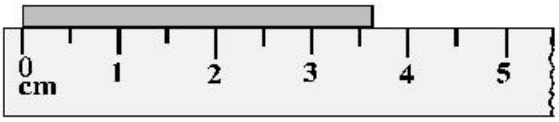
www.konkur.in

۲۰۶- در شکل روبه‌رو، کدام گزارش برای نشان دادن طول جسم مناسب است؟



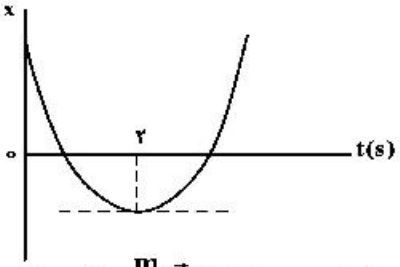
۱) $۳/۷\text{cm} \pm ۰/۳\text{cm}$ (حاصل مرتبه با رقم حدسی)
۲) $۳/۷\text{cm} \pm ۰/۲۵\text{cm}$
۳) $۳/۷۰\text{cm} \pm ۰/۲۵\text{cm}$
۴) $۳/۷۰\text{cm} \pm ۰/۳۰\text{cm}$

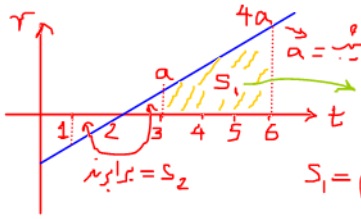
۲۰۷- دو متحرک روی محور x از حال سکون با شتاب‌های a و $\frac{9}{16}a$ هم‌زمان از یک نقطه به سوی مقصدی معین به حرکت درمی‌آیند و با فاصلهٔ زمانی ۲ ثانیه به مقصد می‌رسند. زمان حرکت جسمی که زودتر به مقصد می‌رسد، چند ثانیه است؟ (نزدیک‌تر)

$\Delta x_1 = \Delta x_2 \Rightarrow \frac{1}{2}at^2 = \frac{1}{2}\times\frac{9}{16}a\times(t+2)^2 \Rightarrow \frac{9}{16} = \frac{t^2}{(t+2)^2} \Rightarrow \frac{3}{4} = \frac{t}{t+2} \Rightarrow t = 6^s$

۱) ۴ ۲) ۶ ۳) ۸ ۴) ۱۰

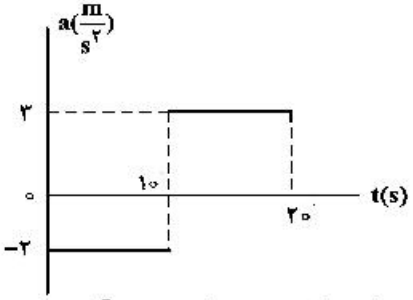
۲۰۸- نمودار مکان ـ زمان متحرکی که با شتاب ثابت حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. اگر سرعت متوسط متحرک در بازهٔ زمانی $t_1 = ۱s$ تا $t_2 = ۶s$ برابر $۳\frac{m}{s}$ باشد، مسافتی که متحرک در این بازهٔ زمانی طی می‌کند، چند متر است؟

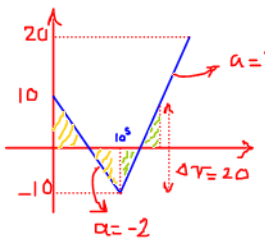




۱) ۱۳
۲) ۱۵
۳) ۱۷
۴) ۱۹

۲۰۹- نمودار شتاب ـ زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند و در لحظهٔ $t = ۰$ با سرعت اولیهٔ $\vec{v}_0 = (۱۰\frac{m}{s})\vec{i}$ برای اولین بار از مبدأ مکان عبور می‌کند، مطابق شکل زیر است. در چه لحظه‌ای برحسب ثانیه، متحرک برای سومین بار از مبدأ عبور می‌کند؟





