



الف

A

کنکور ۱۴۰۰



۱۲۱

A

پاسخنامه ماز

کنکور ریاضی

درس: فیزیک

دپارتمان فیزیک ماز

تهیه شده توسط:

فرهاد جوینی - عباس غریبی
سجاد صادقی زاده - حسین عبدوی نژاد
سجاد آخوندی

ماز پر مخاطب ترین برگزار کننده آزمون های آزمایشی آنلاین
در کشور و تنها موسسه ای است که
مطابقت مستندی با کنکور سراسری ارائه می کند.



اشتراک الماس ماز

بهترین انتخاب برای کنکور ۱۴۰۱
اولین و آخرین خرید سال کنکور
با خرید این اشتراک تمامی محصولات ماز برای شما فعال می‌شود
(آزمون - کلاس - همایش - پروژه جمع‌بندی - نکته و تست - دوپینگ)

<https://liink.ir/6bf2>

۰۲۱۷۴۲۸۵

۰۷۱۳۲۲۷۱۸۸۴

۰۷۱۳۲۲۷۱۹۸۷

برای شرکت در آزمون‌های ماز و مشابهت مطابقت ماز با کنکورهای سراسری روی لینک زیر کلیک کنید. 😊

www.biomazeedu.ir

۱۵۶- کدام موارد درست است؟

الف- در واپاشی β^- ، الکترون گسیل شده در هسته مادر وجود ندارد و همچنین یکی از الکترون های مداري اتم نیست.ب- در واپاشی β^+ ، ذره گسیل شده توسط هسته، جرم یکسان با الکترون دارد.

پ- اغلب هسته ها پس از واپاشی بتا، در حالت پایدار قرار می گیرند.

ت- در واپاشی β^+ ، یکی از نوترون های درون هسته به یک پروتون و یک پوزیترون تبدیل می شود.

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

۱۵۷- شکل زیر، نمودار سرعت - زمان متحرکی است که روی محور x حرکت می کند. تندی متوسط متحرک در مدتی که در

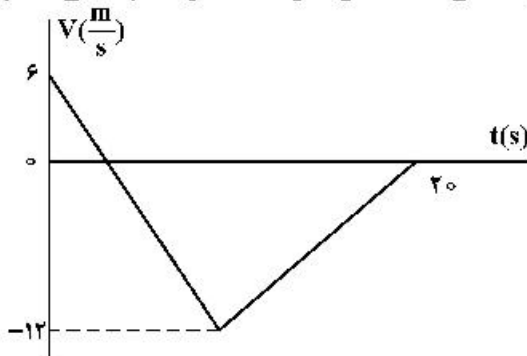
خلاف جهت محور حرکت می کند، چند متر بر ثانیه است؟

(۱) صفر

(۲) ۶

(۳) ۸

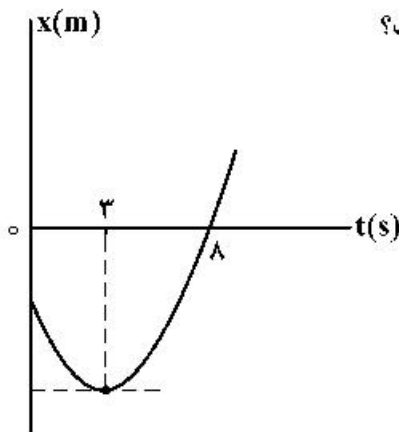
(۴) ۹

۱۵۸- متحرکی روی محور x با شتاب ثابت حرکت می کند. اگر سرعت متحرک در لحظه $t = 0$ در جهت محور x باشد وبردار سرعت متوسط در ۱۰ ثانیه اول حرکت برابر $\vec{v}_{av} = (7/5 \frac{m}{s})\vec{i}$ و تندی متوسط در این بازه $8/5 \frac{m}{s}$ باشد،

مسافت طی شده در ۲ ثانیه اول حرکت چند متر است؟

(۱) ۵ (۲) ۱۵ (۳) ۲۵ (۴) ۳۵

۱۵۹- نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت حرکت می کند، مطابق شکل زیر است. جابه جایی متحرک در بازه

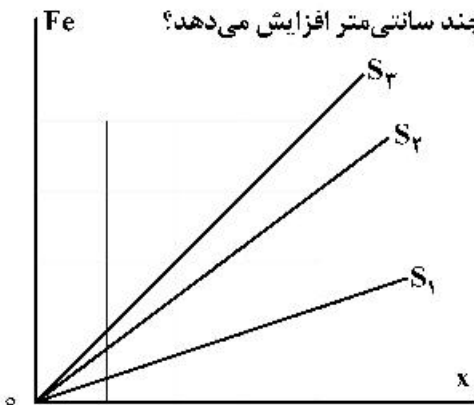
زمانی $t_1 = 0$ s تا $t_2 = 8$ s چند برابر مسافت طی شده در این بازه زمانی است؟(۱) $\frac{5}{17}$ (۲) $\frac{5}{14}$ (۳) $\frac{8}{17}$ (۴) $\frac{9}{14}$ 

