www.konkur.in

* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول زیر، به‌منزلهٔ عدم حضور شما در جلسهٔ آزمون است.

اینجانب ..... با شمارهٔ داوطلبی ..... با آگاهی کامل، یکسان بودن شمارهٔ صندلی خود را با شمارهٔ داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخ‌نامه و دفترچهٔ سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچهٔ سؤالات تأیید می‌نمایم.

امضا:

۴۱- اگر لوتسیم ($^{176}_{71}Lu$) با گسیل بتای منفی پرتوزایی کند، هستهٔ دختر کدام است؟

۱) $^{176}_{72}Hf$ ۲) $^{175}_{72}Hf$ ۳) $^{176}_{69}Tm$ ۴) $^{177}_{69}Tm$

۴۲- در مرحلهٔ «ضربهٔ تراکم» سوپاپ ورودی و سوپاپ خروجی به‌ترتیب در چه وضعیتی هستند؟

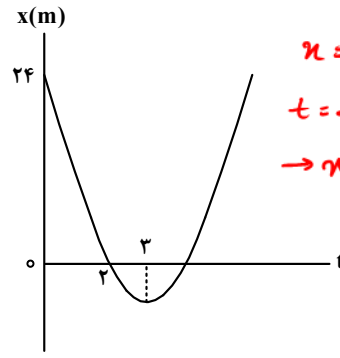
۱) هر دو باز ۲) هر دو بسته

۳) ورودی بسته، خروجی باز ۴) ورودی باز، خروجی بسته

۴۳- توپ فوتبالی به جرم ۴۵۰ g از نقطه پنالتی با تندی $20\frac{m}{s}$ به طرف دروازه‌بان شوت می‌شود. توپ با تندی $16\frac{m}{s}$ به دستان دروازه‌بان برخورد می‌کند. کل کار انجام‌شده روی توپ چند ژول است؟

۱) −۱۰ ۲) −۱۶/۲ ۳) −۳۲/۴ ۴) −۶۴/۸

۴۴- نمودار مکان ـ زمان متحرکی که روی محور x با شتاب ثابت حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. تندی متوسط متحرک در ۷ ثانیهٔ اول چند برابر اندازهٔ سرعت متوسط آن در این مدت است؟



۱) $\frac{25}{8}$ ۲) $\frac{25}{7}$ ۳) $\frac{23}{8}$ ۴) $\frac{23}{7}$

۴۵- معادلهٔ مکان ـ زمان متحرکی در SI به‌صورت $x = 2t^2 - 12t + 8$ است. بعد از لحظهٔ $t = 0$، چند ثانیه فاصلهٔ متحرک تا مبدأ محور، کوچک‌تر یا برابر ۸ متر است؟

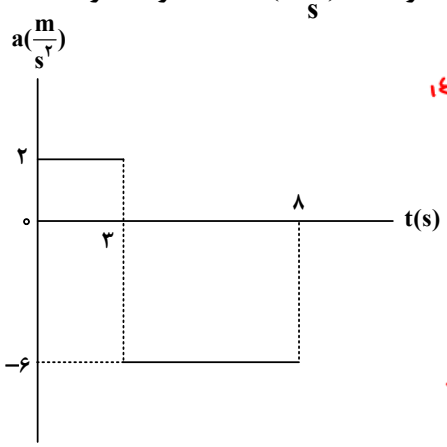
۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۶

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۴۶- شکل زیر نمودار شتاب ـ زمان متحرکی است که در لحظهٔ $t = 0\,s$ با سرعت $\vec{V} = +(8\frac{m}{s})\vec{i}$ حرکت کرده است.