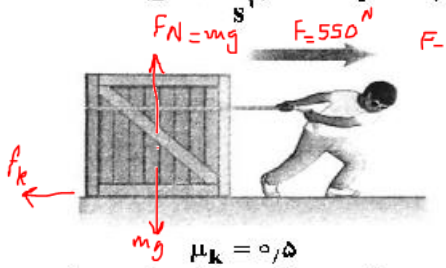
(بیشترهای بالا و پایین نمودار دارای مساحت‌های برابر با هستند)

$3 = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow \Delta t = \frac{20}{3}$

$\Rightarrow t = 10 + \frac{20}{3} = \frac{50}{3}$

۱) ۱۰
۲) $\frac{۴۰}{۳}$
۳) ۱۵
۴) $\frac{۵۰}{۳}$

۲۱۰- مطابق شکل زیر، شخصی با نیروی افقی ۵۵۰ N جعبه‌ای به جرم ۱۰۰ kg را از حال سکون به حرکت درمی‌آورد و پس از ۴s طناب پاره می‌شود. مسافتی که جعبه از شروع حرکت تا توقف طی می‌کند، چند متر است؟ $(g = ۱۰\frac{m}{s^2})$



$F - f_k = ma \Rightarrow 550^N - \underbrace{0.5\times100\times10}_{\mu_k \times F_N} = 100\times a \Rightarrow a = \frac{1}{2}$ (تا پاره شدن طناب)

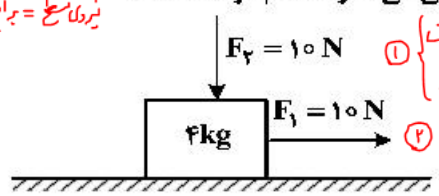
سرعت پاره شدن طناب $v = at + v_0 = \frac{1}{2}\times4 = 2^{m/s}$

بعد از پاره شدن طناب: $-f_k = ma \Rightarrow -500 = 100\times a \Rightarrow a = -5$

مسافت $\Rightarrow \frac{v^2 - v_0^2}{2a} \Rightarrow \frac{2^2 - 0}{2\times\frac{1}{2}} + \frac{0 - 2^2}{2\times(-5)} = 4.4$

۱) ۲/۲
۲) ۳/۴
۳) ۴/۲
۴) ۴/۴

۲۱۱- در شکل زیر، دو نیروی افقی و قائم به جسم وارد می‌شود و جسم روی سطح افقی با سرعت ثابت حرکت می‌کند و نیرویی که سطح به جسم وارد می کند، زاویهٔ θ_1 با سطح افقی می‌سازد. اگر نیروی F_2 را خلاف جهت نشان داده شده در شکل به جسم وارد کنیم، نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند، زاویهٔ θ_2 با سطح افقی می سازد. کدام درست است؟ (f_k و F_N برآیند نیروهای سطح)



① سرعت ثابت $\Rightarrow F_{net} = 0 \Rightarrow F_1 - f_k = 0 \Rightarrow f_k = 10^N$

$f_k = \mu_k \times F_N \Rightarrow 10 = \mu_k \times (40 + \underbrace{F_2'}_{10^N}) \Rightarrow \mu_k = 0.2$

② $F_N = 40 - 10 = 30^N$ $\quad f_k = 0.2\times30 = 6^N$

$\tan\theta_1 = \frac{50^N}{10^N} = 5$ $\quad \tan\theta_2 = \frac{30^N}{6^N} = 5$

$\Rightarrow \theta_1 = \theta_2 < 90^\circ$

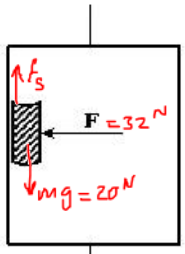
۱) $\theta_2 = \theta_1 < 90^\circ$
۲) $\theta_2 = \theta_1 = 90^\circ$
۳) $\theta_2 < \theta_1$
۴) $\theta_2 > \theta_1$

