کُد کنترل

221

A

221A

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

دفترچهٔ شمارهٔ ۲
صبح جمعه ۱۳۹۹/۵/۳۱

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

ویژهٔ نظام آموزشی ۳-۳-۶

آزمون سراسری ورودی دانشگاه‌های کشور ـ ۱۳۹۹

آزمون اختصاصی
گروه آزمایشی علوم تجربی

تعداد سؤال: ۱۷۰

مدت پاسخ‌گویی: ۱۷۵ دقیقه

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

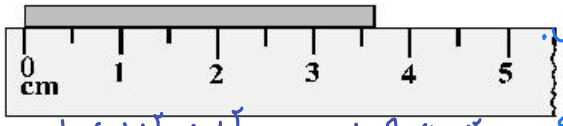
ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	زمین‌شناسی	۲۵	۱۰۱	۱۲۵	۲۰ دقیقه
۲	ریاضی	۳۰	۱۲۶	۱۵۵	۴۷ دقیقه
۳	زیست‌شناسی	۵۰	۱۵۶	۲۰۵	۳۶ دقیقه
۴	فیزیک	۳۰	۲۰۶	۲۳۵	۳۷ دقیقه
۵	شیمی	۳۵	۲۳۶	۲۷۰	۳۵ دقیقه

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

سال ۱۳۹۹

www.p30konkor.com

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

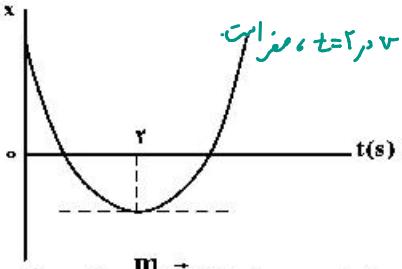


۱) $۳/۷cm \pm ۰/۳cm$
۲) $۳/۷cm \pm ۰/۲۵cm$
۳) $۳/۷۰cm \pm ۰/۲۵cm$
۴) $۳/۷۰cm \pm ۰/۳۰cm$

۲۰۷- دو متحرک روی محور x از حال سکون با شتاب‌های $\frac{۹}{۲}$ و 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؟

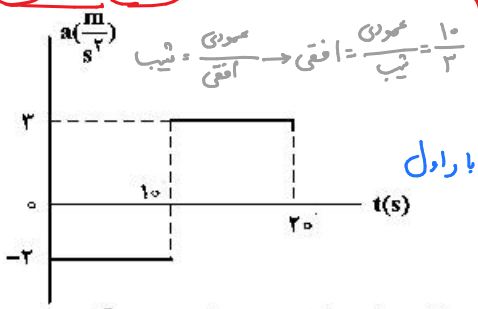
۱) ۴
۲) ۶
۳) ۸
۴) ۱۰

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 $t_۲ = ۶s$ برابر $۳\frac{m}{s}$ باشد، مسافتی که متحرک در این بازهٔ زمانی طی می‌کند، چند متر است؟



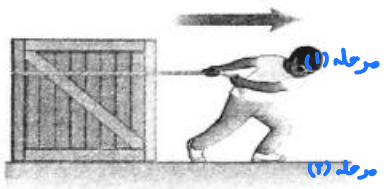
۱) ۱۳
۲) ۱۵
۳) ۱۷
۴) ۱۹

۲۰۹- نمودار شتاب ـ زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند و در لحظهٔ $t = ۰$ با سرعت اولیهٔ $\vec{v}_۰ = (۱۰\frac{m}{s})\vec{i}$ 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؟



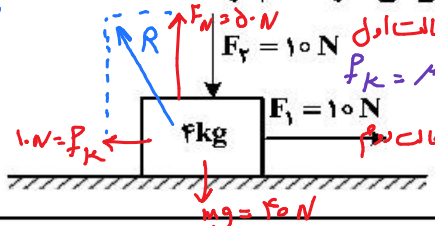
۱) ۱۰
۲) $\frac{۴۰}{۳}$
۳) ۱۵
۴) $\frac{۵۰}{۳}$

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؟ $(g = ۱۰\frac{m}{s^۲})$



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 می‌کند، زاویهٔ $\theta_۱$ با سطح افقی می‌سازد. اگر نیروی $F_۲$ را خلاف جهت نشان داده شده در شکل به جسم وارد کنیم، نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند، زاویهٔ $\theta_۲$ با سطح افقی می سازد. کدام درست است؟

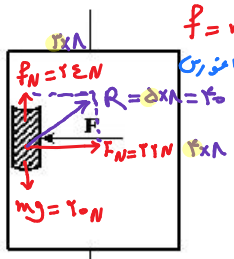


۱) $\theta_۲ = \theta_۱ < ۹۰^\circ$
۲) $\theta_۲ = \theta_۱ = ۹۰^\circ$
۳) $\theta_۲ < \theta_۱$
۴) $\theta_۲ > \theta_۱$