تندی متوسط متحرک در این ۸ ثانیه چند متر بر ثانیه است؟

۱) ۱۲

۲) ۱۵

۳) $\frac{43}{4}$

۴) $\frac{53}{6}$

۴۷- متحرکی درلحظهٔ $t = 0\,s$ با شتاب ثابت از حال سکون شروع به حرکت می‌کند. جابه‌جایی این متحرک در n ثانیهٔ سوم، چند برابر جابه‌جایی در n ثانیهٔ دوم است؟

۱) $\frac{5}{3}$

۲) $\frac{9}{4}$

۳) $\frac{3}{2}$

۴) $2n$

۴۸- جسمی از نخی آویزان است و با شتاب رو به پایین $0/8\,g$ در راستای قائم حرکت می‌کند. بزرگی نیروی کشش نخ چند برابر وزن جسم است؟

۱) $\frac{9}{5}$

۲) $\frac{6}{5}$

۳) $\frac{4}{5}$

۴) $\frac{1}{5}$

۴۹- یک دیسک افقی گردان را درنظر بگیرید که حول محور قائم خود می‌چرخد و دو شخص هم‌وزن A و B به‌ترتیب در فاصلهٔ یک متری و دو متری از مرکز دوران، روی دیسک نشسته‌اند. نیروی مرکزگرای کدام بزرگ‌تر است و اگر تندی دیسک به تدریج افزایش یابد، کدام زودتر می‌لغزد؟ (جنس سطوح تماس یکسان است.)

۱) A و A

۲) B و B

۳) A و B

۴) B و A

۵۰- جسم ساکنی به جرم $10\,kg$ روی سطح افقی قرار دارد و ضریب اصطکاک ایستایی و جنبشی بین جسم و سطح $0/5$ و $0/25$ است. اگر به جسم نیروی افقی $55\,N$ وارد شود، نیروی خالص وارد بر جسم چند نیوتون است؟

۱) ۱۵

۲) ۲۰

۳) ۳۰

۴) ۵۰

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۵۱- رانندهٔ خودرویی که در یک روز بارانی با سرعت $۳۶\ \frac{km}{h}$ در حرکت است، با دیدن مانعی ترمز می‌کند و بعد از طی مسافت ۱۰ متر می‌ایستد. اگر جرم خودرو $۱۶۰۰\ kg$ باشد، نیروی اصطکاک بین لاستیک‌ها و سطح جاده چند نیوتون است؟

۱) ۳۲۰۰ ۲) ۴۰۰۰ ۳) ۶۴۰۰ ۴) ۸۰۰۰

۵۲- معادلهٔ مکان ـ زمان نوسانگر هماهنگ ساده‌ای در SI به‌صورت $x = A\cos\frac{۱۶\pi}{۳}t$ است. در ۰/۵ ثانیهٔ اول حرکت، تندی متوسط نوسانگر چند برابر بزرگی سرعت متوسط آن است؟

۱) $\frac{۱۱}{۳}$ ۲) $\frac{۱۱}{۶}$ ۳) $\frac{۲۲}{۳}$ ۴) ۶

۵۳- وزنه m به فنری بسته شده است و این سیستم با دامنهٔ A حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد و انرژی مکانیکی آن ۸ J است. اگر وزنه $\frac{m}{۲}$ را به همان فنر ببندیم و با همان دامنهٔ A به نوسان درآوریم، انرژی مکانیکی این سیستم چند ژول می‌شود؟

۱) ۴ ۲) ۸ ۳) $۲\sqrt{۲}$ ۴) $۴\sqrt{۲}$

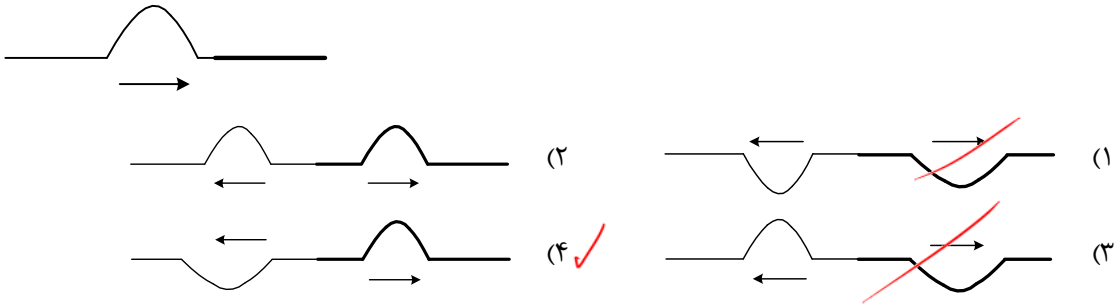
۵۴- چشمهٔ صوتی در یک فضای باز امواج صوتی پخش می‌کند و تراز شدت صوت در مکانی به فاصلهٔ ۵۰ متری از این چشمه ۹۰ دسی‌بل است. در این مکان، آهنگ متوسط انتقال انرژی صوتی از هر سانتی‌متر مربع از سطحی که عمود بر مسیر انتشار صوت باشد، چند میکروواط است؟ $(I_۰ = ۱۰^{-۱۲}\ \frac{W}{m^۲})$