محل انجام محاسبات

forum.konkur.in

www.konkur.in

۲۱۲- شخصی درون آسانسوری که با شتاب ثابت $۲\frac{m}{s^۲}$ به طرف بالا شروع به حرکت می‌کند، کتابی به جرم ۲kg را مطابق شکل زیر با نیروی افقی $F = ۳۲N$ به دیوار قائم آسانسور فشرده و کتاب نسبت به آسانسور ساکن است. نیرویی که کتاب به دیوار آسانسور وارد می‌کند، چند نیوتون است؟ $(g = ۱۰\frac{m}{s^۲})$



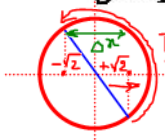
$a = 2\ m/s^2 \uparrow$

$f_s - mg = ma \Rightarrow f_s = 20 + 2\times2 = 24\ N$

$\text{برایند} = \sqrt{f_s^2 + F_N^2} = \sqrt{24^2 + 32^2} = 40\ N$

۱) ۲۰
۲) ۲۴
۳) ۳۲
۴) ۴۰

۲۱۳- نوسانگری روی محور x حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد و مبدأ مختصات نقطهٔ تعادل (مرکز نوسان) است. اگر دامنهٔ حرکت نوسانگر ۲cm و بسامد حرکتش $\frac{۱}{۴}Hz$ باشد. بزرگی سرعت متوسط نوسانگر در کمترین بازهٔ زمانی که از مکان $+\sqrt{۲}cm$ در جهت محور x عبور می‌کند و سپس به مکان $-\sqrt{۲}cm$ می‌رسد، چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟



$\Delta x = 2\sqrt{2}$

$T = \frac{1}{f} = 4\ s \Rightarrow \frac{T}{2} = 2\ s$

$v_{av} = \frac{2\sqrt{2}}{2} = \sqrt{2}$

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

۲۱۴- جسمی به جرم ۱۰۰g به فنری متصل است و روی سطح افقی بدون اصطکاک، حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر بیشینه انرژی جنبشی نوسانگر ۰/۸mJ باشد، لحظه‌ای که انرژی پتانسیل نوسانگر ۰/۴mJ است، سرعت نوسانگر چند سانتی‌متر بر ثانیه می‌شود؟

$E = K_{max}$

$E = K + U \Rightarrow 0.8 - 0.4 = 0.4$

$0.4\times10^{-3} = \frac{1}{2}\times0.1\times v^2$

$v^2 = 8\times10^{-3}\ m^2/s^2 \Rightarrow v^2 = 80\ cm^2/s^2 \Rightarrow v = 4\sqrt{5}\ cm/s$

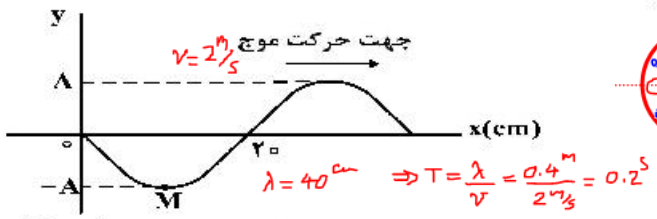
۱) $۴\sqrt{۱۰}$
۲) $۴\sqrt{۵}$
۳) ۴
۴) $۲\sqrt{۱۰}$

۲۱۵- اگر با زیاد کردن دامنهٔ یک صوت، شدت صوتی که به گوش می‌رسد، ۱۰۰۰ برابر شود. تراز شدت صوتی که می‌شنویم، چگونه تغییر می‌کند؟

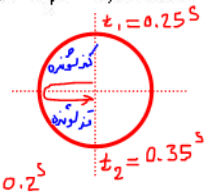
$I \Rightarrow 1000I \Rightarrow \log\frac{1000I}{I_0} = \log 1000 + \log\frac{I}{I_0} = 3^{B} + \log\frac{I}{I_0} \Rightarrow 30\ dB$ افزایش

۱) ۳۰ برابر می‌شود.
۲) ۳ برابر می‌شود.
۳) ۳۰ دسی‌بل افزایش می‌یابد.
۴) ۳ دسی‌بل افزایش می‌یابد.