محل انجام محاسبات

www.p30konkor.com

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؟ $(g = ۱۰\frac{m}{s^۲})$



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؟

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

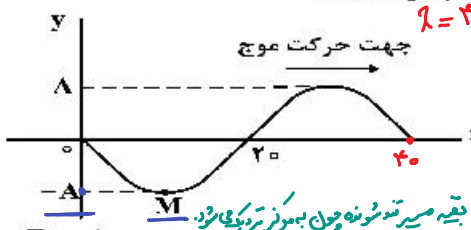
۲۱۴- جسمی به جرم ۱۰۰g به فنری متصل است و روی سطح افقی بدون اصطکاک، حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر بیشینه انرژی جنبشی نوسانگر ۰/۸mJ باشد، لحظه‌ای که انرژی پتانسیل نوسانگر ۰/۴mJ است، سرعت نوسانگر چند سانتی‌متر بر ثانیه می‌شود؟

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

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؟

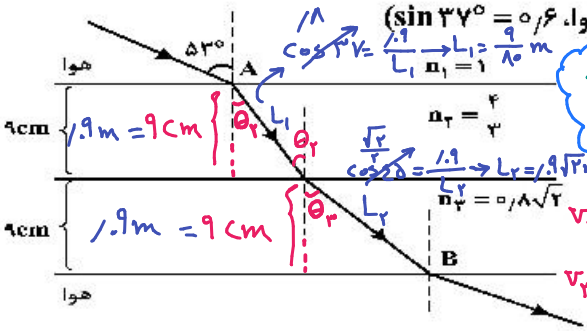
۱) ۳۰ برابر می‌شود.
۲) ۳ برابر می‌شود.
۳) ۳۰ دسی‌بل افزایش می‌یابد.
۴) ۳ دسی‌بل افزایش می‌یابد.

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؟



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 $= ۳\times۱۰^۸\frac{m}{s})$



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

محل انجام محاسبات

www.p30konkor.com

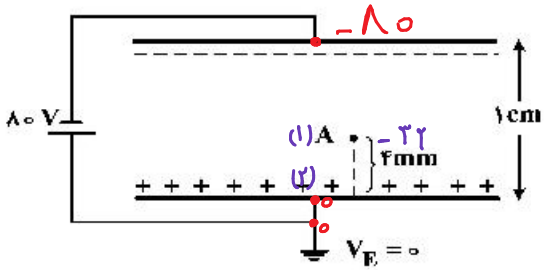
۲۱۹- در اتم هیدروژن، الکترون در مدار n قرار دارد. اگر این الکترون به مدار $n' = 3$ برود، فوتونی به طول موج $1200nm$ گسیل می‌کند، n کدام است؟ $(R = 0/01(nm)^{-1})$

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 $c = 3\times10^{8}\ \frac{m}{s}$، $e = 1/6\times10^{-19}\ C)$

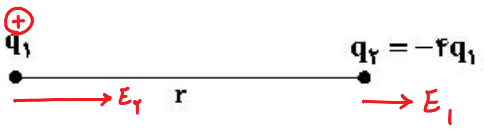
۱) رادیویی ۲) نور مرئی ۳) فرابنفش ۴) فرو سرخ

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

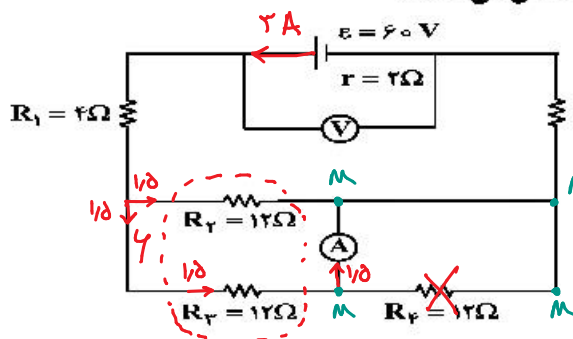
۲۲۴- یک ولت‌سنج به مقاومت $60\ k\Omega$ را به دو سر یک باتری با نیروی محرکهٔ ۶ ولت و مقاومت درونی 3Ω می‌بندیم. مرتبهٔ بزرگی تعداد الکترون‌هایی که در هر دقیقه از این ولت‌سنج می‌گذرند، چقدر است؟ $(e = 1/6\times10^{-19}\ C)$

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

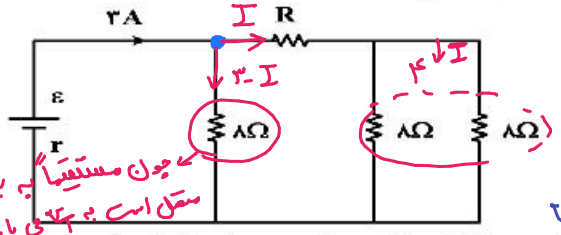
۲۲۶- در مدار زیر، ولت‌سنج آرمانی و آمپرسنج آرمانی چه اعدادی را نشان می‌دهند؟



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

www.p30konkor.com

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



چون مستقیماً به باتری متصل است به r کاری ندارد.

