود؟ $(\sin 37^\circ = 0/6)$



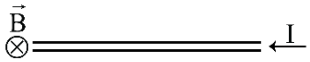
پاسخ: ابتدا دقت کنید که چون میدان بر صفحه عمود است و سیم درون صفحه قرار دارد، جهت میدان بر جهت جریان سیم عمود است و زاویهٔ 37° که در شکل داده شده است برای گمراهی شما آورده شده است. برای محاسبهٔ نیروی وارد بر هر متر از سیم می‌توان نوشت:

$$F = BIL\sin\theta = 0/4\times2\times1\times\sin 90^\circ \Rightarrow F = 0/8N$$

یه سوال ساده دیگه که ما در آزمونا خیلی خفن تر بررسیش کرده بودیم و دقیقاً خواسته طراح کنکور رو هم پرسیده بودیم😜

سوال ۱۵۳ کنکور

۱۵۳- مطابق شکل زیر، سیم مستقیمی به طول $2/4m$ حامل جریان $2/5A$ از شرق به غرب است. اندازهٔ میدان مغناطیسی زمین در محل این سیم $0/5G$ و جهت آن از جنوب به شمال است. اندازه و جهت نیروی مغناطیسی وارد بر این سیم، کدام است؟



۱) $3\times10^{-5}N$ ، بالا
۲) $3\times10^{-4}N$ ، بالا
۳) $3\times10^{-5}N$ ، پایین
۴) $3\times10^{-4}N$ ، پایین

گروه آموزشی ماز

مثال آزمون ماز - مرحلهٔ ۱۵ – سوال ۱۴۰

تمرین: سیمی به چگالی $7/8\frac{g}{cm^3}$ و سطح مقطع $0/5mm^2$ بین دو نقطه با نیروی $156N$ کشیده شده است. اندازهٔ سرعت انتشار امواج عرضی در این سیم چند متر بر ثانیه است؟ $(\pi = 3)$

۱) ۲
۲) ۲۰
۳) ۴۰
۴) ۲۰۰

پاسخ: گزینه ۴

طبق رابطهٔ تندی انتشار موج و اطلاعات داده شده با کمک رابطه $V=\sqrt{\frac{F}{\rho A}}$، اندازه سرعت انتشار را محاسبه می‌کنیم. بنابراین داریم:

$$V=\sqrt{\frac{F}{\rho A}}=\sqrt{\frac{۱۵۶}{(۷/۸\times۱۰^{۳})(۰/۵\times۱۰^{-۶})}}=\sqrt{۴۰۰۰۰}=۲۰۰\frac{m}{s}$$

در کنکور سرعت داده، نیرو خواسته
ما نیرو دادیم، سرعت خواستیم
کلاً یه فرمول داره، که جایگذاریش مثل آب خوردنه😍

سوال ۱۵۵ کنکور

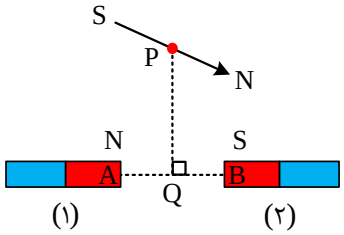
۱۵۵- سطح مقطع یک تار مرتعش $۲mm^{۲}$ و چگالی آن $۸\frac{g}{cm^{۳}}$ است. اگر تندی انتشار موج در تار $۲۵\frac{m}{s}$ باشد، نیروی کشش تار چند نیوتون است؟

۱) ۱۰ ۲) ۲۰ ۳) ۱۰۰ ۴) ۲۰۰

گروه آموزشی ماز

آزمون ماز - مرحله ۱۹ – سوال ۱۵۶

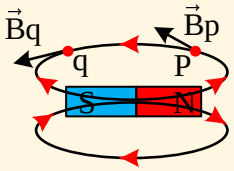
۱۵۶- در شکل زیر، میله‌های (۱) و (۲) آهنربا هستند و PQ عمود منصف پاره‌خط AB است و عقربهٔ مغناطیسی در نقطهٔ P به حالت تعادل درآمده است. با انجام کدام‌یک از کارهای زیر، جهت عقربه مغناطیسی در نقطهٔ P، در راستای PQ و رو به بالا می‌شود؟



۱) آهنربای (۱) را اندکی به سمت چپ جابه‌جا کنیم و جای قطب‌های آهنربای (۲) را عوض کنیم.
۲) آهنربای (۲) را اندکی به سمت چپ جابه‌جا کنیم و جای قطب‌های آهنربای (۱) را عوض کنیم.
۳) آهنربای (۱) را اندکی به سمت راست جابه‌جا کنیم و جای قطب‌های آهنربای (۲) را عوض کنیم.
۴) آهنربای (۲) را اندکی به سمت راست جابه‌جا کنیم و جای قطب‌های آهنربای (۱) را عوض کنیم.

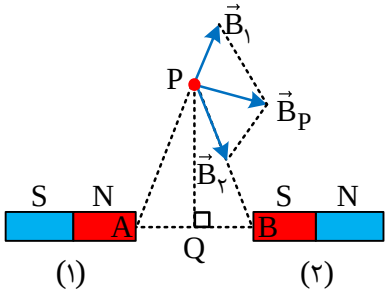
پاسخ: گزینه ۳

خط‌های میدان مغناطیسی آهنربا از قطب N آن خارج و به قطب S آهنربا وارد می‌شوند، در نتیجه جهت خطوط میدان مغناطیسی در خارج آهنربا از قطب N به S و در داخل آهنربا از قطب S به N است.

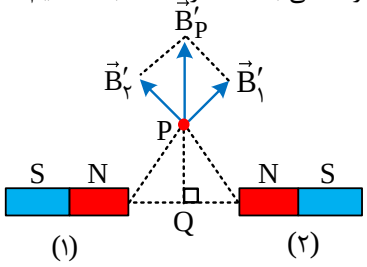


بردار میدان مغناطیسی در هر نقطه از فضا برداری است مماس بر خط‌های میدان مغناطیسی عبوری از آن نقطه و هم‌جهت با آن به عنوان مثال در شکل بالا، B_P و B_q بردار مغناطیسی در نقاط P و q هستند.

گام اول: نقاط A و B را به نقطهٔ P وصل می‌کنیم و سپس میدان مغناطیسی در نقطهٔ P را که جهت آن توسط عقربهٔ مغناطیسی نشان داده شده است در دو راستای AP و BP تجزیه می‌کنیم؛ در نتیجه $\vec{B}_۱$ و $\vec{B}_۲$ به ترتیب میدان مغناطیسی حامل از آهنرباهای (۱) و (۲) در نقطهٔ P می‌باشد، بنابراین نتیجه می‌گیریم که A بر روی قطب N آهنربای (۱) و B بر روی قطب S آهنربای (۲) قرار دارد. P روی عمود منصف پاره‌خط AB قرار دارد. $(AP=BP)$ و $B_۲>B_۱$ است، بنابراین نتیجه می‌گیریم آهنربای (۲) قوی‌تر از آهنربای (۱) است.



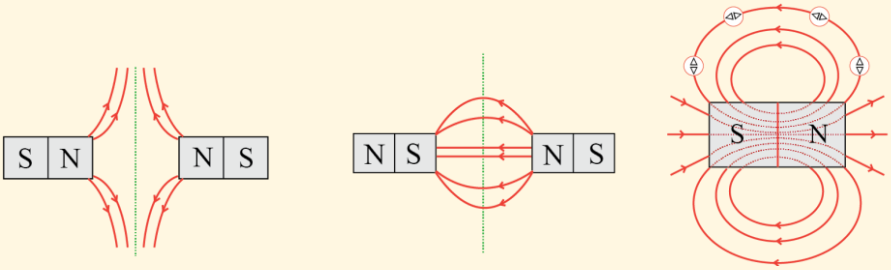
گام دوم: برای آنکه عقربه مغناطیسی در راستای PQ و رو به بالا قرار بگیرد لازم است تا میدان‌های حاصل از آهنرباهای (۱) و (۲) در نقطهٔ P، مطابق شکل زیر با یکدیگر برابر و جهت آن‌ها به‌صورت نشان داده شده باشد، در نتیجه لازم است آهنربای (۲) را ۱۸۰ دوران دهیم تا جای قطب‌های آن عوض شود. از طرفی چون آهنربای (۲) قوی‌تر است باید آهنربای (۱) را اندکی به سمت راست جابه‌جا کنیم تا از این طریق با کاهش فاصله از نقطهٔ P، کوچک‌تر بودن میدان مغناطیسی آن نسبت به آهنربای (۲) جبران شود.



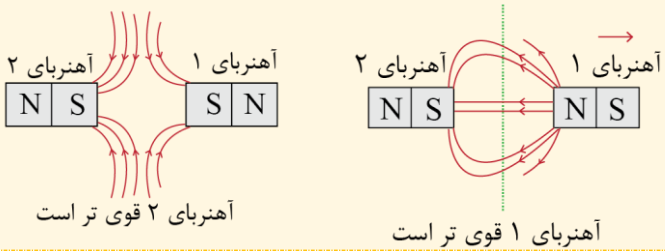
درسنامهٔ آزمون ماز - دوپینگ مرحله ۳ - سوال ۱

خطوط میدان اطراف آهنربا به صورت زیر است:

الف) خطوط میدان اطراف آهنربا (آهنرباهای مشابه)



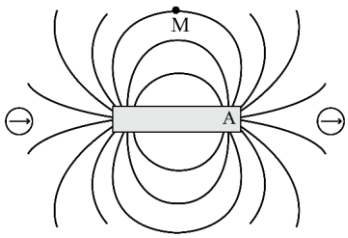
ب) خطوط میدان اطراف آهنربا (آهنرباهایی با قدرت متفاوت)



هم در درسنامه و هم در سوال به این موضوع مفصل پرداختیم.
سوال کنکورم که دیگه بینهایت ساده بود.

سوال ۱۵۷ کنکور

۱۵۷- با توجه به وضعیت عقربه‌های مغناطیسی در شکل زیر، قطب A آهنربا کدام است و جهت میدان مغناطیسی در نقطهٔ M چگونه است؟



۱) S، $\rightarrow$
۲) S، $\leftarrow$
۳) N، $\rightarrow$
۴) N، $\leftarrow$

گروه آموزشی ماز

آزمون ماز - مرحله۱۹ - سوال ۱۴۴

۱۴۴- از دو مادهٔ پرتوزای A و B، نمونه‌هایی با تعداد هسته‌های اولیهٔ یکسان داریم. اگر هنگامی که $\frac{۱}{۶۴}$ هسته‌های اولیهٔ مادهٔ A به صورت فعال باقی می‌مانند، ۵۰ درصد از هسته‌های اولیهٔ مادهٔ B دچار فروپاشی شده باشند، نیمه‌عمر مادهٔ A چند برابر نیمه‌عمر مادهٔ B است؟

۱) $\frac{۱}{۶}$
۲) ۶
۳) $\frac{۱}{۱۲}$
۴) ۱۲

پاسخ: گزینهٔ ۱

گام اول: تعداد هسته‌های اولیهٔ هر ماده را N_0 در نظر می‌گیریم. برای مادهٔ A داریم:

$$N_A = N_0(\frac{1}{2})^{n_A} \xrightarrow{N_A=\frac{1}{64}N_0} \frac{1}{64}N_0 = N_0(\frac{1}{2})^{n_A} \rightarrow \frac{1}{64} = (\frac{1}{2})^{n_A}$$

$$\rightarrow n_A = 6$$

گام دوم: به کمک رابطهٔ تعریف نیمه‌عمر مادهٔ پرتوزا می‌توان برای مادهٔ A نوشت:

$$n_A = \frac{t}{(T_{\frac{1}{2}})_A} \xrightarrow{n_A=6} \frac{t}{(T_{\frac{1}{2}})_A} = 6 \rightarrow (T_{\frac{1}{2}})_A = \frac{t}{6} \qquad (I)$$

گام سوم: چون ۵۰ درصد از هسته‌های اولیهٔ مادهٔ B دچار فروپاشی شده‌اند، ۵۰ درصد از هسته‌های آن باقی مانده‌اند. بنابراین برای مادهٔ B خواهیم داشت:

$$N_B = N_0(\frac{1}{2})^{n_B} \xrightarrow{N_B=\frac{50}{100}N_0} \frac{1}{2}N_0 = N_0(\frac{1}{2})^{n_B} \rightarrow n_B = 1$$

گام چهارم: رابطهٔ نیمه‌عمر را برای مادهٔ B نیز می‌نویسیم:

$$n_B = \frac{t}{(T_{\frac{1}{2}})_B} \xrightarrow{n_B=1} 1 = \frac{t}{(T_{\frac{1}{2}})_B} \rightarrow (T_{\frac{1}{2}})_B = t \qquad (II)$$

گام آخر: از روابط (I) و (II) خواهیم داشت:

$$\frac{(I)}{(II)} \rightarrow \frac{(T_{\frac{1}{2}})_A}{(T_{\frac{1}{2}})_B} = \frac{\frac{t}{6}}{\frac{t}{1}} = \frac{t}{6t} = \frac{1}{6} \rightarrow \frac{(T_{\frac{1}{2}})_A}{(T_{\frac{1}{2}})_B} = \frac{1}{6}$$

حل مثال کنکور ۹۸ در آزمون ماز_مرحله ۱۹ – سوال ۱۴۳

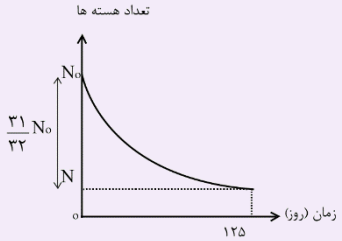
کنکور سراسری ۹۸

نمودار واپاشی هسته‌های یک مادهٔ پرتوزا بر حسب زمان به صورت شکل مقابل است. نیمه‌عمر این ماده چند روز است؟

۱) ۵ ۲) ۲۵ ۳) ۵۰ ۴) ۶۲/۵

پاسخ: گزینهٔ ۲

در طی ۱۲۵ روز، مقدار $\frac{31}{32}$ تعداد هستهٔ اولیه از بین رفته بنابراین $\frac{1}{32}$ باقی مانده است:



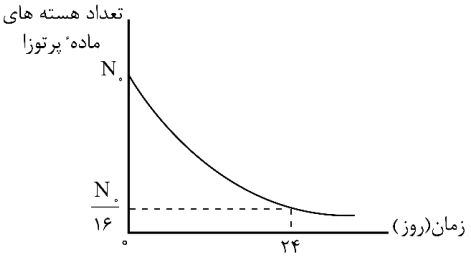
$$N_{\text{باقی}} = \frac{1}{32}N_0 = \frac{1}{2^n}N_0 \rightarrow n = 5$$

$$5 = \frac{t}{T_{\frac{1}{2}}} \rightarrow 5 = \frac{125}{T_{\frac{1}{2}}} \rightarrow T_{\frac{1}{2}} = 25$$

هم مثال و هم سوال کنکوری که در آزمونا براتون انتخاب کردیم تطابق بی نظیر داشتن با سوال کنکور امسال.
خودتون ببینیدش...