۲۱۶- شکل زیر، تصویری از موجی عرضی در یک ریسمان کشیده را در لحظهٔ $t = ۰$ نشان می‌دهد. اگر سرعت انتشار موج $۲\frac{m}{s}$ باشد در بازهٔ زمانی $t_۱ = ۰/۲۵s$ تا $t_۲ = ۰/۳۵s$ حرکت ذرهٔ M چگونه است؟

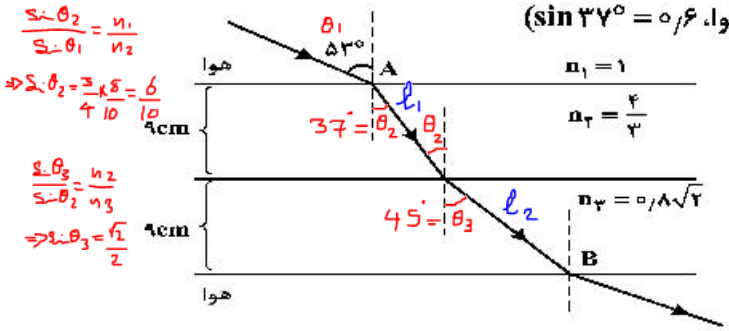


$\lambda = 40\ cm \Rightarrow T = \frac{\lambda}{v} = \frac{0.4\ m}{2\ m/s} = 0.2\ s$



۱) ابتدا کندشونده و سپس تندشونده
۲) ابتدا تندشونده و سپس کندشونده
۳) پیوسته کندشونده
۴) پیوسته تندشونده

۲۱۷- پرتو نوری مطابق شکل زیر، از هوا وارد محیط‌های شفافی می‌شود و شکست می‌یابد. این پرتو فاصلهٔ A تا B را در چند نانو ثانیه طی می‌کند؟ $(\sin ۳۷^\circ = ۰/۶$ تندی نور در هوا، $۳\times۱۰^۸\frac{m}{s})$



$\frac{\sin\theta_2}{\sin\theta_1} = \frac{n_1}{n_2} \Rightarrow \sin\theta_2 = \frac{3}{4}\times\frac{8}{10} = \frac{6}{10}$

$\frac{\sin\theta_3}{\sin\theta_2} = \frac{n_2}{n_3} \Rightarrow \sin\theta_3 = \frac{\sqrt{2}}{2}$

$\frac{v_2}{v_1} = \frac{n_1}{n_2} \Rightarrow v_2 = \frac{3}{4}\times3\times10^8$

$\frac{v_3}{v_1} = \frac{n_1}{n_3} \Rightarrow v_3 = \frac{5}{8}\sqrt{2}\times3\times10^8$

$\frac{9\ cm}{\ell_1} = \cos37^\circ = \frac{8}{10} \Rightarrow \ell_1 = 90/8\ cm$

$\frac{9\ cm}{\ell_2} = \cos45^\circ = \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow \ell_2 = 9\sqrt{2}\ cm$

$t = \frac{\ell_1}{v_1} + \frac{\ell_2}{v_2} \Rightarrow$

$\left(\frac{90\times10^{-2}}{\frac{9}{4}\times10^8} + \frac{9\sqrt{2}\times10^{-2}}{\frac{15}{8}\sqrt{2}\times10^8}\right)\times10^9$

$\Rightarrow t = 0.5\ ns + 0.48\ ns = 0.98\ ns$?