$V_T = V_R + V_۴$

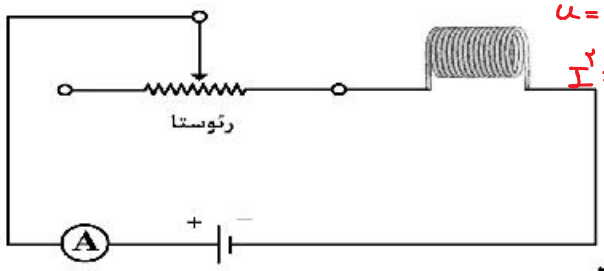
$۸(۳-I) = ۱۲ + ۴I \xrightarrow{\div ۴} ۲(۳-I) = ۳ + I$

$\rightarrow ۶ - ۲I = ۳ + I \rightarrow ۳I = ۳ \rightarrow I = ۱A$

$V_R = IR \rightarrow ۱۲ = ۱ \times R \rightarrow R = ۱۲\Omega$

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؟



$U = \frac{۱}{۲} L I^۲ \rightarrow I^۲ = \frac{۲U}{L} \rightarrow I^۲ = \frac{۲ \times ۰/۴ \times ۱۰^{-۱}}{۵ \times ۱۰^{-۲}} = \frac{۲ \times ۴ \times ۱۰}{۱۰} \rightarrow I = ۴A$ (جذر)

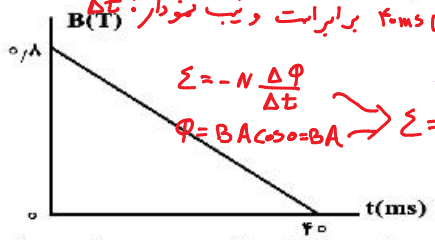
$B = \frac{\mu_۰ N I}{\ell} = \frac{۱۲ \times ۱۰^{-۷} \times ۱۰^{۲} \times ۴}{۰/۱} = ۶ \times ۱۰^{-۲}$

$\left(\mu_۰ = ۱۲ \times ۱۰^{-۷} \frac{T.m}{A}\right)$

۱) ۶۰ ✓
۲) ۹۰
۳) ۱۲۰
۴) ۱۸۰

۲۲۹- پیچه‌ای دارای ۵۰۰ حلقه و مساحت سطح هر حلقهٔ آن $۴۰cm^۲$ 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 $t_۱ = ۰$ تا $t_۲ = ۳۰ms$ چند ولت است؟

$\theta = ۹۰ - ۹۰ = ۰ \rightarrow \cos ۰ = ۱$



نکته این سؤال: شیب نمودار در بازه زمانی ۰ تا ۳۰ms با ۰ تا ۴۰ms برابر است و شیب نمودار: $\frac{\Delta B}{\Delta t}$

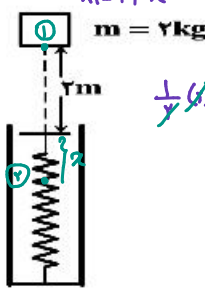
$\varepsilon = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$ شیب نمودار

$\Phi = BA\cos ۰ = BA \rightarrow \varepsilon = -NA\frac{\Delta B}{\Delta t} \rightarrow \varepsilon = ۱/۵ \times ۴ \times ۱۰^{-۲} \times (۲ \times ۱۰^{-۲}) = ۴۰ V$

$\frac{\Delta B}{\Delta t} = \frac{-۰/۸}{۴۰ \times ۱۰^{-۳}} = -۲ \times ۱۰^{۱}$

۱) ۱۲۰
۲) ۴۰ ✓
۳) ۳۰
۴) ۱۶

۲۳۰- مطابق شکل زیر، وزنه‌ای به جرم ۲ کیلوگرم را با سرعت اولیهٔ $۲\frac{m}{s}$ 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؟ $(g = ۱۰\frac{m}{s^۲})$