سوال ۱۷۸ کنکور

۱۷۸- نمودار واپاشی یک مادهٔ پرتوزا به شکل زیر است. نیمه‌عمر این ماده، چند روز است؟



۱) ۱۲
۲) ۸
۳) ۶
۴) ۴

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

آزمون ماز - دوپینگ مرحله ۹ – سوال ۱۹

۱۹- به جسمی به جرم $1/5\,kg$ نیروی خالص $\vec{F}=9\vec{i}-6\vec{j}$ اثر می‌کند. اگر بردار سرعت اولیهٔ این جسم $\vec{v}=-16\vec{j}$ باشد، اندازهٔ تکانه جسم پس از گذشت ۴ ثانیه چند $kg\frac{m}{s}$ است؟ (تمام اعداد برحسب SI هستند.)

۱) $3\sqrt{10}$ ۲) ۶۰ ۳) $1/5\sqrt{2}$ ۴) ۴۰

پاسخ:گزینه ۲

به کمک رابطهٔ $\vec{a}=\frac{\vec{F}_{net}}{m}$ بردار شتاب جسم را محاسبه می‌کنیم:

$$\vec{a}=\frac{\vec{F}_{net}}{m}=\frac{9\vec{i}-6\vec{j}}{1/5}=6\vec{i}-4\vec{j}$$

در نتیجه:

$$\vec{a}=\frac{\Delta\vec{v}}{\Delta t}\Rightarrow 6\vec{i}-4\vec{j}=\frac{\Delta\vec{v}}{4}\Rightarrow \Delta\vec{v}=24\vec{i}-16\vec{j}$$

$$\Rightarrow \vec{v}_2-\vec{v}_1=24\vec{i}-16\vec{j}\Rightarrow \vec{v}_2+16\vec{j}=24\vec{i}-16\vec{j}$$

$$\Rightarrow \vec{v}_2=24\vec{i}-32\vec{j}\Rightarrow |v_2|=\sqrt{(24)^2+(32)^2}=40\frac{m}{s}$$

$$\vec{P}=m\vec{v}=40\times 1/5=60\,kg\frac{m}{s}$$

خیلی جالبه حتی سوال ما هم نیرو و سرعت رو بر حسب **i** و **j** داده و تکانه خواسته.
آخه تطابق هم اینقدر دقیق😎
مگه داریم، مگه میشه😂

سوال ۱۶۷ کنکور

۱۶۷- جسمی به جرم $20\,kg$ با سرعت ثابت $\vec{V}=(5\frac{m}{s})\vec{i}$ در مسیر مستقیم در حرکت است. نیروی خالص $\vec{F}_{net}=(4N)\vec{i}$ به مدت چند ثانیه بر جسم اثر کند تا تکانهٔ آن دو برابر شود؟

۱) ۲۰ ۲) ۲۵ ۳) ۴۰ ۴) ۵۰

www.biomaze.ir

درسنامه و مثال آزمون ماز – مرحلهٔ ۱۰- سوال ۱۳۱

انرژی جنبشی یک جسم را می‌توان برحسب تکانهٔ آن نوشت:

$$\begin{cases}k=\frac{1}{2}mv^2\\ p=mv\end{cases}\Rightarrow k=\frac{1}{2m}(mv)^2\Rightarrow \boxed{k=\frac{p^2}{2m}}$$

برای تمرین نشان بدهید که از رابطهٔ $k=\frac{1}{2}pv$ هم می‌توان انرژی جنبشی را محاسبه کرد.

مثال:

الکترونی دارای انرژی جنبشی $18\,ev$ است. تکانهٔ آن چند واحد SI می‌باشد؟ ($m_e=10^{-30}\,kg$ ، $e=1/6\times10^{-19}\,C$)

پاسخ:

ابتدا انرژی جنبشی را برحسب ژول به‌دست می‌آوریم.

$$k=18\,ev\times\frac{1/6\times10^{-19}\,J}{1\,ev}=2/88\times10^{-18}\,J$$

در ادامه با کمک رابطهٔ $k=\frac{p^2}{2m}$ داریم:

$$k=\frac{p^2}{2m} \Rightarrow 2/88\times10^{-18}=\frac{p^2}{2\times10^{-30}}$$

$$\Rightarrow p^2=5/76\times10^{-48} \Rightarrow p=2/4\times10^{-24}\,kg\cdot\frac{m}{s}$$

آزمون ماز - مرحله۱۷ – سوال ۱۷۲

۱۷۲- تندی متحرک A، $5\frac{m}{s}$ کمتر از متحرک B و جرم آن ۱۰kg بیشتر از متحرک B است. اگر انرژی جنبشی متحرک A، ۲۵ درصد کمتر از متحرک B و تکانهٔ آن‌ها با هم برابر باشد، تکانهٔ آن‌ها چند کیلوگرم متر بر ثانیه است؟

۱) ۱۲۰ ۲) ۲۵۰ ۳) ۵۰۰ ۴) ۶۰۰

پاسخ: گزینه «۴»

$$v_A=v_B-5\,,\ m_A=m_B+10\ ,\ P_A=P_B$$

انرژی جنبشی A، ۲۵ درصد کمتر از انرژی جنبشی B است. پس:

$$\frac{K_A}{K_B}=\frac{3}{4}\xrightarrow[P_A=P_B]{K=\frac{P^2}{2m}}\frac{m_B}{m_A}=\frac{3}{4}\Rightarrow\frac{m_B}{m_B+10}=\frac{3}{4}\Rightarrow 4m_B=3m_B+30$$

$$\Rightarrow m_B=30kg$$

$$\frac{K_A}{K_B}=\frac{3}{4}\xrightarrow[P_A=P_B]{K=\frac{1}{2}Pv}\frac{3}{4}=\frac{v_A}{v_B}\Rightarrow\frac{3}{4}=\frac{v_B-5}{v_B}\Rightarrow 4v_B-20=3v_B$$

$$\Rightarrow v_B=20\frac{m}{s}\Rightarrow P_B=m_Bv_B=30\times20=600\frac{kgm}{s}$$

مقایسه انرژی جنبشی و تکانه که هم در درسنامه ها بهش پرداختیم و هم سوالات خیلی خوبی در آزمونا ازش داشتیم.

سوال ۱۸۸ کنکور

۱۸۸- دو متحرک A و B در یک مسیر مستقیم و در یک جهت حرکت می‌کنند. تکانهٔ آن‌ها با هم برابر و انرژی جنبشی A، ۴ برابر انرژی جنبشی B است. اگر جرم A، 2kg باشد، جرم B چند کیلوگرم است؟

۱) ۸ ۲) ۴ ۳) ۱ ۴) ۰/۵

گروه آموزشی ماز

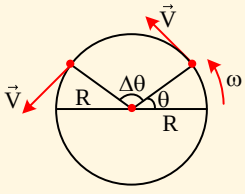
آزمون ماز - دوپینگ مرحله ۹ – سوال ۲۱

۲۱- جسمی به جرم 4kg روی مسیر دایره‌ای حرکت دایره‌ای یکنواخت انجام می‌دهد و در هر دقیقه ۶ دور می‌زند. اگر شعاع مسیر حرکت ۸۰ متر باشد، نیروی مرکزگرای آن چند نیوتون است؟ ($\pi^2\simeq10$)

۱) ۱۶ ۲) ۳۲ ۳) ۶۴ ۴) ۱۲۸

پاسخ:گزینه ۴

حرکت دایره‌ای: هنگامی که یک متحرک در مسیری منحنی جابه‌جا می‌شود، حرکت آن شتابدار است. اگرچه اندازهٔ سرعت آن ثابت باشد، پس حرکت در مسیر دایره‌ای یک حرکت شتابدار است. زیرا در هر لحظه راستای سرعت تغییر می‌کند.



چند تعریف:

۱) بسامد (f): برابر تعداد چرخش در مدت یک ثانیه است و یکای آن Hz است.

۲) دوره (T): زمان انجام یک چرخش کامل است و یکای آن ثانیه است. (دوره عکس بسامد است.)

۳) جابه‌جایی زاویه‌ای $(\Delta\theta)$: مقدار زاویهٔ طی شده در مدت زمان معین می‌باشد.

۴) سرعت زاویه‌ای متوسط $(\bar{\omega})$: برابر است با نسبت جابه‌جایی زاویه‌ای به زمان جابه‌جایی: $\bar{\omega}=\frac{\Delta\theta}{\Delta t}$

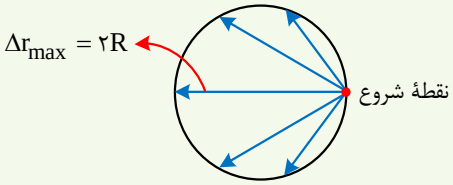
روابط حرکت دایره‌ای

$$f=\frac{1}{T}\ ,\ \omega=2\pi f\ ,\ \omega=\frac{2\pi}{T}\ ,\ \theta=\Delta\theta+\theta_0\Rightarrow\theta=\omega t+\theta_0$$

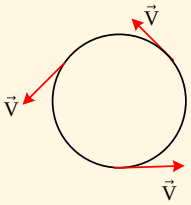
نکته: در حرکت دایره‌ای غیریکنواخت اندازهٔ سرعت خطی متغیر است و دارای شتابی مماسی نیز هستیم. اما در حرکت دایره‌ای یکنواخت سرعت خطی و سرعت زاویه‌ای هردو ثابت هستند و اندازهٔ سرعت زاویه‌ای متوسط و لحظه‌ای باهم برابر هستند و داریم:

$$\theta = \omega t = \theta_{.}$$

نکته: جابه‌جایی خطی جسم در حرکت دایره‌ای بین ۰ و ۲R متغیر است.

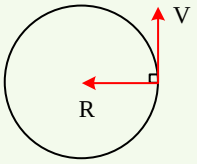


سرعت خطی: سرعت متحرکی است که بر مسیر دایره در حرکت است بردار سرعت خطی بر مسیر دایره مماس است.



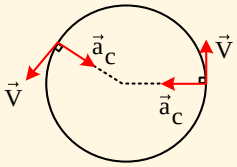
$$V = R\omega$$

نکته: بردار سرعت خطی در هر نقطه از مسیر بر مسیر حرکت مماس است و یا به عبارتی بر شعاع دایره‌ای مسیر عمود است.



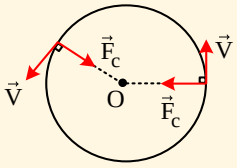
شتاب مرکزگرا: شتاب مرکزگرا که موجب پدید آمدن حرکت دایره‌ای می‌شود بر بردار سرعت عمود است و بر شعاع مسیر منطبق می‌باشد. این بردار همواره به جانب مرکز نشانه رفته است و مقدار آن را رابطهٔ $a_c = \frac{V^۲}{R}$ یا $a_c = R\omega^۲$ به‌دست می‌آید.

یکای شتاب مرکزگرا نیز در سیستم SI همان $\frac{m}{s^۲}$ می‌باشد.



شتاب در حرکت دایره‌ای یکنواخت دارای مقدار ثابتی است و به جانب مرکز نشانه رفته است.

نیروی مرکزگرا: همان‌طور که می‌دانیم بردار نیرو و بردار شتاب همواره هم‌راستا و هم‌جهت هستند. پس نیروی مرکزگرا نیز به سمت مرکز دایرهٔ چرخش نشانه رفته است و مقدار آن از رابطهٔ $F = m\frac{V^۲}{R}$ به‌دست می‌آید. لازم به ذکر است که این نیرو، نیرویی مستقل نیست که در نتیجهٔ حرکت دایره‌ای پدید آمده باشد بلکه ما از طریق رابطهٔ فوق مقدار نیرویی که موجب حرکت دایره‌ای جسم شده است را به‌دست می‌آوریم. به عبارت دیگر برایند نیروهای وارد بر جسم در حرکت دایره‌ای یکنواخت باید برابر با مقدار فوق باشد.



ابتدا دورهٔ جسم را محاسبه می‌کنیم:

$$T = \frac{t}{N} = \frac{۶۰}{۶} = ۱۰s$$

حال به راحتی تندی جسم را به‌دست می‌آوریم:

$$V = r\omega = ۸۰ \times \frac{۲\pi}{۱۰} = ۱۶\pi\left(\frac{m}{s}\right)$$

و در نهایت نیروی مرکزگرا به‌دست می‌آید:

$$F = m\frac{V^2}{r} = 4\times\frac{16\times16\times\pi^2}{80} = \frac{4\times16\times16\times10}{80} = 128N$$

داده‌های مسئله عین همدیگه هستن، فقط آخر کار ما نیرو خواستیم و سوال کنکور انرژی جنبشی
انرژی جنبشی هم که محاسبه‌اش مثل آب خوردنه، فقط کافیه تندی داشته باشی، که ما اونم محاسبه کرده بودیم(داخل حل سوال مشخص کردم)

سوال ۱۷۰ کنکور

۱۷۰- جسمی به جرم $5kg$ در حرکت دایره‌ای یکنواخت در هر دقیقه ۳۰ دور می‌چرخد. اگر شعاع مسیر ۲ متر باشد، انرژی جنبشی جسم، چند ژول است؟

۱) $10\pi^2$ ۲) $20\pi^2$ ۳) ۸۰ ۴) ۴۰

گروه آموزشی ماز

آزمون ماز - مرحله ۱۵ - سوال ۱۴۲

۱۴۲- در یک تار مرتعش دو سر بسته، یکی از بسامدهای تشدیدی $375Hz$ و بسامد تشدیدی بعدی $500Hz$ است. مجموع طول موج مربوط به بسامد تشدیدی پس از $750Hz$ و طول موج مربوط به هماهنگ پنجم تار چند سانتی‌متر است؟ (تندی انتشار موج عرضی در این طناب $35\frac{m}{s}$ است.)