۱) ۰/۶
۲) ۹۶
۳) ۹۸
۴) ۹/۶

۲۱۸- در کدام‌یک از موارد زیر از مکان‌یابی پژواکی امواج فراصوت به‌همراه اثر دوپلر استفاده می‌شود؟

۱) میکروفون سهموی
۲) دستگاه لیتوتریپسی
۳) تعیین تندی خودروها
۴) تعیین تندی شارش خون (گویچه‌های قرمز) در رگ‌ها

فعالیت ۲ کتاب

محل انجام محاسبات

forum.konkur.in

www.konkur.in

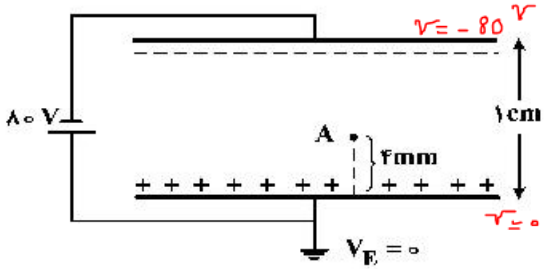
۲۱۹- در اتم هیدروژن، الکترون در مدار n قرار دارد. اگر این الکترون به مدار $n' = 3$ برود، فوتونی به طول موج $1200nm$ گسیل می‌کند، n کدام است؟ $(R = 0/01(nm)^{-1})$

۱) ۴ ۲) ۵ ۳) ۶ ۴) ۷

۲۲۰- انرژی هر کوانتوم یک موج الکترومغناطیسی $4\times10^{-7}\ eV$ است. این موج در کدام ناحیه از طیف امواج الکترومغناطیسی قرار دارد؟ $(h = 6/63\times10^{-34}\ J.s$ و $c = 3\times10^{8}\ \frac{m}{s}$، $e = 1/6\times10^{-19}\ C)$

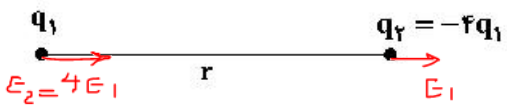
۱) رادیویی ۲) نور مرئی ۳) فرابنفش ۴) فرو سرخ

۲۲۱- دو صفحه رسانای موازی با ابعاد بزرگ را مطابق شکل زیر به یک باتری وصل کرده‌ایم، پتانسیل نقطهٔ A چند ولت است؟



۱) ۴۸− ۲) ۳۲− ۳) ۳۲+ ۴) ۴۸+

۲۲۲- در شکل زیر، میدان الکتریکی حاصل از بار q_1 در محل بار q_2، $\vec{E}_1$ است و میدان الکتریکی حاصل از بار q_2 در محل بار q_1، $\vec{E}_2$ است. کدام رابطه بین $\vec{E}_1$ و $\vec{E}_2$ برقرار است؟



۱) $\vec{E}_2 = \vec{E}_1$ ۲) $\vec{E}_2 = 4\vec{E}_1$ ۳) $\vec{E}_2 = -\vec{E}_1$ ۴) $\vec{E}_2 = -4\vec{E}_1$

۲۲۳- یک خازن تخت به یک باتری بسته شده است. پس از مدتی، درحالی‌که خازن همچنان به باتری متصل است، فاصلهٔ بین صفحه‌های خازن را دو برابر می‌کنیم. کدام موارد زیر درست است؟

الف- میدان الکتریکی میان صفحه‌ها نصف می‌شود. ب- اختلاف پتانسیل میان صفحه‌ها نصف می‌شود.

پ- ظرفیت خازن دو برابر می‌شود. ت- بار روی صفحه‌ها نصف می‌شود.