محل انجام محاسبات

- ۱۶۰- متحرکی با شتاب ثابت روی محور x حرکت می‌کند و در لحظه‌های $t_1 = 3\text{ s}$ و $t_2 = 5\text{ s}$ از مبدأ محور عبور می‌کند و در لحظه‌ای که به مکان $x = -1\text{ m}$ می‌رسد، جهت حرکتش عوض می‌شود. تندی متوسط متحرک از لحظه $t_1 = 0\text{ s}$ تا $t_2 = 5\text{ s}$ چند متر بر ثانیه است؟

(۱) $\frac{13}{5}$ (۲) ۳ (۳) $\frac{17}{5}$ (۴) ۶

- ۱۶۱- شکل زیر، تغییرات نیروی کشسانی سه فنر را بر حسب تغییر طول آن‌ها نشان می‌دهد. اگر نیروی کشسانی $F_e = 30\text{ N}$ طول فنر S_2 را ۴ سانتی‌متر افزایش دهد، طول فنرهای S_1 و S_3 را به ترتیب چند سانتی‌متر افزایش می‌دهد؟



(۱) ۳ و ۶
(۲) ۶ و ۲
(۳) ۸ و ۲
(۴) ۹ و ۳

- ۱۶۲- چوب مکعب شکلی به جرم 5 kg را به نخ‌ی بسته و با نیروی ثابت و افقی 15 N روی سطح افقی می‌کشیم و از حال سکون به حرکت درمی‌آوریم و بعد از ۲ ثانیه نخ پاره می‌شود. اگر ضریب اصطکاک جنبشی 0.2 باشد، کل مسافتی که

چوب از ابتدای حرکت تا لحظه ایستادن طی می‌کند، چند متر است؟ $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

(۱) $1/5$ (۲) ۲ (۳) $2/5$ (۴) ۳

- ۱۶۳- فنر سبکی با ثابت $200 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ به سقف آسانسور بسته شده و از آن وزنه $m = 5\text{ kg}$ آویزان است و آسانسور با شتاب

رو به پایین $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ پایین می‌آید و طول فنر L_1 است. وقتی این آسانسور با شتاب $1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ کندشونده پایین می‌آید، طول

فنر L_2 می‌شود. اختلاف L_1 و L_2 چند سانتی‌متر است؟ $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

(۱) ۱۵ (۲) $7/5$ (۳) ۵ (۴) $2/5$

- ۱۶۴- متحرکی با تندی ثابت $v = 10\pi \frac{\text{m}}{\text{s}}$ روی دایره‌ای به شعاع 20 متر حرکت می‌کند. شتاب متوسط این متحرک در هر

ثانیه چند برابر شتاب مرکزگرای آن است؟

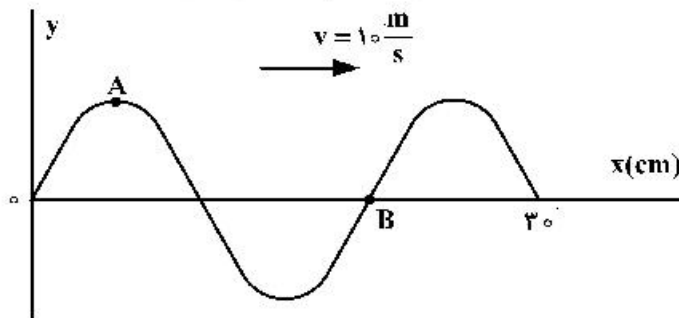
(۱) $\frac{2\sqrt{2}}{\pi}$ (۲) $\frac{5}{\pi}$ (۳) $5\sqrt{2}$ (۴) $\sqrt{2}$