۱) ۱/۶ ۲) ۴/۸ ۳) ۷/۲ ۴) ۹/۶

پاسخ: گزینه ۴

نکته) اگر f_m و f_n بسامدهای دو هماهنگ متوالی یک تار دو انتها بسته باشند، بسامد اصلی یا بسامد هماهنگ اول تار از رابطهٔ $f_1 = |f_m - f_n|$ به دست می‌آید. پس اختلاف بسامد دو هماهنگ متوالی برابر با بسامد هماهنگ اول است. اما اگر f_m و f_n بسامدهای دو هماهنگ غیرمتوالی باشند، بسامد هماهنگ اول از رابطهٔ $f_m - f_n = (m-n)f_1$ به دست می‌آید.

بسامدهای تشدیدی $375Hz$ و $500Hz$، بسامدهای تشدیدی متوالی هستند. پس اختلافشان برابر با بسلامد هماهنگ اصلی است:

$$f_1 = 500 - 375 = 125Hz$$

برای پیدا کردن بسامد تشدیدی پس از $750Hz$، کافیست مقدارش را به اندازهٔ f_1 افزایش دهیم:

$$f' = 750 + f_1 = 750 + 125 = 875Hz$$

$$\lambda' = \frac{v}{f'} = \frac{35}{875} = \frac{35}{35\times25} = \frac{1}{25} = 0/04m \Rightarrow \lambda' = 4cm$$

برای پیدا کردن طول موج هماهنگ پنجم، ابتدا به کمک $f_n = nf_1$، فرکانس هماهنگ پنجم را به دست می‌آوریم:

$$f_5 = 5f_1 = 5\times125 \Rightarrow \lambda_5 = \frac{v}{f_5} = \frac{35}{5\times125} = \frac{7}{125} = 0/056m \Rightarrow \lambda_5 = 5/6cm$$

$$\lambda' + \lambda_5 = 4 + 5/6 = 9/6cm$$

آزمون ماز - دوپینگ مرحله ۷ – سوال ۳۵

۳۵- رشته‌ای از بسامدهای متوالی تشدیدی یک تار دو انتها بسته عبارتند از f_m، $140Hz$، f_n، $3f_m + 20$ اگر طول تار $80cm$ باشد، تندی انتشار موج در تار چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۵۰ ۲) ۶۴ ۳) ۸۰ ۴) ۹۶

پاسخ: گزینهٔ ۴

- هرگاه یک تار دو انتها بسته را به ارتعاش درآوریم در صورتی در تار امواج ایستاده تشکیل می‌شود که بسامد نوسان‌ساز برابر با بسامد یکی از هماهنگ‌های **n**ام تار باشد؛ در این حالت طول تار مضرب صحیحی از نصف طول موج نوسان‌ساز است:

$$f_n = \frac{nV}{2L} \quad , \quad L = n\frac{\lambda_n}{2}$$

که در رابطهٔ فوق f_n بسامد هماهنگ **n**ام، **V** سرعت انتشار موج رونده در تار و **L** طول تار است.

- بسامد هماهنگ **n**ام، **n** برابر بسامد هماهنگ اول است:

$$f_n = nf_1$$

- اختلاف دو بسامد تشدیدی متوالی برابر بسامد اصلی تار یعنی f_1 است.

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

گام اول: با استفاده از نکتهٔ آخر بیان شده در بالا، داریم:

$$f_m, ۱۴۰Hz, f_n, ۳f_m + ۲۰$$

$$f_۱ = ۱۴۰ - f_m = f_n - ۱۴۰ \rightarrow f_m + f_n = ۲۸۰ \quad (I)$$

$$f_۱ = f_n - ۱۴۰ = (۳f_m + ۲۰) - f_n \rightarrow ۳f_m - ۲f_n = -۱۶۰ \quad (II)$$

با استفاده از دو رابطهٔ (I) و (II) داریم:

$$f_m = ۸۰Hz \ , \ f_n = ۲۰۰Hz$$

در نتیجه:

$$f_۱ = ۱۴۰ - f_m = ۱۴۰ - ۸۰ = ۶۰Hz$$

گام دوم: اکنون با استفاده از رابطهٔ بسامد تشدیدی تار دو انتها بسته داریم:

$$f_n = \frac{nV}{۲L} \xrightarrow{(n=۱)} f_۱ = \frac{V}{۲L} \rightarrow ۶۰ = \frac{V}{۲ \times ۰/۸} \rightarrow V = ۱/۶ \times ۶۰ \rightarrow$$

$$V = ۹۶ m/s$$

سوال آزمون ما واقعا مفصل‌تر و قشنگ‌تر از سوال کنکور بود و با نکته‌ای که در حل سوالات نوشتیم میتونستید به راحتی از پس سوال کنکور بربیاید.

سوال ۱۵۸ کنکور

۱۵۸- رشته‌ای از بسامدهای تشدیدی یک تار با دو انتهای بسته به صورت $f_۱$، ۱۶۰Hz و $f_۳$، ۳۲۰Hz است. $f_۳ - f_۱$ چند هرتز است؟

۱) ۲۴۰ ۲) ۱۸۰ ۳) ۱۶۰ ۴) ۸۰

گروه آموزشی ماز

آزمون ماز - مرحله ۱۲ - سوال ۱۳۲

۱۳۲- فاصلهٔ میان دو شهر ۲۶۰۰۰ یارد است. این فاصله چند فرسنگ است؟ (۱ یارد برابر ۳ فوت، هر فوت برابر ۱۲ اینچ، هر اینچ حدود ۲/۵cm، هر ذرع معادل ۱۰۴cm و هر فرسنگ معادل ۶۰۰۰ ذرع است.)

۱) ۱/۲۵ ۲) ۳ ۳) ۳/۷۵ ۴) ۴/۲

پاسخ: گزینه ۳

پیشوندهای یکاها: هرگاه در اندازه‌گیری‌ها با اندازه‌های بسیار بزرگ‌تر یا بسیار کوچک‌تر از یکاهای اصلی آن کمیت مواجه شویم، از پیشوندهای یکاهایی که در جدول زیر آمده است، استفاده می‌کنیم.

ضریب	پیشوند	نماد	ضریب	پیشوند	نماد
$۱۰^{۲۴}$	یوتا	Y	$۱۰^{-۲۴}$	یوکتو	y
$۱۰^{۲۱}$	زِتا	Z	$۱۰^{-۲۱}$	زِپتو	z
$۱۰^{۱۸}$	اِگزا	E	$۱۰^{-۱۸}$	آتو	a
$۱۰^{۱۵}$	پِتا	P	$۱۰^{-۱۵}$	فِمتو	f
$۱۰^{۱۲}$	تِرا	T	$۱۰^{-۱۲}$	پیکو	p
$۱۰^{۹}$	گیگا(جیگا)	G	$۱۰^{-۹}$	نانو	n
$۱۰^{۶}$	مِگا	M	$۱۰^{-۶}$	میکرو	μ
$۱۰^{۳}$	کیلو	k	$۱۰^{-۳}$	میلی	m
$۱۰^{۲}$	هِکتو	h	$۱۰^{-۲}$	سانتی	c
$۱۰^{۱}$	دِکا	da	$۱۰^{-۱}$	دِسی	d

توجه: حفظ کردن ضریب پیشوندها از ترا در جدول سمت راست و از پیکو از جدول سمت چپ تا پایین جدول لازم است.

تبدیل یکا: برای تغییر یکای یک کمیت می‌توان از روش زنجیره‌ای استفاده کرد. در این روش، اندازهٔ کمیت را در یک ضریب تبدیل (نسبتی از یکاها که برابر عدد یک است) ضرب می‌کنیم. به مثال زیر توجه کنید:

مثال: ۵۲cm چند mm است؟

می‌دانیم که هر ۱cm برابر ۱۰mm است. بنابراین $\frac{1cm}{10mm}=1$ یا $\frac{10mm}{1cm}=1$ که ضریب تبدیل مناسب برای این سؤال $\frac{10mm}{1cm}=1$ است. بنابراین داریم:

$$52cm=(52cm)(1)=(52cm)\times(\frac{10mm}{1cm})=520mm \Rightarrow 52cm=520mm$$

توجه داشته باشید ما در روند حل تست قطعاً به این صورت عمل نمی‌کنیم. با کمک پیشوند یکاها سریع‌تر کار تبدیل واحد را انجام می‌دهیم.

خروار، من تبریز، سیر، مثقال، نخود و گندم از جمله یکاهای قدیمی ایرانی برای اندازه گیری جرم است. این یکاها به صورت زیر به یکدیگر مرتبط اند:

۱ خروار = ۱۰۰ من تبریز

۱ من تبریز = ۴۰ سیر = ۶۴۰ مثقال

۱ مثقال = ۲۴ نخود = ۹۶ گندم

مثال:

یک مثقال تقریباً ۴/۶ گرم است، ۵ سیر چند گرم است؟

اگر سیر را با se و مثقال را با M نشان دهیم، خواهیم داشت:

$$5se\times\frac{640M}{40se}\times\frac{4/6gr}{1M}=368\ gr$$

به کمک تبدیل یکای زنجیره‌ای داریم:

$$26000yd=26000\not{yd}\times\frac{3\not{ft}}{1\not{yd}}\times\frac{12\not{in}}{1\not{ft}}\times\frac{2/5\not{cm}}{1\not{in}}\times\frac{1\ \not{\text{ذرع}}}{104\not{cm}}\times\frac{1\ \text{فرسنگ}}{6000\ \not{\text{ذرع}}}$$

$$\Rightarrow 26000yd=\frac{26000\times3\times12\times2/5}{104\times6000}=\frac{\not{26}\times3\times12\times2/5}{13\times\not{8}\times6}=\frac{15}{4}=3/75\ \text{فرسنگ}$$

مثال آزمون ماز_مرحله ۱۲- سوال ۱۳۳

مثال) تبدیل یکای مقابل را انجام دهید.

$$3\frac{kN}{cm^2}=?\frac{\mu N}{m^2}$$

برای ساخت میکرو، کنار میکرو معکوس آن را قرار می‌دهیم:

برای ساخت میکرو، کنار میکرو معکوس آن را قرار داده‌ایم

به جای کیلوگرم عدد آن را قرار داده‌ایم

$$3\frac{kN}{cm^2}=3\frac{10^{+3}(10^{+6}\mu)N}{(10^{-2}m)^2}=\frac{3\times10^{+9}\mu N}{10^{-4}m^2}=3\times10^{+13}\frac{\mu N}{m^2}$$

به جای سانتی‌متر عدد آن را قرار داده‌ایم

یه تطبیق فوق‌العاده

چقد این سوال برای بچه‌های مازی راحته

از این سوالا در آزمون زیاد داشتیم

سوال ۱۵۱ کنکور

۱۵۱- تندی ۲۱۶ کیلومتر بر ساعت، معادل چند مایل بر دقیقه است؟ (یک مایل را ۱۸۰۰ متر فرض کنید.)

۱) ۲ ۲) ۲/۵ ۳) ۳ ۴) ۳/۶

گروه آموزشی ماز

آزمون ماز - مرحلهٔ ۱۲ - سوال ۱۶۵

۱۶۵- یک صفحهٔ فلزی دایره‌ای شکل با دمای c°. در اختیار داریم. اگر دمای این صفحه را به $104^\circ F$ برسانیم، مساحت آن نسبت به حالت اول ۰/۰۴ درصد افزایش می‌یابد. اگر دمای آن را از c°. به $176^\circ F$ برسانیم، محیط صفحه چند درصد افزایش می‌یابد؟

۱) ۰/۰۸ ۲) ۰/۰۱ ۳) ۰/۰۲ ۴) ۰/۰۴

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

پاسخ: گزینهٔ ۴

درسنامه:

انبساط طولی	$\Delta L = L_1 \alpha \Delta\theta$	$L_2 = L_1(1+\alpha\Delta\theta)$
انبساط سطحی	$\Delta A = A_1 2\alpha\Delta\theta$	$A_2 = A_1(1+2\alpha\Delta\theta)$
انبساط حجمی	$\Delta V = V_1 3\alpha\Delta\theta$	$V_2 = V_1(1+3\alpha\Delta\theta)$
تغییر چگالی	$\Delta\rho = -\rho_1 3\alpha\Delta\theta$	$\rho_2 = \rho_1(1-3\alpha\Delta\theta)$

ابتدا دماهای داده شده را به درجهٔ سلسیوس تبدیل می‌کنیم.

$$F = \frac{9}{5}\theta + 32 \Rightarrow \begin{cases} 104 = \frac{9}{5}\theta + 32 \Rightarrow \theta = 40 \\ 176 = \frac{9}{5}\theta + 32 \Rightarrow \theta = 80 \end{cases}$$

در ابتدا فرض بر اینه که دما از صفر به ۴۰ رسیده؛ یعنی: $\Delta\theta = 40^\circ C$

رابطهٔ تغییر مساحت به صورت روبه‌رو است:

$$\Delta A = A_1 \times 2\alpha \times \Delta\theta \Rightarrow \frac{\Delta A}{A_1} = 2\alpha \times \Delta\theta$$

۰/۰۴ درصد یعنی:

$$\frac{4}{100} \Big/ 100 = 4\times10^{-4}$$

$$4\times10^{-4} = 2\times\alpha\times40 \Rightarrow \alpha = \frac{1}{2}\times10^{-5}$$

سپس فرض بر اینه که دما از صفر به ۸۰ رسیده باشه؛ یعنی: $\Delta\theta = 80^\circ C$

محیط از جنس طول می‌باشد؛ بنابراین:

$$\Delta L = L_1 \times \alpha \times \Delta\theta \Rightarrow \frac{\Delta L}{L_1} = \alpha \times \Delta\theta$$

$$\frac{\Delta L}{L_1} = \frac{1}{2}\times10^{-5}\times80 = 4\times10^{-4}$$

حال اگر این عدد را در ۱۰۰ ضرب کنیم، عدد حاصل بر حسب درصد خواهد بود:

$$4\times10^{-4}\times100 = 0/04\ \%$$

اینم یه تطبیق خاصه
فقط دو مورد
یکی سوال کنکور درصد تغییر حجم خواسته و ما درصد تغییر مساحت که نکته تغییر هر چیزیییی رو ما در درسنامه گفته بودیم.
نکته دوم اینکه سوال کنکور ضریب انبساط رو برای راحتی داده، ولی ما خواسته بودیم که اول بدستش بیارین و بعد ازش استفاده کنید.