۱) الف و ب ۲) الف و ت ۳) ب و ت ۴) پ و ت

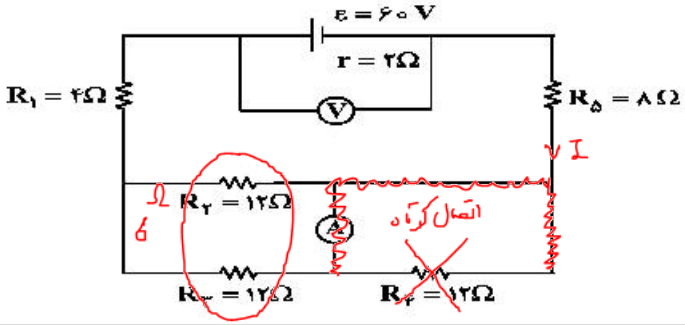
۲۲۴- یک ولت‌سنج به مقاومت $60\ k\Omega$ را به دو سر یک باتری با نیروی محرکهٔ ۶ ولت و مقاومت درونی 3Ω می‌بندیم. مرتبهٔ بزرگی تعداد الکترون‌هایی که در هر دقیقه از این ولت‌سنج می‌گذرند، چقدر است؟ $(e = 1/6\times10^{-19}\ C)$

۱) 10^{16} ۲) 10^{17} ۳) 10^{18} ۴) 10^{19}

۲۲۵- یک مقاومت ۲۵ اهمی را به یک باتری می‌بندیم، جریان $2A$ از آن عبور می‌کند. اگر یک مقاومت ۱۰۰ اهمی را با مقاومت ۲۵ اهمی موازی ببندیم، جریانی که در این حالت از مقاومت ۲۵ اهمی عبور می‌کند، $1/92\ A$ می‌شود. توان خروجی باتری در مدار دوم چند وات بیشتر از توان خروجی باتری در مدار اول است؟

۱) ۲ ۲) ۴/۸ ۳) ۱۵/۲ ۴) ۲۴

۲۲۶- در مدار زیر، ولت‌سنج آرمانی و آمپرسنج آرمانی چه اعدادی را نشان می‌دهند؟



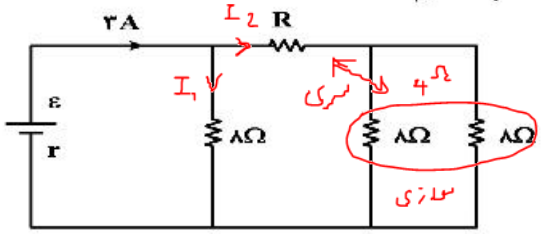
۱) ۱/۵A ، ۵۴V ۲) ۱/۵A ، ۵۵V ۳) ۳A ، ۵۴V ۴) ۳A ، ۵۵V

محل انجام محاسبات

forum.konkur.in

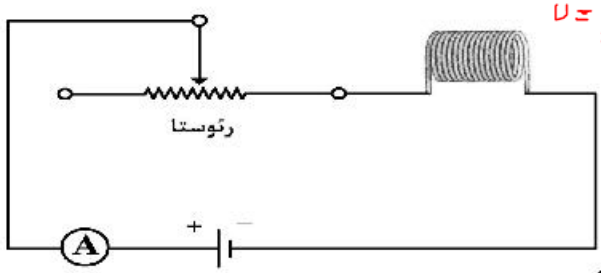
www.konkur.in

۲۲۷- در شکل روبه‌رو، اختلاف پتانسیل دو سر مقاومت R، ۱۲ ولت است، R چند اهم است؟



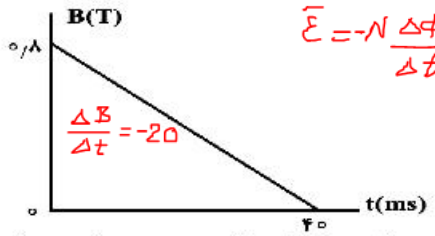
۱) ۴
۲) ۶
۳) ۸
۴) ۱۲

۲۲۸- در شکل زیر، ضریب القاوری (خود القایی) سیملوله ۰٫۰۵H است و انرژی ذخیره شده در آن ۰٫۴J است. اگر سیملوله دارای ۱۰۰ حلقه و طولش ۸cm باشد، میدان مغناطیسی داخل آن چند گاوس است؟ $\left(\mu_0 = 12\times10^{-7}\ \frac{T.m}{A}\right)$