۱۶۵- معادله حرکت نوسانگری در SI به صورت $x = 0.02 \cos \frac{\pi}{4} t$ است. تندی متوسط نوسانگر در بازه زمانی $t_1 = \frac{1}{12} s$ تا

$$t_2 = \frac{25}{12} s \text{ چند سانتی متر بر ثانیه است؟}$$

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۴ (۴) ۸

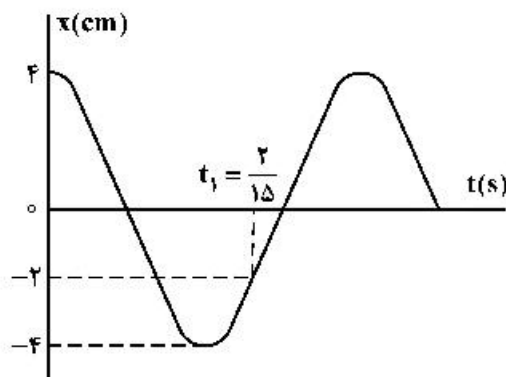
۱۶۶- شکل زیر، تصویری از یک موج عرضی در یک ریسمان کشیده شده را در لحظه t_1 نشان می‌دهد. در لحظه



$$t_2 = t_1 + \frac{9}{400} s \text{ کدام مورد، درست است؟}$$

- (۱) تندی ذره B، صفر است.
(۲) تندی ذره A، بیشینه است.
(۳) حرکت ذره A، تندشونده است.
(۴) حرکت ذره B، تندشونده است.

۱۶۷- نمودار مکان - زمان نوسانگری به جرم 50 گرم مطابق شکل زیر است. انرژی مکانیکی نوسانگر چند ژول است؟



$$(\pi^2 = 10)$$

$$\frac{1}{250} \quad (1)$$

$$\frac{1}{25} \quad (2)$$

$$\frac{2}{5} \quad (3)$$

$$\frac{1}{50} \quad (4)$$

۱۶۸- یک دستگاه صوتی، صدایی با تراز شدت $\beta_1 = 28 \text{ dB}$ و دستگاه صوتی دیگر، صدایی با تراز $\beta_2 = 92 \text{ dB}$ ایجاد

می‌کند. شدت‌های مربوط به این دو تراز (برحسب $\frac{W}{m^2}$) به ترتیب I_1 و I_2 است. $\frac{I_2}{I_1}$ کدام است؟ $(\log 2 = 0.3)$

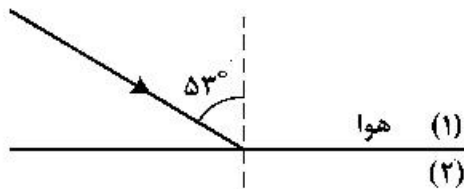
$$2.5 \times 10^6 \quad (1) \quad 2.5 \times 10^8 \quad (2) \quad 4 \times 10^6 \quad (3) \quad 4 \times 10^8 \quad (4)$$

۱۶۹- مجموع بسامدهای دو هماهنگ نخست یک تار دو انتها بسته 375 هرتز است. اگر طول تار 40 cm و جرم آن 10

گرم باشد، نیروی کشش تار چند نیوتون است؟

$$180 \quad (1) \quad 200 \quad (2) \quad 360 \quad (3) \quad 250 \quad (4)$$

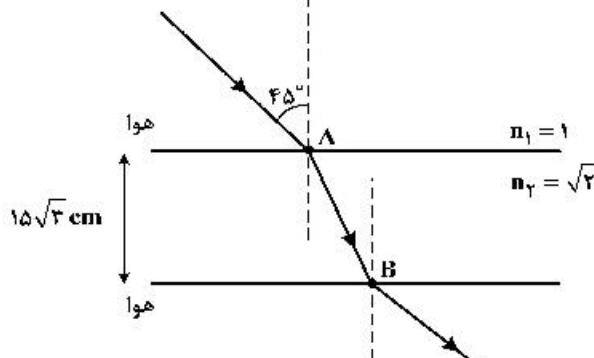
۱۷۰- مطابق شکل زیر، پرتو نوری از هوا به یک محیط شفاف می‌تابد و در ورود به محیط (۲)، ۱۶° از راستای اولیه منحرف می‌شود. اگر طول موج نور در محیط دوم، $\frac{1}{8} \mu\text{m}$ از طول موج نور در هوا کمتر باشد، بسامد نور چند هرتز است؟



$$\left(\sin 30^\circ = 0.5, \text{ سرعت نور در هوا, } 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}} \right)$$

6×10^{15} (۲)	6×10^{14} (۱)
8.4×10^{15} (۴)	8.4×10^{14} (۳)

۱۷۱- مطابق شکل زیر، پرتو نوری از هوا وارد محیط شفاف می‌شود و شکست می‌یابد. این پرتو فاصله A تا B را در چند



نانو ثانیه طی می‌کند؟ $(c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}})$

$\frac{\sqrt{2}}{2}$ (۱)
۱ (۲)
$\sqrt{2}$ (۳)
۳ (۴)