سوال ۱۵۲ کنکور

۱۵۲- یک قطعه سرب در دمای ۲۰°C قرار دارد. اگر دمای این قطعه را ۲۰۰°C افزایش دهیم، حجم آن چند درصد افزایش می‌یابد؟

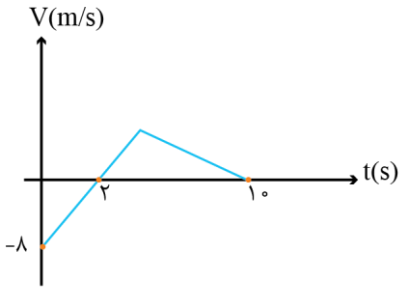
($\frac{1}{°C}$ ضریب انبساط طولی سرب $= 3\times10^{-5}$)

۱) ۰/۶ ۲) ۱/۸ ۳) ۶ ۴) ۱۸

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

آزمون دوپینگ ماز - جامع یک - سوال ۱۵۲

۱۵۲- نمودار سرعت – زمان متحرکی که روی محور x در حال حرکت است به شکل زیر است. اگر مسافت طی شده در کل مدت حرکت ۴۰ متر باشد، چند ثانیه پس از شروع حرکت، متحرک به مکان اولیه‌اش باز می‌گردد و شتاب متوسط متحرک در بازه زمانی ۱ تا ۷ ثانیه چند متر بر مجذور ثانیه است؟



۱) $\frac{۲}{۳}\frac{m}{s^۲}$ ، ۴s

۲) $\frac{۴}{۳}\frac{m}{s^۲}$ ، ۴s

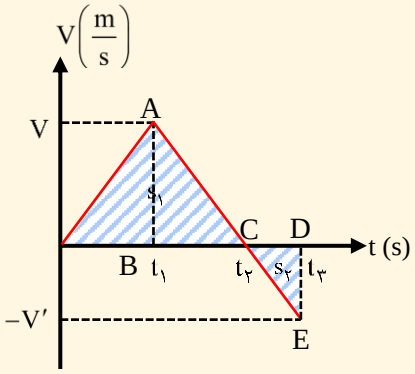
۳) $\frac{۲}{۳}\frac{m}{s^۲}$ ، ۶s

۴) $\frac{۴}{۳}\frac{m}{s^۲}$ ، ۶s

پاسخ: گزینهٔ ۲

تحلیل نمودار سرعت – زمان

باتوجه به نمودار سرعت – زمان رسم شده داریم:



۱- شیب در نمودار سرعت – زمان بیانگر شتاب است.

۲- در لحظه‌ای که نمودار $v-t$، محور **t** را قطع می‌کند، متحرک تغییر جهت می‌دهد.

۳- مساحت محصور بین نمودار $v-t$ و محور **t** برابر جابه‌جایی (Δx) است و از نظر اندازه برابر با مسافت (L) است. باتوجه به نمودار رسم شده داریم:

(مسافت) $L=|S_۱|+|S_۲|$ (جابه‌جایی) $\Delta x=S_۱-S_۲$

روش تشابه در مثلث‌ها:

مطابق نمودار $v-t$، فوق می‌توان نشان داد که:

$\triangle ABC \simeq \triangle EBC$ دو مثلث ایجاد شده متشابه هستند. بنابراین داریم: $\rightarrow \boxed{\frac{v}{v'}=\frac{t_۲-t_۱}{t_۳-t_۲}}$

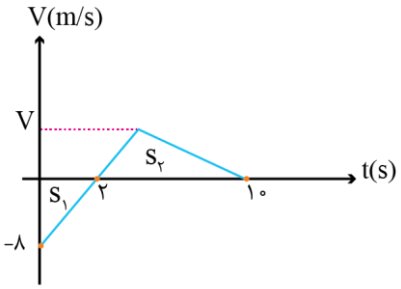
از نتیجه‌گیری فوق می‌توان در حل سؤالات کمک گرفت و روند حل سؤال آسان می‌شود.

۴- بالای محور **t**، علامت سرعت مثبت و پایین محور **t** علامت سرعت منفی است.

۵- اگر نمودار سرعت – زمان از محور زمان دور شود، حرکت تندشونده است و اگر به محور زمان نزدیک شود، حرکت کندشونده است.

$L=۴۰(m)\rightarrow S_۱+S_۲=۴۰\rightarrow \frac{۸\times ۲}{۲}+\frac{V\times ۸}{۲}=۴۰\rightarrow V=۸(\frac{m}{s})$

لحظه برگشت متحرک به مکان اولیه $: \Delta x=۰\rightarrow -S_۱+S'=۰\rightarrow -۸+S'=۰\rightarrow S'=۸$



از لحظه $t=۲$ تا $t=۴(s)$ سطح زیر نمودار $۸(m)$ می‌شود پس بعد از $۴(s)$ به مکان اولیه برمی‌گردد.

$t_۱=۱(s)\rightarrow V_۱=-۴\frac{m}{s}$

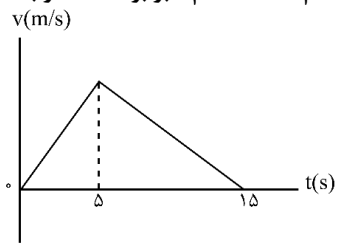
$t_۲=۷(s)\rightarrow V_۲=۴\frac{m}{s}$

$a_{av}=\frac{V_۲-V_۱}{t_۲-t_۱}=\frac{۴-(-۴)}{۷-۱}=\frac{۴}{۳}\frac{m}{s^۲}$

هر چی لازم داشتین در آزمون ماز بوده😎

سوال ۱۶۳ کنکور

۱۶۳- شکل زیر، نمودار سرعت – زمان متحرکی است که روی محور x حرکت می‌کند. اگر جابه‌جایی در بازهٔ زمانی $t_1=2s$ تا $t_2=11s$ برابر ۱۲۶ متر باشد، سرعت متحرک در لحظهٔ $t=12s$ چند متر بر ثانیه است؟



۱) ۳
۲) ۶
۳) ۸
۴) ۱۲

گروه آموزشی ماز

آزمون ماز- مرحله ۲۱- سوال ۱۶۲

۱۶۲- شخصی در فاصله معین از یک چشمه صوتی قرار دارد. اگر تراز شدت صوت ۱۲۶dB و شدت صوت مبنا $10^{-12}\frac{W}{m^2}$ باشد، انرژی صوتی که در هر دقیقه به گوش شخص می‌رسد چند میلی‌ژول است؟ $(\log^2=\frac{3}{10})$ و مساحت گوش $2cm^2$ فرض شود)

۱) ۲۴ ۲) ۴۸ ۳) ۳۶ ۴) ۶۴

پاسخ: گزینه ۲

به دلایلی شدت صوت معیار مناسبی برای سنجش بلندی صدا نیست و معمولاً از لگاریتم این کمیت استفاده می‌شود و کمیتی به نام تراز شدت صوت تعریف می‌شود که از رابطه زیر محاسبه می‌شود:

$$\beta=10\log\frac{I}{I_0}$$

در رابطه بالا β تراز شدت صوت، I شدت صوت و I_0 شدت صوت مبنا است. شدت صوت مبنا برابر $10^{-12}\frac{W}{m^2}$ است و در سوالات در صورت نیاز به شما داده خواهد شد، واحد تراز شدت صوت دسی‌بل (dB) است.

مثال

شدت صوت یک هواپیما برابر $0/1\frac{W}{m^2}$ است، تراز شدت صوت آن چند دسی‌بل است؟

$(I_0=10^{-12}\frac{W}{m^2})$

$$\beta=10\log\frac{I}{I_0}=10\log\left(\frac{0/1}{10^{-12}}\right)=10\log10^{11}=110db$$

برای مقایسه دو تراز شدت صوت می‌توانیم از رابطه زیر کمک بگیریم:

$$\beta=10\log\frac{I}{I_0}\Rightarrow\Delta\beta=\beta_2-\beta_1=10\log\frac{I_2}{I_1}$$

مثال

اگر شدت صوتی ۱۰ برابر شود، تراز شدت صوت آن چگونه تغییر می‌کند؟

$$\Delta\beta=10\log\frac{I_2}{I_0}=10\log10=10dB$$

مثال

اگر دامنهٔ چشمه صوتی را ۴ برابر کنیم، برای یک شنونده با فاصلهٔ معین، تراز شدت صوت ۱/۳ برابر می‌شود در این حالت تراز شدت صوت برای این شنونده به چند دسی‌بل می‌رسد؟ $(\log2=0/3)$

اگر تراز اولیه را β بنامیم، تراز ثانویه برابر $1/3\beta$ خواهد بود. با چهار برابر کردن دامنه صوت، شدت صوت ۱۶ برابر می‌شود (چرا؟) و داریم:

$$\Delta\beta=1/3\beta-\beta=0/3\beta=10\log\frac{I_2}{I_1}=10\log16=40\log2=12dB\Rightarrow0/3\beta=12dB\Rightarrow\beta=40dB$$

تراز شدت صوت اولیه برابر ۴۰ دسی‌بل است و تراز ثانویه برابر $1/3\beta=52dB$ است.

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

$$\beta = ۱۰\log\frac{I}{I_۰} \rightarrow ۱۲/۶ = \log\frac{I}{I_۰} \rightarrow ۱۲+۰/۶ = \log\frac{I}{I_۰}$$

$$\log ۱۰^{۱۲} + ۲\log ۲ = \log\frac{I}{I_۰} \rightarrow \log ۱۰^{۱۲}\times ۲^{۲} = \log\frac{I}{I_۰}$$

$$۴\times ۱۰^{۱۲} = \frac{I}{۱۰^{-۱۲}} \rightarrow I = ۴\frac{w}{m^{۲}}$$

$$\frac{E}{A.t} = I \rightarrow ۴(۲\times ۱۰^{-۴})(۶۰) = E$$

$$E = ۴۸\times ۱۰^{-۳}\,J = ۴۸\,mJ$$

از تطبیق‌ها لذت می‌برید یا نه؟!😍

سوال ۱۷۱ کنکور

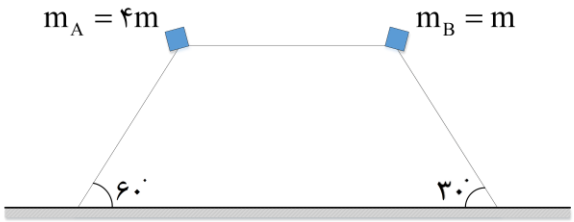
۱۷۱- در یک فضای باز، تراز شدت صوت در فاصلهٔ ۵۰ متری چشمهٔ صوت برابر ۶۰ دسی‌بل است. توان چشمهٔ صوت، چند میلی‌وات است؟ ($I_۰ = ۱۰^{-۱۲}\frac{W}{m^{۲}}$ ، $\pi = ۳$ و از جذب انرژی توسط محیط صرف‌نظر شود.)

۱) ۰/۳ ۲) ۶ ۳) ۷/۵ ۴) ۳۰

www.biomaze.ir

آزمون ماز ـ مرحلهٔ ۱۲ – سوال ۱۵۳

۱۵۳- مطابق شکل، دو جسم A و B در شرایط خلأ و از حال سکون از ارتفاعی یکسان روی دو مسیر شیب‌دار بدون اصطکاک رو به پایین می‌لغزند. اگر v و K به ترتیب تندی و انرژی جنبشی در هنگام رسیدن به سطح زمین باشند، کدام گزینه درست است؟



۱) $v_A = v_B$ و $K_A = K_B$
۲) $v_A = ۲v_B$ و $K_A = K_B$
۳) $v_A = ۲v_B$ و $K_A = ۴K_B$
۴) $v_A = v_B$ و $K_A = ۴K_B$

پاسخ: گزینه ۴

انرژی جنبشی:
نوعی انرژی است که یک جسم متحرک دارا می باشد و مقدار آن از رابطه زیر به دست می‌آید.

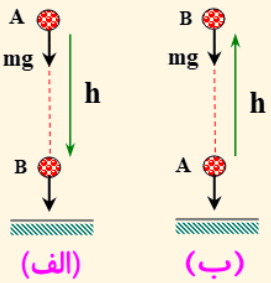
$$K = \frac{۱}{۲}mV^{۲}$$

m : جرم جسم **v** : سرعت جسم **k** : انرژی جنبشی جسم

قضیهٔ کار – انرژی جنبشی:
کار نیروی برایند واردبر یک جسم با تغییرات انرژی جنبشی جسم برابراست.

$$W_F = \Delta K \quad \text{یا} \quad W_F = \frac{۱}{۲}m\left(V_۲^{۲} - V_۱^{۲}\right)$$

کار نیروی وزن
هنگامی که یک جسم تغییر ارتفاع می‌دهد، نیروی وزن (گرانشی زمین) بر روی جسم کار انجام می‌دهد.
هنگامی که ارتفاع جسم کاهش می‌یابد نیروی وزن در جهت جابه‌جایی می‌باشد.
(در شکلِ الف، کار نیروی وزن برابر با **mgh** است.) و کار نیروی وزن در این وضعیت مثبت است.
هنگامی که ارتفاع جسم افزایش می‌یابد(در شکل ب)، نیروی وزن در خلافِ
جهت جابه جایی بوده و کارِ نیروی وزن در این وضعیت برابر با **–mgh** است.



نکته: کار نیروی وزن، به مسیرِ حرکت بستگی ندارد و فقط به مکان نقطه‌ی شروع و پایان بستگی دارد.

انرژی پتانسیل گرانشی

نوعی انرژی است که در یک جسم باتوجه به وضعیت آن ، درآن نهفته است و مقدار آن از رابطهٔ مقابل تعیین می‌شود.

$$U_g = mgh$$

h : ارتفاع مکان نسبت به مبدأ مقایسه(مانند زمین)

g : شتاب گرانش **U** : انرژی پتانسیل گرانشی

تذکر: می‌توان نشان داد که کار نیروی وزن با منفی تغییرانرژی پتانسیل گرانشی جسم برابراست.

$$W_g = -\Delta U$$

انرژی مکانیکی:

به مجموع انرژی‌های جنبشی و پتانسیل یک جسم انرژی مکانیکی می‌گویند و آن را با **E** نشان می‌دهند.

$$E = K + U$$

پایستگی انرژی مکانیکی:

اگر عوامل تغییر دهنده‌ی انرژی مکانیکی جسم، بر روی جسم کار انجام ندهند انرژی مکانیکی جسم ثابت خواهد ماند. در این صورت فقط تبدیل انرژی پتانسیل و جنبشی می‌تواند رخ دهد. هر مقدار از انرژی پتانسیل کاسته شود به همان مقدار به انرژی جنبشی افزوده خواهد شد و بر عکس.