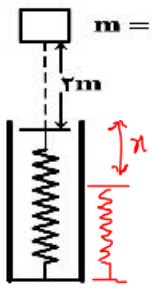
۱) ۶۰
۲) ۹۰
۳) ۱۲۰
۴) ۱۸۰

۲۲۹- پیچه‌ای دارای ۵۰۰ حلقه و مساحت سطح هر حلقهٔ آن $40\ cm^2$ است و طوری در یک میدان مغناطیسی قرار گرفته است که خط‌های میدان عمود بر سطح حلقه‌های پیچه‌اند. اگر نمودار تغییرات میدان برحسب زمان به صورت شکل زیر باشد، نیروی محرکه القایی متوسط در پیچه در بازهٔ زمانی $t_1 = 0$ تا $t_2 = 30\ ms$ چند ولت است؟



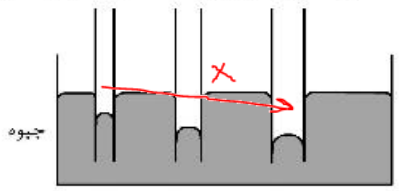
۱) ۱۲۰
۲) ۴۰
۳) ۳۰
۴) ۱۶

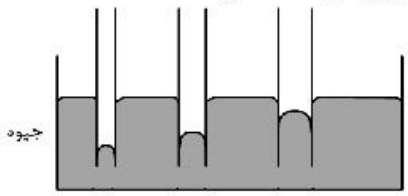
۲۳۰- مطابق شکل زیر، وزنه‌ای به جرم ۲ کیلوگرم را با سرعت اولیهٔ $2\frac{m}{s}$ از ۲ متری بالای یک فنر قائم، به سمت فنر پرتاب می‌کنیم. اگر از جرم فنر و مقاومت هوا صرف‌نظر کنیم و بیشینه انرژی ذخیره شده در فنر ۴۶J باشد، بیشینه تراکم طول فنر چند سانتی‌متر است؟ $\left(g = 10\frac{m}{s^2}\right)$

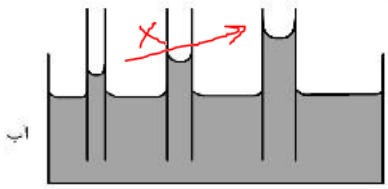


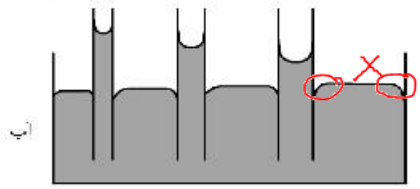
۱) ۱٫۳
۲) ۵
۳) ۸
۴) ۱۰

۲۳۱- کدام‌یک از شکل‌های زیر، خاصیت مویینگی در لوله‌های شیشه‌ای را درست نشان داده است؟

۱)


۲)


۳)


۴)


محل انجام محاسبات

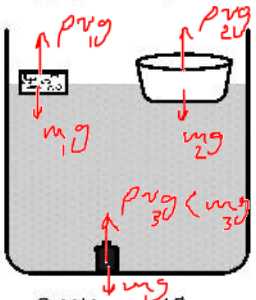
forum.konkur.in

www.konkur.in

۲۳۲- در شکل زیر، یک ظرف خالی و یک قطعه چوب روی آب شناورند و یک وزنهٔ فلزی در کف ظرف آب قرار دارد. اگر چوب را از سطح آب برداشته و داخل ظرف قرار دهیم، فشار در کف ظرف آب چگونه تغییر می‌کند و اگر وزنه را از جایی‌که قرار دارد، برداریم و درون ظرف قرار دهیم و ظرف همچنان شناور بماند، فشار در کف ظرف آب چگونه تغییر می‌کند؟

(به‌ترتیب از راست به چپ)