۱) $۱۰^{-۱}$ ۲) $۱۰^{-۲}$ ۳) $۱۰^{-۳}$ ۴) $۱۰^{-۴}$

۵۵- تاری به طول ۶۰ cm و جرم ۶ گرم بین دو نقطه با نیروی کشش ۳۲۴ N بسته شده است. بسامد هماهنگ چهارم تار چند هرتز است؟

۱) ۴۰۰ ۲) ۸۰۰ ۳) ۶۰۰ ۴) ۱۲۰۰

۵۶- در یک طناب کشیده شده که قسمتی از آن نازک و قسمت دیگر ضخیم است، مطابق شکل یک تپ در طناب نازک به سمت مقابل در حرکت است. کدام شکل، وضعیت بعدی طناب را درست نشان می‌دهد؟



۱) ۲) ۳) ۴)

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

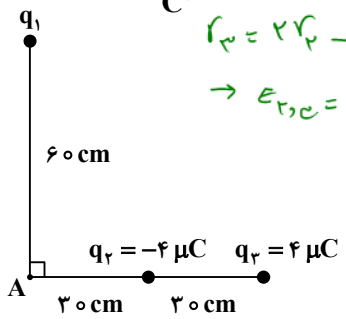
۵۷- در طیف اتمی هیدروژن در رشتهٔ پاشن ($n' = ۳$) طول موج اولین خط طیفی چند برابر طول موج دومین خط طیفی این رشته است؟

۱) $\frac{۲۵}{۶۴}$ ۲) $\frac{۶۴}{۲۵}$ ۳) $\frac{۱۷۵}{۲۷۶}$ ۴) $\frac{۲۵۶}{۱۷۵}$

۵۸- الکترون در اتم هیدروژن در تراز $n = ۴$ قرار دارد. این الکترون مستقیماً به تراز $n' = ۱$ می‌رود و فوتون گسیلی به فلزی برخورد می‌کند که تابع کار آن $۵/۲\,eV$ است. بیشینهٔ انرژی جنبشی فوتوالکترون‌های گسیلی از فلز چند الکترون ولت است؟ ($E_R = ۱۳/۶\,eV$)

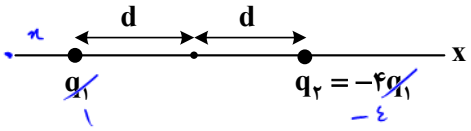
۱) ۷/۵۵ ۲) ۶/۲۵ ۳) ۵ ۴) ۴

۵۹- در شکل زیر، اگر بزرگی میدان الکتریکی در نقطهٔ A، $۵\times۱۰^۵\ \frac{N}{C}$ باشد، $|q_۱|$ چند میکروکولن است؟ ($k = ۹\times۱۰^۹\ \frac{N.m^۲}{C^۲}$)



۱) ۸ ۲) ۱۲ ۳) ۱۶ ۴) ۲۰

۶۰- در شکل زیر، دو ذرهٔ باردار روی محور x ثابت شده‌اند. در نقطه‌ای روی محور x، میدان الکتریکی خالص ناشی از دو ذرهٔ باردار صفر است. فاصلهٔ آن نقطه از بار $q_۲$ چند برابر d است؟