گلوله‌ای از ارتفاعِ ۲۰ متریِ سطحِ زمین، با سرعتِ اولیه‌یِ $۴m/s$ در راستایِ قائم رو به پایین پرتاب می شود.انرژیِ جنبشیِ این گلوله بعد از ۴ متر پایین آمدن، چند برابر می شود؟(مقاومتِ هوا ناچیز و $g = ۱۰N/kg$) (تجربی خارج ۹۲)

۱) ۳ ۲) ۴ ۳) ۵ ۴) ۶

پاسخ:

چون مقاومت هوا وجود ندارد انرژی مکانیکی جسم ثابت می ماند.

$$\Delta E = ۰ \Rightarrow \Delta K + \Delta U = ۰ \Rightarrow \frac{۱}{۲}m(V_۲^۲ - V_۱^۲) - mgh = ۰ \Rightarrow V_۲^۲ - V_۱^۲ = ۲gh$$

$$V_۲^۲ - ۴^۲ = ۲\times ۱۰\times ۴ \Rightarrow V_۲^۲ = ۹۶$$

$$K = \frac{۱}{۲}mV^۲ \Rightarrow \frac{K_۲}{K_۱} = \frac{V_۲^۲}{V_۱^۲} = \frac{۹۶}{۱۶} = ۶$$

چون در شرایط خلأ و بدون اصطکاک می‌لغزند، انرژی مکانیکی آن‌ها ثابت است.

دقت کنید که ارتفاع دو جسم A و B در شروع حرکت، برابر است.

انرژی پتانسیل گرانشی دو جسم A و B به دلیل عدم وجود اصطکاک به طور کامل به انرژی جنبشی آن‌ها در سطح زمین تبدیل می‌شود.

$$\frac{E_A}{E_B} = \frac{U_A}{U_B} = \frac{k_A}{k_B} = \frac{۴m\times g\times h}{m\times g\times h} = ۴$$

$$\frac{k_A}{k_B} = ۴ = \frac{\frac{۱}{۲}\times ۴m\times (v_A)^۲}{\frac{۱}{۲}\times m\times (v_B)^۲} \Rightarrow \frac{v_A}{v_B} = ۱$$

جالبه در درسنامه سوال اومده بودیم همه چی رو بررسی کرده بودیم😅

سوال ۱۶۰ کنکور

۱۶۰- جسمی روی یک سطح شیبدار، آزادانه می‌لغزد و با تندی ثابت پایین می‌آید. برای این جسم، کدام موارد درست است؟

الف- کار نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند، صفر است.

ب- انرژی مکانیکی جسم کاهش می‌یابد.

پ- کار نیروی خالص، برابر با کار وزن است.

ت- انرژی مکانیکی جسم ثابت می‌ماند.

۱) ب ۲) ت ۳) الف و ب ۴) پ و ت

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

آزمون ماز - مرحلهٔ ۱۱- سوال ۱۸۲

۱۸۲- نوسانگری به جرم ۲۰۰ گرم در امتداد محور افقی نوسان می‌کند. اگر در لحظه‌ای که انرژی پتانسیل و جنبشی نوسانگر برابرند، تندی نوسانگر $۰/۸\frac{m}{s}$ باشد، انرژی مکانیکی نوسانگر چند میلی‌ژول است؟

۱) ۶۴ ۲) ۳۲ ۳) ۱۲۸ ۴) ۹۶

پاسخ: گزینه ۳

انرژی نوسانگر هماهنگ ساده را می‌توان به‌صورت زیر بیان کرد:

$$\text{انرژی جنبشی}: K=\frac{۱}{۲}mv^۲$$

$$\text{انرژی مکانیکی}: E=\frac{۱}{۲}kA^۲=\frac{۱}{۲}m\omega^۲A^۲$$

$$E=K+U$$

بدیهی است، در لحظه‌ای که انرژی پتانسیل و جنبشی باهم برابرند، سهم هریک از کل انرژی مکانیکی، نصف انرژی مکانیکی است، یعنی در این لحظه، داریم:

$$\begin{cases} U=K=\frac{۱}{۲}E \\ v=\pm\frac{\sqrt{۲}}{۲}v_{max} \\ x=\pm\frac{\sqrt{۲}}{۲}A \end{cases}$$

تذکر: بدیهی است که در مرکز نوسان، انرژی پتانسیل صفر و انرژی جنبشی بیشینه است. یعنی:

$$\begin{cases} x=۰ \Rightarrow U=۰ \\ K_{max}=E=\frac{۱}{۲}mv_{max}^۲ \end{cases}$$

و در نقاط بازگشتی، یعنی $x=\pm A$ ، انرژی جنبشی صفر است و داریم:

$$\begin{cases} x=\pm A \Rightarrow K=۰ \\ U_{max}=E=\frac{۱}{۲}kA^۲=\frac{۱}{۲}m\omega^۲A^۲ \end{cases}$$

در لحظه‌ای که انرژی جنبشی و پتانسیل برابرند، داریم:

$$\begin{cases} U+K=E \\ U=K \Rightarrow K=\frac{۱}{۲}E \Rightarrow \frac{۱}{۲}mv^۲=\frac{۱}{۲}E \end{cases}$$

$$\Rightarrow E=\left(۲۰۰\times۱۰^{-۳}\right)\left(۰/۸\right)^۲ \Rightarrow E=۱۲۸\times۱۰^{-۳}J$$

$$\Rightarrow E=۱۲۸mJ$$

مثال:

نوسانگری به جرم m در امتداد یک پاره‌خط افقی، حول مرکز نوسان، حرکت هماهنگ ساده دارد. اگر در لحظه‌ای که انرژی پتانسیل و جنبشی نوسانگر برابرند، تندی نوسانگر $۲\frac{m}{s}$ باشد، بیشینهٔ تندی نوسانگر چند $\frac{m}{s}$ است؟

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) $۲\sqrt{۲}$ ۴) ۴

پاسخ: گزینه ۳

$$\begin{cases} E=U+K \\ U=K \end{cases} \Rightarrow E=۲K \Rightarrow \frac{۱}{۲}mv_{max}^۲=۲\left(\frac{۱}{۲}mv^۲\right)$$

$$\Rightarrow |v_{max}|=\sqrt{۲}|v| \xrightarrow{v=۲\frac{m}{s}} |v_{max}|=۲\sqrt{۲}\frac{m}{s}$$

جرم و تندی داده و در مورد انرژی مکانیکی پرسیده.
سوال آزمون ماز رو ببینید.
به نظرتون کسی که این سوال رو کامل بررسی کرده بود بعد دیدن سوال کنکور چقد حس خوب داشته؟

سوال ۱۷۴ کنکور

۱۷۴- جسمی به جرم m به فنری با ثابت $۵\frac{N}{cm}$ متصل است. فنر را به اندازهٔ $۴cm$ می‌کشیم و سپس رها می‌کنیم و جسم روی سطح افقی بدون اصطکاک شروع به نوسان می‌کند. لحظه‌ای که تندی نوسانگر به $\frac{\sqrt{۲}}{۲}$ تندی بیشینه می‌رسد، انرژی مکانیکی آن چند ژول از انرژی جنبشی آن بیشتر است؟

۱) ۰/۱ ۲) ۰/۲ ۳) ۰/۳ ۴) ۰/۴

www.biomaze.ir

آزمون ماز - مرحله ۷ – سوال ۱۴۲

۱۴۲- متحرکی در یک مسیر مستقیم با شتاب ثابت $۲\frac{m}{s^۲}$ از حال سکون به حرکت درمی‌آید و پس از مدتی حرکتش یکنواخت می‌شود و در نهایت با شتاب $۶\frac{m}{s^۲}$ حرکتش کندشده و می‌ایستد. اگر کل زمان حرکت ۲۰ ثانیه و سرعت متوسط متحرک در این مدت $۱۱/۲۵\frac{m}{s}$ باشد، حداکثر تندی این متحرک چند متر بر ثانیه بوده است؟

۱) ۴۵ ۲) ۱۵ ۳) ۱۰ ۴) گزینه‌های ۱ یا ۲ می‌توانند درست باشند.

پاسخ: گزینه ۲

تمام نکاتی که باید بدونین در تست‌های قبل گفته شده است فقط برای یادگیری بیشتر یک مثال رو قبل از شروع به حل تست با هم حل می‌کنیم....

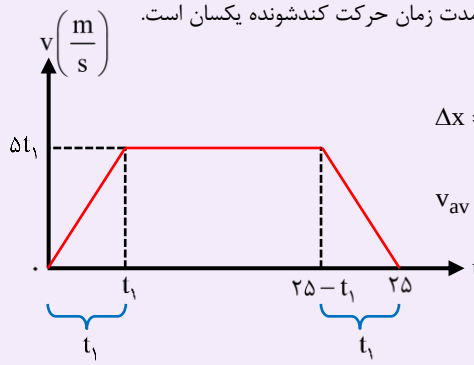
مثال:

متحرکی در یک مسیر مستقیم با شتاب ثابت $۵\frac{m}{s^۲}$ به حرکت درمی‌آید و پس از مدتی حرکتش یکنواخت می‌شود و در نهایت با همان شتاب $۵\frac{m}{s^۲}$ حرکتش کندشده و می‌ایستد. اگر کل زمان حرکت ۲۵ ثانیه و سرعت متوسط در این مدت $۲۰\frac{m}{s}$ باشد، زمانی که حرکت متحرک یکنواخت بوده، چند ثانیه است؟(سراسری تجربی ۹۷)

۱) ۵ ۲) ۱۰ ۳) ۱۵ ۴) ۲۰

از رسم نمودار سرعت – زمان غافل نشو! حواستان باشد که چون اندازهٔ شتاب در حالت تندشونده با حالت کندشونده یکسان است و نیز در ابتدای حالت تندشونده و در انتهای حالت کندشونده، سرعت یکسان و صفر است پس به خاطر این تقارن، مدت زمان حرکت تندشونده با مدت زمان حرکت کندشونده یکسان است.

$\Delta x =$ سطح زیر نمودار $۲۵ \le t \le ۰$



$$\Delta x = \frac{(۲۵+۲۵-۲t_۱)۵t_۱}{۲} = (۲۵-t_۱)۵t_۱$$

$$v_{av} = ۲۰ \Rightarrow \frac{\Delta x}{\Delta t} = ۲۰ \Rightarrow \frac{(۲۵-t_۱)۵t_۱}{۲۵} = ۲۰$$

$$\Rightarrow (۲۵-t_۱)t_۱ = ۱۰۰ \Rightarrow t_۱^۲ - ۲۵t_۱ + ۱۰۰ = ۰ \Rightarrow \begin{cases} t_۱ = ۲۰s & \text{غ‌ق‌ق} \\ t_۱ = ۵s & \checkmark \end{cases}$$

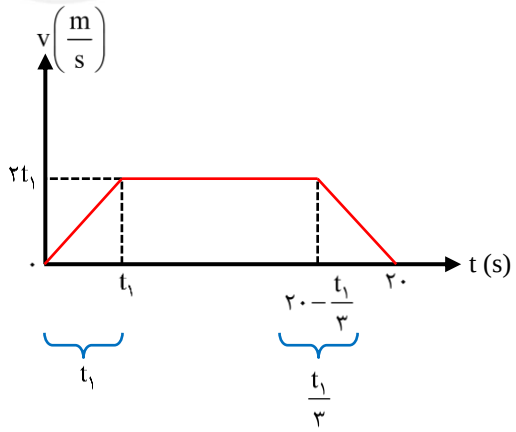
گزینهٔ ۳ صحیح است. $\Rightarrow$ مدت زمان حرکت یکنواخت $= ۲۵ - ۲t_۱ = ۲۵ - ۱۰ = ۱۵s$

حالا بریم سراغ حل تست:

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

در مدت زمانی که حرکت کندشونده است، سرعت متحرک از $۲t_۱$ به صفر رسیده و شتاب حرکت هم $-۶\frac{m}{s^۲}$ است. پس:

$$a=\frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow -۶=\frac{-۲t_۱}{\Delta t} \Rightarrow \boxed{\Delta t=\frac{t_۱}{۳}}$$



این، مدت زمان حرکت کندشونده است.

$$\Delta x=\frac{\left(۲۰+۲۰-\frac{۴}{۳}t_۱\right)۲t_۱}{۲}=\left(۴۰-\frac{۴}{۳}t_۱\right)t_۱ \xrightarrow{v_{av}=۱۱/۲۵\frac{m}{s}}$$

$$۱۱/۲۵=\frac{\left(۴۰-\frac{۴}{۳}t_۱\right)t_۱}{۲۰} \Rightarrow \left(۴۰-\frac{۴}{۳}t_۱\right)t_۱=۲۲۵ \xrightarrow{\times ۳}$$

$$۱۲۰t_۱-۴t_۱^۲=۶۷۵ \Rightarrow ۴t_۱^۲-۱۲۰t_۱+۶۷۵=۰ \Rightarrow \begin{cases} t_۱=۲۲/۵s & \text{غق‌ق} \\ t_۱=۷/۵s & \checkmark \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{حداکثر تندی}} S_{max}=۲t_۱=۲\times ۷/۵=۱۵\frac{m}{s}$$

یک توضیح مختصر برای حل اون معادلهٔ درجهٔ ۲ تا نترسی

$$۴t_۱^۲-۱۲۰t_۱+۶۷۵=۰ \Rightarrow (۲t_۱-۳۰)^۲=۲۲۵ \Rightarrow |۲t_۱-۳۰|=۱۵ \Rightarrow \begin{cases} ۲t_۱-۳۰=۱۵ \Rightarrow t_۱=\frac{۴۵}{۲} \\ ۲t_۱-۳۰=-۱۵ \Rightarrow t_۱=\frac{۱۵}{۲} \end{cases}$$

تعداد بخش‌های سوال ماز بیشترم بوده ولی در کل قالب یکسانی دارن و آخر کار هر دو تندی و سرعت اولیه رو خواستن😁

سوال ۱۶۲ کنکور

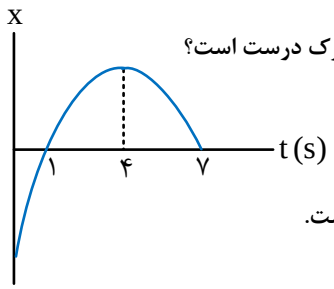
۱۶۲- متحرکی با شتاب ثابت $\vec{a}=(۴\frac{m}{s^۲})\vec{i}$ در جهت محور x، در حرکت است. اگر مسافتی که این متحرک در فاصلهٔ زمانی $t_۱=۰s$ تا $t_۲=۲s$ طی می‌کند، ۴ متر بیشتر از مسافتی باشد که در ثانیهٔ سوم طی می‌کند، سرعت اولیهٔ آن چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۸ ۲) ۶ ۳) ۴ ۴) ۲

www.biomaze.ir

آزمون ماز_دوپینگ مرحله ۸ - سوال ۵

۵- نمودار مکان – زمان متحرکی مطابق شکل، یک سهمی است. چه تعداد از جمله‌های زیر در مورد حرکت این متحرک درست است؟



الف) اندازهٔ شتاب متحرک ثابت و در جهت منفی محور X است.