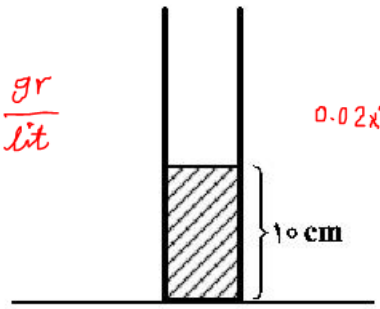
۱) کاهش می‌یابد ـ کاهش می‌یابد.
۲) افزایش می‌یابد ـ افزایش می‌یابد
۳) ثابت می‌ماند ـ افزایش می‌یابد.
۴) ثابت می‌ماند ـ کاهش می‌یابد.



در حالت اول همچنان جسم و ظرف شناورند و وزن کل برابر مجموع وزن‌هاست و یعنی برابر آبی جابجا شده است پس ارتفاع آب تغییری نمی‌کند.
اما در حالت دوم وزن اضافی می‌یابد، برابر وزن نمود پس ارتفاع آب اضافی می‌یابد و فشار کف زیاد می‌شود.

۲۳۳- مطابق شکل زیر، در یک استوانهٔ بلند به سطح مقطع $۲۰\,cm^۲$ تا ارتفاع $۱۰\,cm$ از یک مایع به چگالی ۱۲۵۰ گرم بر لیتر قرار دارد و فشار در ته لوله $P_۱$ است. چند سانتی‌متر مکعب از مایع دیگری به چگالی ۸۰۰ گرم بر لیتر به مایع داخل لوله اضافه کنیم، تا فشار در ته لوله به $۱/۰۲P_۱$ برسد؟

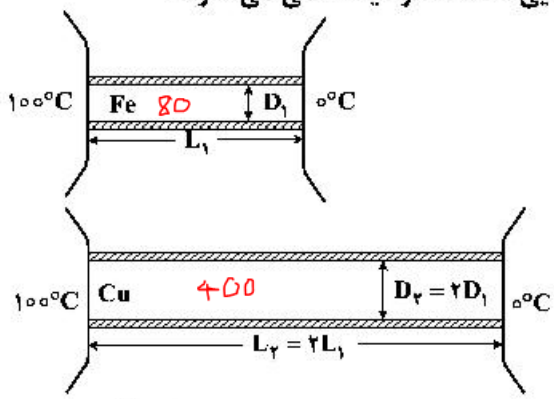
$(g = ۱۰\frac{N}{kg}$ و $\rho_{جیوه} = ۱۳/۵\frac{g}{cm^۳}$ ، $P_۰ = ۷۵cmHg)$



۱) ۵۱/۲۵
۲) ۲۵۶/۲۵
۳) ۵۱۲/۵
۴) ۲۵۶۲/۵

۲۳۴- در شکل زیر، رسانندگی گرمایی میله‌های استوانه‌ای آهنی و مسی به‌ترتیب $۸۰\frac{W}{m.K}$ و $۴۰۰\frac{W}{m.K}$ است. در یک بازهٔ زمانی معین، گرمایی که از میلهٔ مسی می‌گذرد، چند برابر گرمایی است که از میلهٔ آهنی می‌گذرد؟

(میله‌ها عایق‌بندی شده است.)



۱) ۰/۱
۲) ۰/۴
۳) ۸
۴) ۱۰

۲۳۵- به ۵۰۰g یخ $-۲۰°C$ مقداری گرما با آهنگ $۱۰/۵\frac{kJ}{min}$ در مدت ۲۰ دقیقه می‌دهیم. دمای نهایی آب حاصل، چند درجهٔ سلسیوس است؟ $(c_{آب} = ۲c_{یخ} = ۴۲۰۰\frac{J}{kg.°C}$ و $L_f = ۳۳۶۰۰۰\frac{J}{kg})$

۱) صفر
۲) ۵
۳) ۱۰
۴) ۱۵

محل انجام محاسبات

forum.konkur.in