۱۷۲- در آزمایش فوتوالکتریک، بسامد آستانه فلز $\frac{5}{8} \times 10^{15} \text{ Hz}$ است. اگر انرژی هر یک از فوتون‌های فرودی به فلز

$4.125 \times 10^{-19} \text{ J}$ باشد، بیشینه تندی فوتوالکتردهای تولید شده چند متر بر ثانیه است؟

$(h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV.s}$ و $m_e = 9 \times 10^{-31} \text{ kg}$, $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C})$

$\frac{5}{7} \times 10^5$ (۴)	$\frac{5}{7} \times 10^4$ (۳)	$\frac{1}{6} \times 10^6$ (۲)	$\frac{1}{6} \times 10^5$ (۱)
-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------

۱۷۳- کدام یک از موارد زیر را نمی‌توان برای اتم‌های هیدروژن گونه، با استفاده از مدل اتمی بور توجیه کرد؟

- | | |
|---|--|
| (۱) تبیین پایداری اتم | (۲) طول موج‌های گسیلی طیف اتم |
| (۳) گسسته بودن ترازهای انرژی الکترون در اتم | (۴) متفاوت بودن شدت خط‌های طیف گسیلی اتم |

۱۷۴- در اتم هیدروژن در رشته بالمر ($n' = 2$)، بلندترین طول موج گسیل شده، چند نانومتر بیش‌تر از کوتاه‌ترین موج این

رشته است؟ $[R = 0.01 (\text{nm})^{-1}]$

۲۴۰ (۱)	۳۲۰ (۲)	۴۰۰ (۳)	۵۰۰ (۴)
---------	---------	---------	---------

۱۷۵- الکترون در اتم هیدروژن در حالت پایه قرار دارد. انرژی لازم برای اینکه الکترون از حالت پایه به اولین حالت

برانگیخته جهش کند، چند ژول است؟ $(E_R = 13.6 \text{ eV}$ و $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C})$

4.44×10^{-19} (۴)	4.72×10^{-19} (۳)	3.176×10^{-18} (۲)	1.632×10^{-18} (۱)
----------------------------	----------------------------	-----------------------------	-----------------------------

۱۷۶- دانشمندی به یک نمونه از زغال قدیمی اشاره می‌کند و ادعا می‌کند که عمر این زغال حدود ۲۲۹۲۰ سال است. برای اثبات این ادعا، کربن ۱۴ این زغال، چند درصد مقدار عادی کربن ۱۴ موجود در زغالی باید باشد که تازه تولید شده است؟ (نیمه عمر کربن ۵۷۳۰ سال است.)

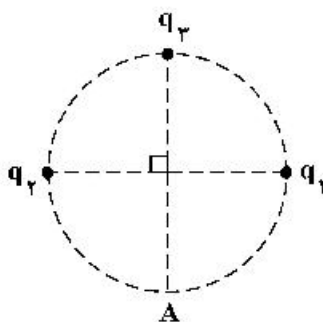
- (۱) ۱/۵۶ (۲) ۳/۱۳ (۳) ۶/۲۵ (۴) ۱۲/۵۰

۱۷۷- دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = 20 \mu C$ و $q_2 = -5 \mu C$ در فاصله ۳۰ سانتی‌متری از هم ثابت نگه داشته شده‌اند. بار الکتریکی $q_3 = 15 \mu C$ را در این محیط در نقطه‌ای قرار می‌دهیم که نیروی الکتریکی خالص وارد بر آن صفر باشد.

در این حالت، نیروی الکتریکی وارد بر بار q_2 چند نیوتون است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$

- (۱) ۱/۵ (۲) ۲/۵ (۳) ۳ (۴) ۵

۱۷۸- در شکل زیر، میدان الکتریکی خالص در نقطه A برابر صفر است. $\left| \frac{q_2}{q_1} \right|$ چقدر است؟



- (۱) ۲
(۲) $2\sqrt{2}$
(۳) ۴
(۴) $4\sqrt{2}$

۱۷۹- دو گوی رسانای کوچک و یکسان دارای بار الکتریکی $q_1 > 0$ و $|q_2| > q_1$ هستند و در فاصله معینی از هم قرار دارند و نیروی الکتریکی F را به هم وارد می‌کنند. اگر دو گوی را با هم تماس دهیم و در همان فاصله قرار دهیم،

نیروی الکتریکی که به هم وارد می‌کنند، ۲۰ درصد کاهش می‌یابد. $\left| \frac{q_2}{q_1} \right|$ کدام است؟