ب) مسافت طی شده در ۴ ثانیه اول حرکت، هم‌اندازهٔ جابه‌جایی متحرک در این بازهٔ زمانی است.

پ) تندی متوسط در ثانیه ششم حرکت برابر با تندی متوسط متحرک در ثانیهٔ سوم حرکت است.

ت) سرعت متوسط در چهار ثانیهٔ اول حرکت همواره بزرگ‌تر از سرعت متحرک در هر لحظه از این بازهٔ زمانی است.

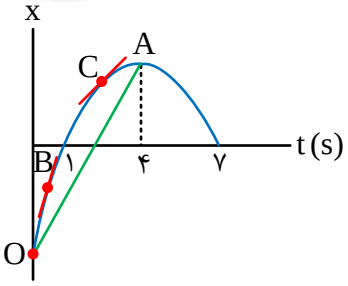
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

پاسخ:گزینه ۳

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

همهٔ جمله‌های (الف)، (ب) و (پ) درست‌اند.

علت نادرستی جمله (ت) را بررسی می‌کنیم:

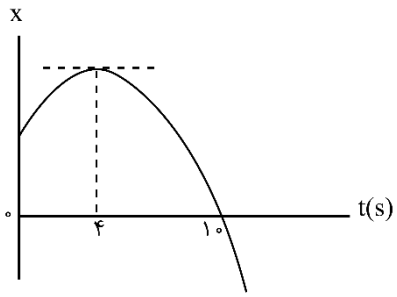


در نمودار $x-t$ شیب خطی که دو نقطه را به هم وصل می‌کند هم‌اندازهٔ سرعت متوسط بین این دو نقطه و شیب خط مماس بر منحنی هم‌اندازهٔ سرعت متحرک است. در شکل مقابل مشاهده می‌کنید که شیب خط مماس در نقطهٔ B بیش‌تر از شیب خط OA و شیب خط مماس در نقطهٔ C کم‌تر از شیب خط OA است. پس می‌توانیم نتیجه بگیریم که در این بازهٔ زمانی سرعت متوسط ابتدا کم‌تر و سپس بیش‌تر از سرعت لحظه‌ای است.

ولی در این سوال همه چی رو بررسی کرده بودیما، چقدم نمودارا شبیه هم هستن☺

سوال ۱۶۴ کنکور

۱۶۴- نمودار مکان – زمان متحرکی که با شتاب ثابت حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. تندی در لحظهٔ $t=8s$ چند برابر تندی در لحظهٔ $t=2s$ است؟



۱) ۲
۲) ۳
۳) ۴
۴) ۵

گروه آموزشی ماز

مثال و نکتهٔ درسنامهٔ آزمون ماز- مرحله ۸ - سوال ۱۴۴

تذکر: اگر فشار در بالای مایع را با P_0 نشان دهیم، فشار در عمق **h** از سطح مایع برابر خواهد بود با:

$$P=\rho gh+P_0$$

چگالی مایعی $0/8 gr/cm^3$ است.اگر فشار هوا در سطح این مایع $90kPa$ باشد، فشار در عمق ۱/۵ متری از سطح آن چند کیلوپاسکال است؟

$$g=10 m/s^2$$

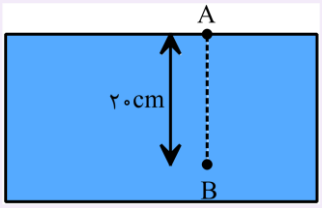
پاسخ:

$$P=\rho gh+P_0=800\times10\times1/5+90000=102000Pa=102kPa$$

مثال درسنامهٔ آزمون ماز - مرحله ۶ – سوال ۱۵۳

به مثال زیر توجه کنید:

سوال: در شکل مقابل، چگالی مایع موجود در ظرف $3/4\frac{g}{cm^3}$ است. اختلاف فشار بین دو نقطهٔ A و B چند سانتی‌متر جیوه است؟



۱) ۵
۲) ۲۰
۳) ۸۰
۴) ۲۴

پاسخ: گزینهٔ ۱

$$\rho_1h_1=\rho_2h_2 \Rightarrow 3/4\times20=13/6\times h_2 \Rightarrow h_2=5\,cm$$

این سوال کنکور خیلی راحت بود دیگه
در حد و اندازهٔ درسنامه‌ها که ما هم بهش پرداخته بودیم و مثال براش آورده بودیم.

سوال ۱۸۷ کنکور

۱۸۷- در ارتفاع حدود ۳۰۰۰ متری از سطح دریا، فشار هوا ۶۸kPa است. این فشار، چند سانتی‌متر جیوه است؟

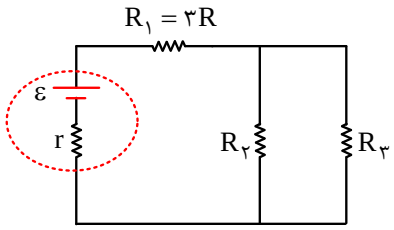
(چگالی جیوه $= ۱۳/۶\frac{g}{cm^۳}$ و $g = ۱۰\frac{N}{kg}$)

۱) ۶۰ ۲) ۵۵ ۳) ۵۰ ۴) ۴۵

www.biomaze.ir

آزمون ماز - مرحله ۱۶ – سوال ۱۱۵

۱۱۵- در مدار شـکل زیر، توان مصـرفی در مقاومت $R_۲$، ۳ برابر توان مصـرفی در مقاومت $R_۳$ اسـت. اگر توان مصـرفی در مقاومت $R_۱$، ۲ برابر مجموع توان‌های مصرفی در مقاومت‌های $R_۲$ و $R_۳$ باشد، به ترتیب $R_۱$ و $R_۳$ کدام‌اند؟



۱) ۳R ،R
۲) ۶R ،۲R
۳) R ،۳R
۴) ۲R ،۶R

پاسخ: گزینه ۲

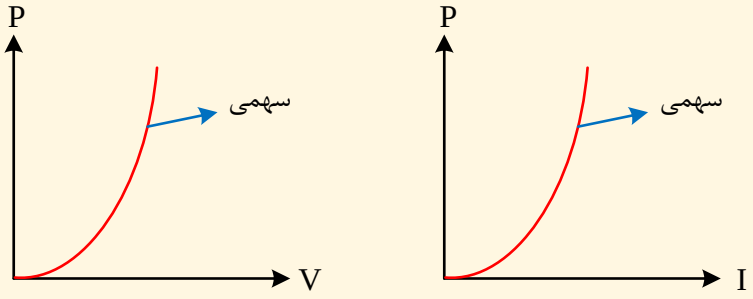
۱) توان الکتریکی هر وسیلهٔ الکتریکی برابر حاصل ضرب اختلاف پتانسیل در جریان آن وسیله است.

$$P = VI$$

۲) برای یک مقاومت اهمی باتوجه به رابطهٔ $V = RI$، توان مقاومت از روابط زیر قابل محاسبه است.

توان مصرفی مقاومت ←
- $P = VI$
- $P = RI^۲$
- $P = \frac{V^۲}{R}$

۳) نمودار توان مصرفی در یک مقاومت برحسب ولتاژ و جریان آن مطابق شکل‌های زیر است.



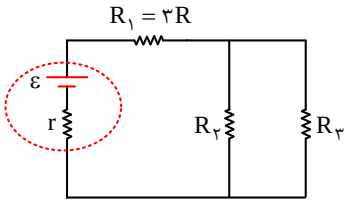
مثال:

یک وسیلهٔ برقی با مقاومت الکتریکی ۵۰Ω به اختلاف پتانسیل ۱۰۰ ولت متصل شده است. توان مصرفی این وسیلهٔ برقی چند کیلووات است؟

$$P = \frac{V^۲}{R} = \frac{۱۰۰^۲}{۵۰} = ۲۰۰w = ۰/۲kw$$

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

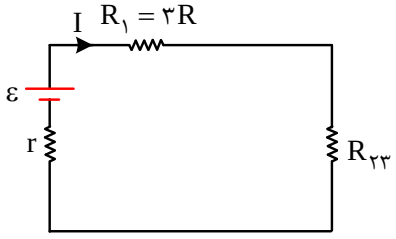
توان مصرفی در مقاومت $R_۲$، ۳ برابر توان مصرفی در مقاومت $R_۳$ است، پس:



$$P_۲ = ۳P_۳ \Rightarrow \frac{P_۲}{P_۳} = ۳ \xrightarrow[(V\ \text{ثابت})]{\left(P=\frac{V^۲}{R}\right)} \frac{P_۲}{P_۳} = \frac{R_۳}{R_۲}$$

$$\Rightarrow ۳ = \frac{R_۳}{R_۲} \Rightarrow R_۳ = ۳R_۲ \qquad (I)$$

از طرفی توان مصرفی در مقاومت $R_۱$، ۲ برابر مجموع توان‌های مصرفی در مقاومت‌های $R_۲$ و $R_۳$ است، پس:



$$P_۱ = ۲(P_۲ + P_۳) \xrightarrow[(I\ \text{ثابت})]{(P=I^۲R)} \cancel{I^۲} R_۱ = ۲\cancel{I^۲} R_{۲۳}$$

$$R_۱ = ۲R_{۲۳} \Rightarrow ۳R = ۲R_{۲۳} \Rightarrow R_{۲۳} = \frac{۳R}{۲}$$

$$\frac{R_۲R_۳}{R_۲ + R_۳} = \frac{۳R}{۲} \xrightarrow{(I)} \frac{R_۲(۳R_۲)}{R_۲ + ۳R_۲} = \frac{۳R}{۲} \Rightarrow \frac{۳R_۲^۲}{۴R_۲} = \frac{۳R}{۲}$$

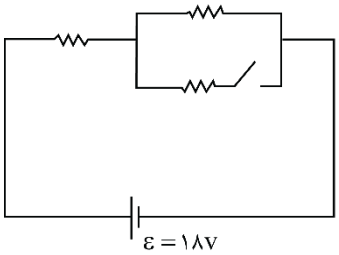
$$\Rightarrow \frac{۳}{۴}R_۲ = \frac{۳R}{۲} \Rightarrow R_۲ = ۲R$$

$$(I): R_۳ = ۳R_۲ = ۳\times(۲R) = ۶R$$

دو مقاومت موازی که به یه مقاومت دیگه سری شدن!
توان مصرفی دادیم و مقاومت ها رو خواستیم.
این میشه سوال کنکور ریاضی ۱۴۰۱😊

سوال ۱۸۴ کنکور

۱۸۴- در شکل زیر، هر سه مقاومت مشابه‌اند. اگر کلید را وصل کنیم، توان مصرفی مدار ۹ وات تغییر می‌کند. هر یک از مقاومت‌ها چند اهم است؟



۱) ۱۸
۲) ۱۲
۳) ۹
۴) ۶

گروه آموزشی ماز

آزمون ماز- مرحله ۲۳- سوال ۱۶۲

۱۶۲- مطابق شکل‌های زیر، دو مجموعهٔ جرم – فنر روی سطح‌های بدون اصطکاک افقی در تعادل هستند. جرم $m_۱$ را به اندازهٔ $۱۳cm$ و جرم $m_۲$ را به اندازهٔ $۴cm$ به سمت راست کشیده و در مبدأ زمان رها می‌کنیم. تا لحظه‌ای که جرم $m_۱$ برای سومین بار پس از رها شدن دارای تندی بیشینه می‌شود، مسافت طی شده توسط جرم $m_۱$ چند برابر مسافت طی شده توسط جرم $m_۲$ است؟

۱) ۲/۵
۲) ۲
۳) ۱/۵
۴) ۰/۴

پاسخ:گزینهٔ ۱

سامانهٔ جرم – فنر: بسامد زاویه‌ای و در نتیجه دورهٔ تناوب حرکت هماهنگ سادهٔ سامانهٔ جرم – فنر به صورت زیر است:

$$\omega=\sqrt{\frac{k}{m}} \xrightarrow{\omega=\frac{2\pi}{T}} T=2\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$$

m جرم متصل به فنر بر حسب (kg) $\quad$ k ثابت فنر بر حسب $(\frac{N}{m})$

بسامد زاویه‌ای و دورهٔ حرکت سامانهٔ جرم – فنر به جرم وزنه و ثابت فنر بستگی دارد. یعنی به ویژگی‌های ساختاری سامانه وابسته است. این بحث هم برای سامانه جرم – فنر افقی و هم سامانه جرم – فنر قائم برقرار است.

ω و T به جز m و k به هیچ چیز وابسته نیستند.