۱) d ۲) ۲d ۳) ۳d ۴) ۴d

۶۱- سه ذرهٔ باردار یکسان در رأس‌های یک مربع قرار دارند. $q_۱$ و $q_۲$ در دو سر یک ضلع قرار دارند و $q_۲$ و $q_۳$ در دو سر یک قطر قرار دارند. بزرگی نیرویی که $q_۱$ به $q_۲$ وارد می‌کند، چند برابر بزرگی نیرویی است که $q_۲$ به $q_۳$ وارد می‌کند؟

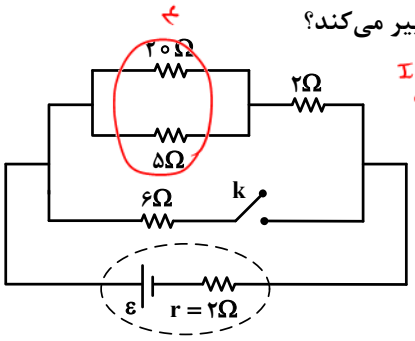
۱) $\sqrt{۲}$ ۲) ۲ ۳) $\frac{۱}{۲}$ ۴) $\frac{\sqrt{۲}}{۲}$

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۶۲- در مدار شکل زیر، اگر کلید را وصل کنیم، توان خروجی باتری چگونه تغییر می‌کند؟

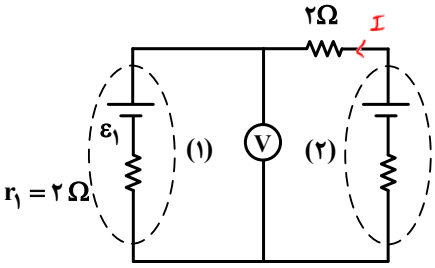


۱) ۲۲ درصد افزایش
۲) ۲۲ درصد کاهش
۳) ۲۸ درصد افزایش
۴) ۲۸ درصد کاهش

۶۳- دو مقاومت الکتریکی A و B را وقتی به تنهایی به اختلاف پتانسیل الکتریکی ثابتی می‌بندیم، توان مصرفی مقاومت A دو برابر توان مصرفی مقاومت B است. حال اگر آنها را با هم متوالی بسته و دو سر آن‌ها را به همان اختلاف پتانسیل ثابت ببندیم، توان مصرفی مقاومت A چند برابر توان مصرفی مقاومت B است؟

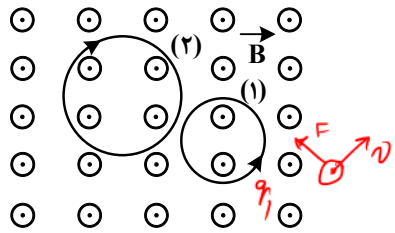
۱) $\frac{۱}{۲}$ ۲) $\frac{۱}{۴}$ ۳) ۲ ۴) ۴

۶۴- در مدار شکل زیر، ولت‌سنج آرمانی ۸/۴ ولت را نشان می‌دهد. نسبت توان خروجی باتری (۲) به توان ورودی به باتری (۱) چقدر است؟



۱) ۱
۲) ۲
۳) $\frac{۶}{۵}$
۴) $\frac{۹}{۷}$

۶۵- در شکل زیر، میدان مغناطیسی یکنواخت عمود بر صفحه است و حرکت دو ذره با بارهای الکتریکی $q_۱$ و $q_۲$، تحت اثر آن میدان نشان داده شده است. اگر جرم و تندی دو ذره با هم برابر باشند، کدام مورد درست است؟



۱) $q_۱ < ۰$ و $|q_۱| > |q_۲|$
۲) $q_۱ < ۰$ و $|q_۱| > |q_۲|$
۳) $q_۱ < ۰$ و $|q_۱| < |q_۲|$
۴) $q_۱ < ۰$ و $|q_۱| < |q_۲|$