$h_۱ = ۲ + x$

$E_۱ = E_۲$

$K_۱ + U_{۱,۰} + U_{فنر,۰} = K_۲ + U_{۲,۰} + U_{فنر}$

$\frac{۱}{۲}(۲)(۲)^۲ + ۲ \times ۱۰ \times (۲+x) = ۴۶$

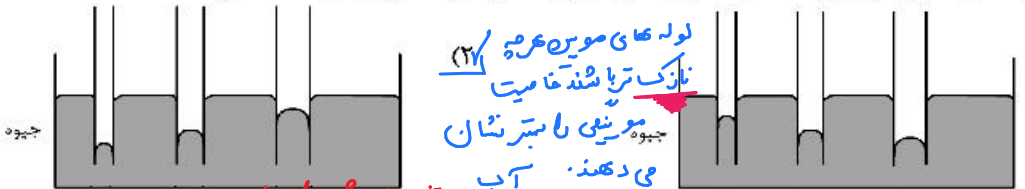
$۴ + ۴۰ + ۲۰x = ۴۶$

$۲۰x = ۲$

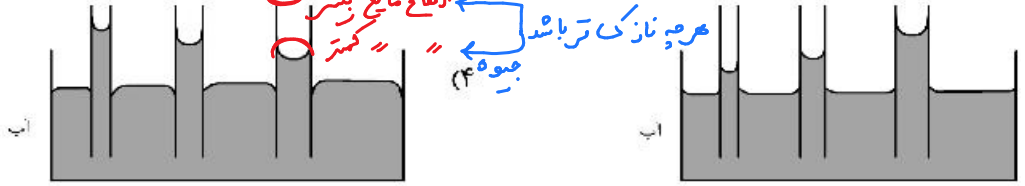
$x = ۰/۱m = ۱۰cm$

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) لوله‌های مویین هرچه نازک‌تر باشند خاصیت مویینگی را بیشتر نشان می‌دهند.

۳)


۴) هرچه نازک‌تر باشد ارتفاع مایع بیشتر، جیوه کمتر

محل انجام محاسبات

www.p30konkor.com

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؟

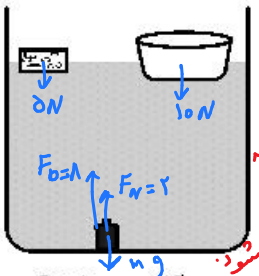
(به‌ترتیب از راست به چپ)

۱) کاهش می‌یابد ـ کاهش می‌یابد.

۲) افزایش می‌یابد ـ افزایش می‌یابد.

۳) ثابت می‌ماند ـ افزایش می‌یابد.

۴) ثابت می‌ماند ـ کاهش می‌یابد.



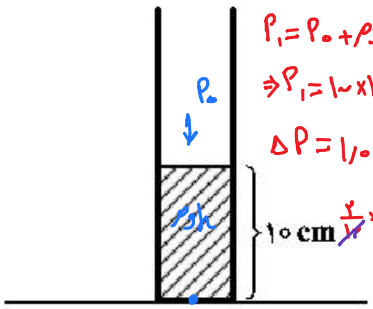
۲۳۳- مطابق شکل زیر، در یک استوانهٔ بلند به سطح مقطع $۲۰\,cm^۲$ تا ارتفاع $۱۰\,cm$ از یک مایع به چگالی ۱۲۵۰ گرم بر لیتر قرار دارد و فشار در ته لوله $P_۱$ است. چند سانتی‌متر مکعب از مایع دیگری به چگالی ۸۰۰ گرم بر لیتر به مایع داخل لوله اضافه کنیم، تا فشار در ته لوله به $۱/۰۲P_۱$ برسد؟

۱) ۵۱/۲۵

۲) ۲۵۶/۲۵

۳) ۵۱۲/۵

۴) ۲۵۶۲/۵



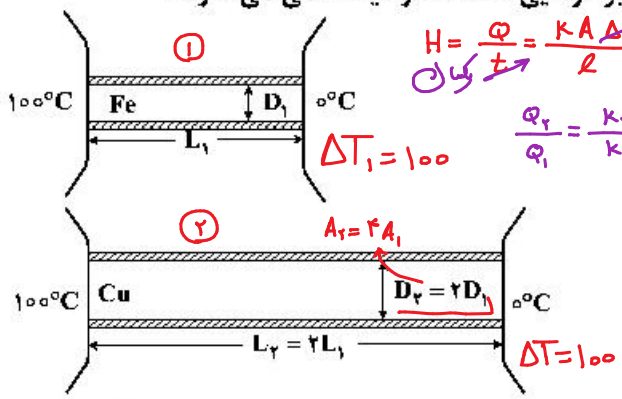
۲۳۴- در شکل زیر، رسانندگی گرمایی میله‌های استوانه‌ای آهنی و مسی به‌ترتیب $۸۰\frac{W}{m.K}$ و $۴۰۰\frac{W}{m.K}$ است. در یک بازهٔ زمانی معین، گرمایی که از میلهٔ مسی می‌گذرد، چند برابر گرمایی است که از میلهٔ آهنی می‌گذرد؟ (میله‌ها عایق‌بندی شده است.)

۱) ۰/۱

۲) ۰/۴

۳) ۸

۴) ۱۰



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

۱) صفر

۲) ۵

۳) ۱۰

۴) ۱۵

محل انجام محاسبات