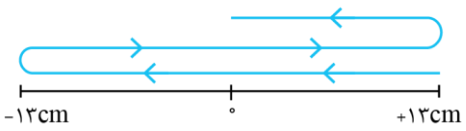
در سامانهٔ جرم – فنر داریم:

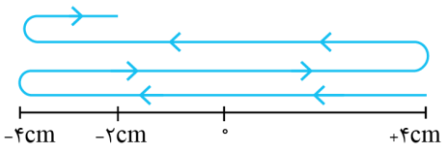
$$T=2\pi\sqrt{\frac{m}{k}} \rightarrow \frac{T_2}{T_1}=\sqrt{\frac{m_2}{m_1}\times\frac{k_1}{k_2}}=\sqrt{9\times\frac{1}{16}}=\frac{3}{4}$$

$$T_2=\frac{3}{4}T_1 \qquad (1)$$

هنگامی که جرم m_1 برای سومین بار پس از رها شدن دارای تندی بیشینه می‌شود، $t=\frac{5T_1}{4}$ است. حالا باید محاسبه کنیم که در این لحظه، جرم m_2 در کجا قرار می‌گیرد؟

$$t=\frac{5T_1}{4} \xrightarrow{(1)} t=\frac{5}{4}\times\frac{4}{3}T_2 \rightarrow t=\frac{5}{3}T_2=T_2+\frac{1}{2}T_2+\frac{1}{6}T_2$$





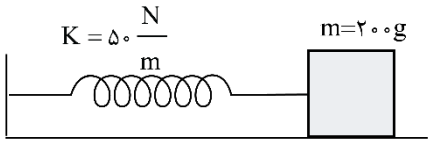
m_1 مسافت طی شده توسط $L_1=5A_1=65cm$ $\quad$ m_2 مسافت طی شده توسط $L_2=6A_2+2=26cm$

$$\rightarrow \frac{L_1}{L_2}=\frac{65}{26}=2/5$$

ما دو تا دادیم😂
یعنی با بررسیش سر جلسه کنکور می‌گفتی خدایا من که همه رو بلدم، دم ماز گرم🙂

سوال ۱۷۲ کنکور

۱۷۲- در شکل زیر، اصطکاک سطح افقی ناچیز است. وزنه را $3cm$ از حالت تعادل در جهت محور x کشیده و رها می‌کنیم تا حرکت هماهنگ ساده انجام دهد. در نیم ثانیه اول، مسافتی که نوسانگر می‌پیماید، چند برابر بزرگی جابه‌جایی آن است؟ $(\pi=\sqrt{10})$



۱) ۵
۲) ۳
۳) ۲/۵
۴) ۱/۵

www.biomaze.ir

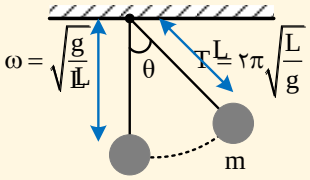
آزمون دوپینگ ماز - مرحله ۷- سوال ۶

۶- دورهٔ تناوب دو آونگ سادهٔ کم‌دامنه با طول‌های L_1 و L_2 به ترتیب T_1 و T_2 است. دورهٔ تناوب آونگ ساده‌ای به طول $L_1+L_2+2\sqrt{L_1L_2}$ کدام است؟ $(\pi=\sqrt{g})$

۱) $\frac{T_1+T_2}{2}$ $\quad$ ۲) T_1+T_2 $\quad$ ۳) $\sqrt{T_1T_2}$ $\quad$ ۴) T_1T_2

پاسخ:گزینهٔ ۲

- مطابق شکل زیر، اگر گلولهٔ کوچکی را که به نخ سبکی آویزان است و در راستای قائم در حالت تعادل قرار دارد، اندکی از حالت تعادل خارج و رها سازیم، به شرط آن‌که زاویهٔ آونگ با راستای قائم (یعنی θ) کوچک باشد حرکت آونگ حرکت هماهنگ ساده خواهد بود:



با توجه به رابطه بالا، دورهٔ تناوب و بسامد زاویه‌ای آونگ ربطی به جرم و دامنهٔ آونگ ندارد.

در ابتدا طول هر یک از آونگ‌ها را بر حسب دورهٔ تناوب آن‌ها بدست می‌آوریم:

$$T_1=2\pi\sqrt{\frac{L_1}{g}}\rightarrow(\frac{T_1}{2\pi})^2=\frac{L_1}{g}\rightarrow L_1=g\times\frac{T_1^2}{4\pi^2}\rightarrow L_1=\frac{T_1^2}{4}$$

$$T_2=2\pi\sqrt{\frac{L_2}{g}}\rightarrow L_2=\frac{T_2^2}{4}$$

اکنون برای محاسبه دورهٔ تناوب آونگ با طول مورد نظر داریم:

$$L=L_1+L_2+2\sqrt{L_1L_2}=(\sqrt{L_1}+\sqrt{L_2})^2=(\sqrt{\frac{T_1^2}{4}}+\sqrt{\frac{T_2^2}{4}})^2=(\frac{T_1}{2}+\frac{T_2}{2})^2$$

$$T=2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}=2\pi\sqrt{\frac{(\frac{T_1}{2}+\frac{T_2}{2})^2}{g}}=\frac{2\pi}{\sqrt{g}}\times(\frac{T_1}{2}+\frac{T_2}{2})=2(\frac{T_1}{2}+\frac{T_2}{2})$$

$$\rightarrow T=T_1+T_2$$

آزمون ماز - مرحله ۲۳- سوال ۱۶۳

۱۶۳- دورهٔ آونگ یک ساعت پاندولی ۵ ثانیه است. اگر طول آونگ را ۶۴ درصد کم کنیم، در همان محل، ساعت در مدت ۶ ساعت ..... می‌افتد.

۱) ۴ ساعت عقب
۲) ۳ ساعت جلو
۳) ۳ ساعت عقب
۴) ۴ ساعت جلو

پاسخ:گزینهٔ ۴

اگر آونگی به طول **L** در مکانی که شتاب سقوط آزاد آن **g** می‌باشد حرکت هماهنگ ساده انجام دهد داریم:

$$w=\sqrt{\frac{g}{L}}\qquad T=2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}$$

$$T=2\pi\sqrt{\frac{L}{g}}\rightarrow\frac{T_2}{T_1}=\sqrt{\frac{L_2}{L_1}}\xrightarrow[T_1=5s]{L_2=(1-0/64)L_1=0/36L_1}\frac{T_2}{5}=\sqrt{0/36}=0/6\rightarrow T_2=3s$$

وقتی دورهٔ تناوب کاهش می‌یابد، آونگ سریع‌تر حرکت می‌کند و در نتیجه ساعت پاندولی جلو می‌افتد. با توجه به این‌که دورهٔ جدید، ۲ ثانیه کمتر از دورهٔ اولیه است پس به ازای هر ۳ ثانیه، ساعت ۲ ثانیه جلو می‌افتد. حالا با یک تناسب ساده داریم:

$$\begin{matrix}3s\rightarrow 2s\\ 6h\rightarrow t\end{matrix}\rightarrow t=\frac{6\times2}{3}=4h\rightarrow$$ پس در مدت ۶ ساعت، ساعت ۴ ساعت جلو می‌افتد.

یه سوال ساده دیگه
ما در آزمون خیلی حرفه ای با آونگ برخورد کردیم و دو آونگ رو بررسی کردیم.
جالب اینجاست در سوال آزمون ماز و کنکور هر دو شتاب گرانشی زمین داده شده(هر دو یکیناا!) و ما اومدیم با توجه به این شتاب گرانشی یه رابطه برای طول آونگ بدست آوردیم(داخل پاسخ سوال مشخصش کردیم)
خب دیگه چی میخوای، دوره رو قرار میدادی و طول آونگ بدست می‌اومد!
حل سوال زیر ۳۰ ثانیه برای کسانی که آزمون رو بررسی کردن😎

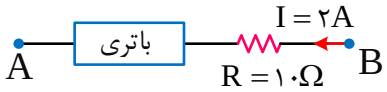
سوال ۱۷۳ کنکور

۱۷۳- در مکانی که شتاب گرانش برابر $g=\pi^2\frac{m}{s^2}$ است، طول آونگ ساده‌ای را چند سانتی‌متر انتخاب کنیم تا در هر ثانیه یک نوسان کامل انجام دهد؟

۱) ۱۰۰
۲) ۷۵
۳) ۵۰
۴) ۲۵

آزمون دوپینگ ماز - مرحله ۲ - سوال ۱۵

۱۵- شکل روبه‌رو قسمتی از یک مدار است که در هر ثانیه $50J$ انرژی الکتریکی مصرف می‌کند. نیروی محرکهٔ باتری چند ولت است و کدام پایانهٔ آن به نقطهٔ A وصل است؟ (باتری، آرمانی است.)

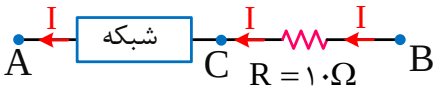


۱) ۵، مثبت
۲) ۴۵، مثبت
۳) ۵، منفی
۴) ۴۵، منفی

پاسخ: گزینه «۳»

راه‌حل اول: توان الکتریکی شبکه‌ای از مدار که جریان مطابق شکل زیر به آن وارد و از آن خارج می‌شود از رابطهٔ $P=I\Delta V$ به دست می‌آید $(\Delta V=V_A-V_B)$ که اگر $P>0$ باشد، این شبکه به مدار انرژی می‌دهد و اگر $P<0$ باشد، این شبکه از مدار انرژی می‌گیرد.

توان الکتریکی در قسمت BA مدار برابر $P=-50w$ است، پس: $P=I\Delta V\rightarrow -50=2\Delta V\rightarrow \Delta V=-25V$



$$\Delta V=V_A-V_B=(V_A-V_C)+(V_C-V_B)$$
$$V_C+RI=V_B\rightarrow V_C-V_B=-RI=-10\times 2=-20V$$
$$-25=(V_A-VC)-20\rightarrow V_A-V_C=-5V\rightarrow \varepsilon=5V$$

پس پتانسیل A کوچک‌تر از پتانسیل C است. پس پایانهٔ مثبت باتری به نقطهٔ C و پایانهٔ منفی آن به نقطهٔ A وصل است.

راه‌حل دوم: می‌توانستیم با محاسبهٔ توان باتری به همین نتیجه برسیم. مقاومت همیشه مصرف کنندهٔ انرژی است. پس با در نظر گرفتن علامت توان، توان مقاومت $R=10\Omega$ برابر است با:

$$P=-RI^2=-10\times 2^2=-40w$$

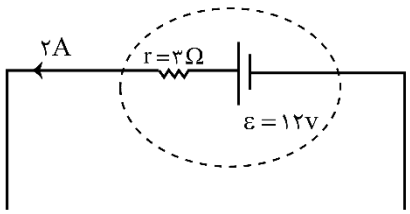
شبکه $50J$ انرژی مصرف می‌کند، پس توان باتری $-10w$ است. منفی بودن توان نشان می‌دهند باتری از مدار انرژی می‌گیرد، یعنی جریان به پایانهٔ مثبت باتری وارد و از پایانهٔ منفی آن خارج می‌شود.

$$P_{\text{باتری}}=\Delta VI=-\varepsilon I\rightarrow -10=-\varepsilon\times 2\rightarrow \varepsilon=5V$$

توان باتری که برای حل این سوال محاسبه‌اش کرده بودیم و سوال کنکور با همین شکل و شمایل از ما خواسته بود.
مرحله بدست آوردن توان رو در حل براتون مشخص کردم.

سوال ۱۸۶ کنکور

۱۸۶- شکل زیر، قسمتی از یک مدار الکتریکی است. توان ورودی باتری، چند وات است؟



۱) ۱۲
۲) ۱۸
۳) ۲۴
۴) ۳۶

گروه آموزشی ماز

آزمون ماز - مرحله ۶ - سوال ۱۴۷

۱۴۷- خازنی که بین صفحه‌های آن هوا وجود دارد را به یک باتری ۵ ولتی متصل می‌کنیم. اگر فاصله‌ی دو صفحه را دو برابر نموده و بین صفحه‌های خازن یک عایق به ضریب دی الکتریک ۴ قرار داده و ولتاژ دو سر باتری را ۲۰درصد کاهش دهیم، انرژی خازن چنددرصد تغییر می‌کند؟

۱) ۲/۸
۲) ۵۶
۳) ۵/۶
۴) ۲۸

پاسخ: گزینهٔ ۴

عوامل موثر بر ظرفیت خازن

–ظرفیت خازن با صفحه‌های تخت موازی به عامل‌های زیر بستگی دارد.

با فاصله دو صفحه از یکدیگر نسبت عکس دارد. (d) $C\propto\frac{1}{d}$

با مساحت بخشی از دو صفحه که در مقابل هم قرار دارند(A) نسبت مستقیم دارد. $C\propto A$

ظرفیت خازن به جنس عایق یا دی الکتریکی که بین دو صفحه خازن قرار می گیرد بستگی دارد.

در نتیجه می‌توان ظرفیت خازن تخت را به کمک رابطه مقابل تعیین نمود. $C=k\varepsilon_0\frac{A}{d}$

ε_0 : ثابت گذر دهی خلا می‌باشد و مقدار آن $\varepsilon_0=8/85\times 10^{-12}C^2/N.m^2$ است .

k: ثابت دی الکتریک که به جنس عایق بین صفحه‌ها بستگی دارد. اگر بین دو صفحه هوا باشد، $k=1$ است.

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

پتانسیل فرو ریزش

مقدارِ بیشینه‌یِ اختلافِ پتانسیلی است که دی الکتریک می‌تواند بدون فروریزش تحمل کند.

قدرت دی الکتریک

مقدارِ بیشینه‌یِ میدانِ الکتریکی است که دی الکتریک می‌تواند بدون فروریزش تحمل کند.

توجه: خازن‌ها معمولاً با مقدارِ ظرفیتِ آن‌ها و اختلافِ پتانسیلِ بیشینه‌ای که می‌توانند تحمل کنند مشخص می‌شوند.

مقدار k برای سایر دی الکتریک‌ها بزرگ‌تر از یک می‌باشد. ثابت دی الکتریک برای برخی مواد در جدول زیر آمده است.

برخی از ویژگی‌های دی الکتریک‌ها در دمای $۲۰^{\circ}C$

دي الكتريك جامد	ثابت دي الكتريك	قدرت دی الکتریک kV / mm	دي الكتريك مايع	ثابت دي الكتريك	قدرت دی الکتریک kV / mm	دي الكتريك گازي	ثابت دي الكتريك	قدرت دی الکتریک
شیشه پیرکس	۶-۱۰	۱۴	الکل	۲۵	۶۵	کربن دي اکسید	۱/۰۰۰۹۷	۶۰
میکا	۶/۶-۵/۶	۱۵۰	روغن	۲-۲/۲		هوا	۱/۰۰۰۶۰	۳
کاغذ	۳/۵	۱۶	آب	۸۰-۸۳		هیدروژن	۱/۰۰۰۲۶	
پارافین	۲/۲-۱/۵	۱۰						
تفلون	۲/۱	۶۰						

نکته: برای محاسبه‌ی ظرفیت خازن در حالتی که شرایط آن تغییر کند، می‌توان از رابطهٔ زیر استفاده نمود.