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۶۶- سیم مستقیمی به طول ۲ متر حامل جریان ۲A از شرق به غرب است. اندازهٔ میدان مغناطیسی زمین در محل این سیم ۰/۴۵ G و جهت آن از جنوب به شمال است. جهت نیروی مغناطیسی وارد بر این سیم به کدام سو است و بزرگی این نیرو چند نیوتون است؟

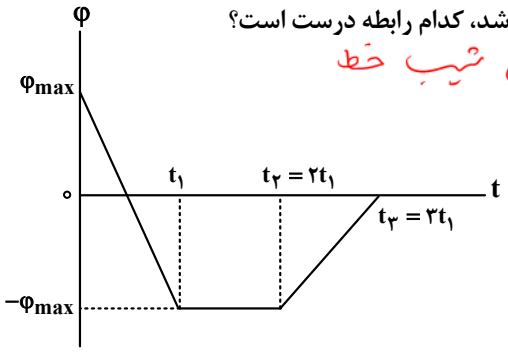
۱) ↓ ، ۹×۱۰^{-۵}

۲) ↑ ، ۹×۱۰^{-۵}

۳) ↓ ، $۱/۸\times۱۰^{-۴}$

۴) ↑ ، $۱/۸\times۱۰^{-۴}$

۶۷- شار مغناطیسی عبوری از پیچه‌ای مطابق نمودار زیر است. اگر بزرگی نیروی محرکهٔ القایی در پیچه، در بازه‌های زمانی (صفر تا t_1)، (t_1 تا t_2) و (t_2 تا t_3) به‌ترتیب ε_1، ε_2 و ε_3 باشد، کدام رابطه درست است؟



۱) $\varepsilon_1 = ۲\varepsilon_3$ و $\varepsilon_2 = ۰$

۲) $\varepsilon_1 = ۲\varepsilon_2 = ۲\varepsilon_3$

۳) $\varepsilon_3 = ۲\varepsilon_1$ و $\varepsilon_2 = ۰$

۴) $\varepsilon_2 = ۲\varepsilon_3 = \varepsilon_1$

۶۸- از سیملوله‌ای بدون هسته، به طول ۶/۲۸ cm جریان الکتریکی برحسب یکاهای SI به معادلهٔ $I = ۵\sin ۱۰۰\pi t$ می‌گذرد و بیشینهٔ انرژی ذخیره‌شده در آن به ۵ میلی‌ژول می‌رسد. اگر سطح هر حلقهٔ سیملوله $۲۰\,cm^۲$ باشد، تعداد حلقه‌ها چقدر است؟ ($\mu_۰ = ۴\pi\times۱۰^{-۷}\ \frac{T.m}{A}$)

۱) ۵۰۰ ۲) ۴۰۰ ۳) ۲۰۰ ۴) ۱۰۰

۶۹- دو ذرهٔ α و β با یک تندی و در یک جهت وارد میدان مغناطیسی یکنواخت می‌شوند، تحت اثر میدان، مسیر انحراف کدام ذره، شعاع انحنای کوچک‌تری دارد و علت آن کدام است؟

۱) β، جرمش کمتر است.

۲) β، بار الکتریکی آن بیشتر است.

۳) α، شتابی که می‌گیرد بیشتر است.

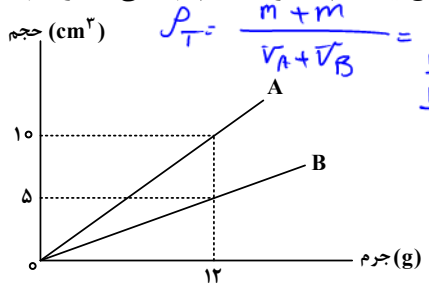
۴) α، نیروی بیشتری بر آن وارد می‌شود.