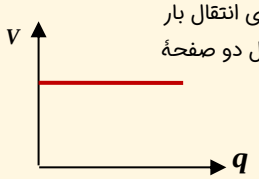
$$\frac{C'}{C}=\frac{K'}{K}.\frac{A'}{A}.\frac{d}{d'}$$

نکته: هنگامی که دو صفحه‌ی یک خازن به دو قطب یک مولدِ جریان مستقیم وصل باشد، اختلاف پتانسیل دو صفحه‌ی آن همان اختلافِ پتانسیل دو قطبِ مولد بوده وهنگامی که یک خازنِ پُر شده را از مولد جدا می‌کنیم، بار الکتریکی آن ثابت می‌ماند.

نکته: اگر یک خازن که بین صفحه‌های آن چیزی وجود ندارد را توسط مولدی باردار نموده و سپس از مولد جدا نماییم، با تغییر فاصله‌ی بین صفحه‌های خازن، بزرگی میدانِ الکتریکی بین صفحه‌های خازن تغییر نمی‌کند.

انرژی ذخیره شده در خازن:

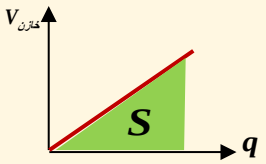
هنگامی که یک خازن را با یک مولد(باتری) پُر می‌کنیم، مولد برای پر کردن خازن انرژی مصرف می‌کند و این انرژی مصرف شده برای انتقال بار بر روی صفحه‌های خازن، در بارهای صفحه‌های خازن و هم چنین در میدان الکتریکی بین صفحات ذخیره می‌شود. اختلاف پتانسیل دو صفحهٔ خازن ازلحظه‌ی شروع تا پر شدن به طور خطی افزایش می‌یابد خواهیم داشت.



نمودار اختلافِ پتانسیلِ دو پایانه‌ی باتری بر حسب بار منتقل شده،مشابه نمودارِ مقابل است.

نمودار اختلافِ پتانسیلِ دو صفحه‌ی خازن بر حسب بار ذخیره شده در خازن، مشابه نمودارِ مقابل است.

سطحِ زیر نمودار(یعنی **S**)، برابر با انرژیِ ذخیره شده در خازن است.



$$(\bar{V}=\frac{0+V}{2}=\frac{V}{2})\quad \bar{V}=\frac{U}{q}\Rightarrow\frac{1}{2}V=\frac{U}{q}\Rightarrow\frac{1}{2}qV$$

انرژی ذخیره شده در خازن از روابط زیر نیز تعیین می‌شود.

$$U=\frac{1}{2}CV^2 \quad و \quad U=\frac{1}{2}qV \quad و \quad U=\frac{q^2}{2C}$$

توجه: یکی از یکاهای انرژیِ الکتریکی، کیلووات ساعت است که $3/6\times10^6$ ژول است.

مثال:

یک خازن ۳۶۰۰ پیکو فارادی با اختلاف پتانسیل ۳۰۰ ولت پر شده است . انرژی ذخیره شده در آن چقدر است؟

☑پاسخ:

$$U=\frac{1}{2}CV^2=\frac{1}{2}\times3600\times10^{-12}\times(300)^2=162\times10^{-6}J=162\mu J$$

مثال:

صفحات خازن پر شده‌ای را از مولد جدا کرده و بدون آن که به هم متصل شوند، آن‌ها را به هم نزدیک می‌کنیم. اختلاف پتانسیل دو صفحه و انرژی به ترتیب چه تغییری می‌کنند؟

۱) کم، کم ۲) زیاد، زیاد ۳) زیاد، کم ۴) کم، زیاد

در صورتی که برای ثبت‌نام در آزمون ماز به راهنمایی نیاز دارید، عدد ۲۰ را به سامانه ۲۰۰۰۸۵۸۵ ارسال کنید.

پاسخ:

گزینه (۱) درست است.

از آن جایی که، خازنِ پُر شده از مولد جدا شده است بار الکتریکیِ آن ثابت است.

هنگامی که فاصله‌ی دو صفحه را کاهش می‌دهیم، ظرفیت خازن ،افزایش می‌یابد. حال با توجه به رابطه‌ی $q = C.V \Rightarrow V = \frac{q}{C}$ ، می‌توان دید که با ثابت بودن q و افزایش C (مخرج کسر)، حاصل کسر(که همان V است.) کاهش می‌یابد.

هم چنین با توجه به رابطه‌یِ $U = \frac{q^2}{2C}$ ، با ثابت بودن q و افزایش C (مخرج کسر)، حاصل کسر(که همان U است.) کاهش می‌یابد.

$$\frac{C'}{C} = \frac{k'}{k} \times \frac{d}{d'} = \frac{4}{1} \times \frac{1}{2} = 2$$

انرژی خازن از رابطه‌ی زیر تعیین می‌شود. بنابراین خواهیم داشت:

$$U = \frac{1}{2}CV^2 \Rightarrow \frac{U'}{U} = \frac{C'}{C} \times (\frac{V'}{V})^2 \Rightarrow \frac{U'}{10} = 2 \times (\frac{4}{5})^2 = \frac{32}{25} \Rightarrow \frac{U'}{U} = 1/28 \xrightarrow{\times 100} \frac{U'}{U} = 128\% \Rightarrow$$

پس U' نسبت به U، ۲۸ درصد افزایش یافت است.

آزمون ماز- مرحله ۶ - سوال ۱۴۸

۱۴۸- یک خازن تخت که دی‌الکتریک آن هواست به یک باتری متصل شده است تا شارژ شود. اگر پس از جدا کردن خازن از باتری، فاصلهٔ صفحه‌ها را افزایش دهیم، کدام‌یک از کمیت‌های زیر کاهش می‌یابند؟

الف) ظرفیت خازن **ب) بار الکتریکی خازن** **ج) ولتاژ خازن**

د) شدت میدان الکتریکی خازن **هـ) انرژی خازن**

۱) (الف) و (د) و (هـ) ۲) فقط (الف) ۳) (ج) و (هـ) ۴) (ب) و (هـ)

پاسخ: گزینهٔ ۲

در این قسمت می‌خواهیم سؤالاتی را بررسی کنیم که در آن‌ها ویژگی‌های خازن مثل فاصلهٔ صفحه‌ها، ضریب دی‌الکتریک و ... تغییر می‌کنند. این تغییرات ممکن است هنگامی که خازن به باتری متصل است رخ دهند و یا ممکن است هنگامی که خازن از باتری جدا شده است رخ دهند که در ادامه هر دو حالت را با یک مثال بررسی می‌کنیم.

۱) خازن به باتری وصل باشد:

در این حالت ولتاژ خازن همواره ثابت است و با کمک این موضوع می‌توانیم تغییرات سایر کمیت‌ها را بدست آوریم.

به مثال زیر توجه کنید.

مثال:

یک خازن تخت به یک باتری وصل شده است تا شارژ شود. اگر در حالی که خازن به باتری متصل است، فاصلهٔ صفحه‌ها را ۲ برابر کنیم، به سؤالات زیر پاسخ دهید؟

الف) ولتاژ خازن چگونه تغییر می‌کند؟

چون خازن به باتری وصل است، ولتاژ ثابت می‌ماند.

ب) ظرفیت خازن چگونه تغییر می‌کند؟

$C = k\varepsilon_0 \frac{A}{d} \Rightarrow$ (d: ۲ برابر) ظرفیت $\frac{1}{2}$ برابر می‌شود.

ج) بار الکتریکی خازن چگونه تغییر می‌کند؟

$q = CV \Rightarrow$ (C: $\frac{1}{2}$ برابر، V: ثابت) بار خازن $\frac{1}{2}$ برابر می‌شود.

د) میدان الکتریکی درون خازن چگونه تغییر می‌کند؟

$E = \frac{V}{d} \Rightarrow$ (V: ثابت، d: ۲ برابر) میدان الکتریکی $\frac{1}{2}$ برابر می‌شود.

هـ) انرژی خازن چگونه تغییر می‌کند؟

$U=\frac{1}{2}CV^2$ (C ثابت، V برابر $\frac{1}{2}$) $\Rightarrow$ انرژی $\frac{1}{2}$ برابر می‌شود.

۲) خازن از باتری جدا باشد:

در این حالت چون خازن به جایی وصل نیست، بار الکتریکی آن ثابت می‌ماند و با کمک این موضوع می‌توانیم سایر کمیت‌ها را بررسی کنیم.

مثال:

یک خازن تخت به یک باتری وصل شده است تا شارژ شود. اگر خازن را از باتری جدا کنیم و سپس فاصلهٔ صفحه‌ها را ۲ برابر کنیم، به سؤالات زیر پاسخ دهید؟

الف) بار خازن چگونه تغییر می‌کند؟

چون خازن از باتری جدا شده است، بار آن ثابت می‌ماند.

ب) ظرفیت خازن چگونه تغییر می‌کند؟

$C=k\varepsilon_0\frac{A}{d}$ (d ۲ برابر) $\Rightarrow$ ظرفیت $\frac{1}{2}$ برابر می‌شود.

ج) اختلاف پتانسیل خازن چگونه تغییر می‌کند؟

$q=CV$ (q ثابت، C $\frac{1}{2}$ برابر) $\Rightarrow$ ولتاژ خازن ۲ برابر می‌شود.

د) میدان الکتریکی درون خازن چگونه تغییر می‌کند؟

$E=\frac{q}{k\varepsilon_0 A}$ (q، A و k ثابت) $\Longrightarrow$ میدان الکتریکی ثابت می‌ماند.

می‌توانستیم با رابطهٔ $E=\frac{V}{d}$ هم به این قسمت پاسخ دهیم

هـ) انرژی خازن چگونه تغییر می‌کند؟

$U=\frac{1}{2}\frac{q^2}{C}$ (q ثابت، C $\frac{1}{2}$ برابر) $\Rightarrow$ انرژی ۲ برابر می‌شود.

تغییرات هر یک از کمیت‌ها را جداگانه بررسی می‌کنیم:

(۱) بار الکتریکی: چون خازن از باتری جدا شده است، بار آن ثابت می‌ماند.

(۲) ظرفیت خازن:

$C=k\varepsilon_0\frac{A}{d}$ (d ↑) $\Rightarrow$ ظرفیت کاهش می‌یابد.

(۳) ولتاژ:

$q=CV$ (q ثابت، C ↓) $\Rightarrow$ ولتاژ افزایش می‌یابد.

(۴) میدان الکتریکی:

$E=\frac{q}{k\varepsilon_0 A}$ (q، A و k ثابت) $\Longrightarrow$ میدان الکتریکی ثابت می‌ماند.

(۵) انرژی خازن:

$U=\frac{1}{2}\frac{q^2}{C}$ (q ثابت، C ↓) $\Rightarrow$ انرژی افزایش می‌یابد.

بنابراین فقط ظرفیت خازن کاهش یافته است و در نتیجه گزینهٔ (۱) صحیح است.

این سؤال بر اساس تمرین ۲۹ در انتهای کتاب درسی فیزیک یازدهم رشتهٔ ریاضی طرح شده است.

در این دو سوال آزمون ماز، خازن رو ترکونده بودیم

سوال ۱۸۲ کنکور

۱۸۲- ظرفیت خازنی $5\mu F$ و بین صفحات آن هوا است. می‌خواهیم بدون تغییر فاصلهٔ صفحات از هم، بین دو صفحه را با عایقی پر کنیم که وقتی خازن با اختلاف پتانسیل الکتریکی ۲۰ ولت شارژ می‌شود، انرژی ذخیره‌شده در آن ۲ میلی‌ژول باشد. ضریب دی‌الکتریک عایق، چقدر است؟

۱) ۱/۵ ۲) ۲ ۳) ۲/۵ ۴) ۵

گروه آموزشی ماز

آزمون دوپینگ ماز- مرحله ۵- سوال ۲۱

۲۱- داخل مخزنی به حجم ۱۴ لیتر، ۴۲ گرم نیتروژن و ۶۴ گرم اکسیژن وجود دارد و فشارسنج متصل به مخزن، فشار مخلوط را ۲۲۵ سانتی‌متر جیوه نشان می‌دهد. دمای مخلوط گاز داخل مخزن چند درجهٔ سانتی‌گراد است؟ (جرم اتمی اکسیژن $16\frac{g}{mol}$ و جرم اتمی نیتروژن $14\frac{g}{mol}$ بوده و $R=8\frac{J}{molK}$ و فشار هوا $75cm-Hg$ است یا 10^5 پاسکال است)

۱) ۱۵۰ ۲) −۲۳ ۳) −۷۳ ۴) −۱۲۳

پاسخ: گزینهٔ ۳

ابتدا تعداد مول‌های گاز داخل مخزن را به دست می‌آوریم:

$$\underset{\text{گاز داخل مخزن}}{n} = \underset{\text{نیتروژن}}{n_1} + \underset{\text{اکسیژن}}{n_2} \Rightarrow n=\frac{m_1}{M_1}+\frac{m_2}{M_2}$$

$$\Rightarrow n=\frac{42}{14\times2}+\frac{64}{16\times2} \Rightarrow n=3/5$$

فشارسنج، فشار پیمانه‌ای گاز داخل مخزن را نشان می‌دهد که باید فشار هوا را به آن اضافه کنیم تا فشار کل بدست آید:

کل گاز $P=225+75=300cm-Hg=4\times75=4\times10^5Pa$

سپس قانون عمومی گازهای کامل (معادله حالت گاز) را می‌نویسیم:

$$\frac{PV}{nT}=R$$

$$\Rightarrow T=\frac{PV}{nR} \xrightarrow[V=14\times10^{-3}m^3]{P=4\times10^5Pa} \xrightarrow[n=3/5]{}$$

$$T=\frac{4\times10^5\times14\times10^{-3}}{3/5\times8} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow T=200K$$

$$\Rightarrow \theta=-73^\circ C$$

داخل مخزن دو تا گاز میریزن و با دادن یه سری اطلاعات، یه چیزی میخوان.
شک نکن نمونه‌اش در آزمون ماز هم بوده
میگی نه؟! خودت ببین!

سوال ۱۸۹ کنکور

۱۸۹- درون کپسول با حجم ثابت، یک مول گاز نیتروژن قرار دارد و فشار گاز $\frac{5}{4}$ فشار هوا است. اگر هم‌جرم با نیتروژن، گاز هلیم به گاز موجود در مخزن اضافه کنیم، در دمای ثابت، فشار پیمانه‌ای درون مخزن چند برابر فشار هوا می‌شود؟ (جرم مولی گاز نیتروژن و هلیُم به‌ترتیب ۲۸ گرم بر مول و ۴ گرم بر مول است.)

۱) ۱۰ ۲) ۹ ۳) ۴ ۴) ۲