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

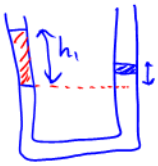
www.konkur.in

۷۰- نمودار زیر مربوط به دو مایع A و B است. اگر جرم مساوی از این دو مایع را با هم مخلوط کنیم، چگالی مخلوط چند گرم بر سانتی‌متر مکعب می‌شود؟



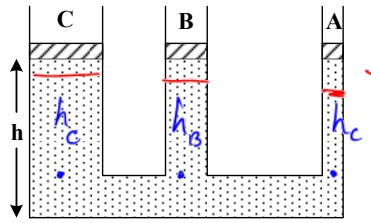
۱) ۱/۵
۲) ۱/۶
۳) ۱/۸
۴) ۲

۷۱- در یک لولهٔ U شکل قائم به سطح مقطع $2cm^2$ جیوه وجود دارد. در یکی از شاخه‌های آن، روی جیوه، آنقدر الکل می‌ریزیم تا جیوه در شاخهٔ مقابل، نسبت به محل اولیه، ۰/۵ سانتی‌متر بالاتر بیاید. حجم الکل چند سانتی‌متر مکعب است؟ ($\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{g}{cm^3}$ و $\rho_{\text{الکل}} = 0/8 \frac{g}{cm^3}$)



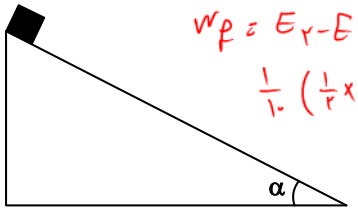
۱) ۸/۵
۲) ۱۷
۳) ۳۴
۴) ۵۱

۷۲- در شکل زیر، سه پیستون A، B و C، بدون اصطکاک هستند و روی آب در حالت تعادل و در ارتفاع یکسان h قرار دارند. روی پیستون‌ها وزنه‌هایی با جرم یکسان قرار می‌دهیم، اگر دوباره پیستون‌ها به حالت تعادل برسند و ارتفاع ستون‌های مایع به‌ترتیب h_A، h_B و h_C باشد، کدام رابطه درست است؟



۱) $h_C > h_B > h_A$
۲) $h_C < h_B < h_A$
۳) $h_C = h_B = h_A$
۴) $h_C + h_B + h_A = 3h$

۷۳- مطابق شکل جسمی به جرم ۱۰۰g از بالای سطح شیب‌داری با تندی $4\frac{m}{s}$ از ارتفاع ۱۰ متری مماس بر سطح شیب‌دار پرتاب می‌شود و با تندی $10\frac{m}{s}$ به پایین سطح شیب‌دار می‌رسد. کار نیروهای مقاوم روی جسم چند ژول است؟ ($g = 10\frac{m}{s^2}$)



۱) −۲/۱
۲) −۲/۴
۳) −۴/۲
۴) −۵/۸

محل انجام محاسبات

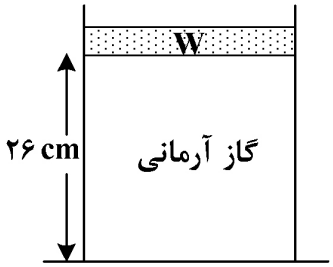
Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۷۴- در یک محفظه ۱۰۰ گرم یخ با دمای صفر درجهٔ سلسیوس قرار دارد. در فشار یک اتمسفر حداقل چند گرم بخار آب $100^{\circ}C$ وارد محفظه کنیم تا تمام یخ ذوب شود؟ (در این آزمایش $6540\,J$ گرما جذب محفظه شده است و $L_F = 336\frac{J}{g}$ ، $L_V = 2256\frac{J}{g}$ و $c_{\text{آب}} = 4200\frac{J}{kg.K}$ است.)

۱) ۱۰ ۲) ۱۵ ۳) ۲۰ ۴) ۲۵

۷۵- مطابق شکل، زیر پیستون آزاد به وزن $W = 40\,N$ گاز آرمانی قرار دارد و فشار هوا 10^5 پاسکال است. روی پیستون وزنهٔ ۸۰ نیوتونی قرار می‌دهیم، در دمای ثابت، وزنه $4\,cm$ پایین می‌آید و دوباره به حال تعادل قرار می‌گیرد. سطح قاعدهٔ پیستون چند سانتی‌مترمربع است؟



۱) ۶۰
۲) ۴۰
۳) ۳۰
۴) ۲۰

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in