- (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۱۰

۱۸۰- دو کره فلزی یکسان A و B به شعاع‌های ۵cm دارای بارهای الکتریکی $q_A = 20 \mu C$ و $q_B = -4 \mu C$ را به هم تماس داده و از هم جدا می‌کنیم. چگالی سطحی بار کره A چند میکروکولن بر مترمربع کاهش می‌یابد؟ $(\pi = 3)$

- (۱) ۱۵۰ (۲) ۳۰۰ (۳) ۴۰۰ (۴) ۸۰۰

۱۸۱- ابزار زیر یک وسیله اندازه‌گیری طول است. این وسیله چه نام دارد و خطای اندازه‌گیری آن کدام است؟

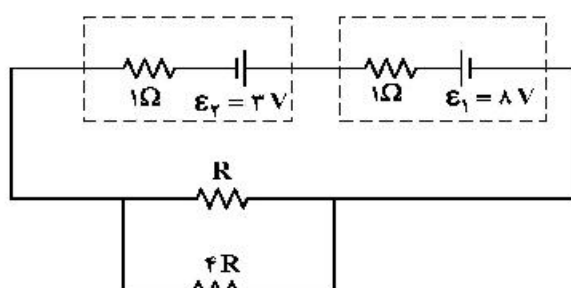


- (۱) ریزسنج و ۰/۰۰۱ mm
(۲) کولیس و ۰/۰۰۱ mm
(۳) ریزسنج و ۰/۰۰۳ mm
(۴) کولیس و ۰/۰۰۳ mm

۱۸۲- ظرفیت خازنی ۵ میکروفاراد و بار الکتریکی آن q است. اگر $2mC$ بار الکتریکی را از صفحه منفی جدا کرده و به صفحه مثبت منتقل کنیم، انرژی ذخیره شده در خازن به اندازه ۴/۵J افزایش می‌یابد. q چند میلی‌کولن است؟

- (۱) ۳ (۲) ۶ (۳) ۹ (۴) ۱۲

۱۸۳- در مدار زیر، اختلاف پتانسیل دو سر باتری $\mathcal{E}_2$ برابر $3/5$ ولت است. توان مصرفی مقاومت R چند وات است؟



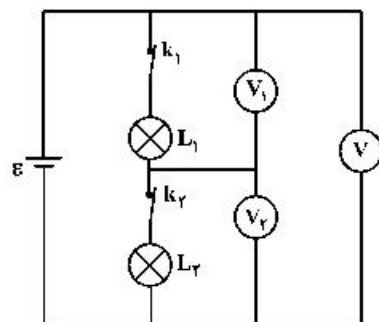
(۱) $1/6$

(۲) $2/5$

(۳) $3/2$

(۴) $1/5$

۱۸۴- در شکل زیر، ولت‌سنج‌ها آرمانی هستند و هر دو لامپ روشن است. اگر کلید k_1 را قطع کنیم، کدام یک از ولت‌سنج‌ها صفر را نشان می‌دهد؟



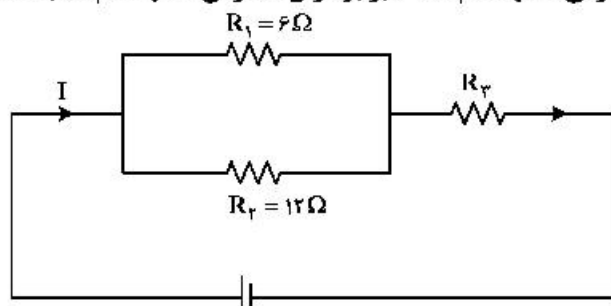
(۱) V_1

(۲) V_2

(۳) V_1 و V_2

(۴) V_1 و V

۱۸۵- شکل زیر یک مدار الکتریکی را نشان می‌دهد. اگر توان مصرفی مقاومت R_3 ، 6 برابر توان مصرفی مقاومت R_2 باشد،



R_3 چند اهم است؟

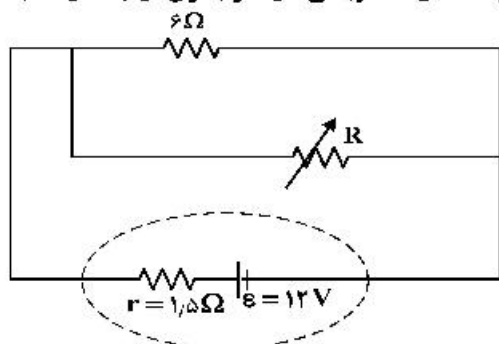
(۱) 18

(۲) 12

(۳) 8

(۴) 6

۱۸۶- در شکل زیر، اگر مقاومت متغیر از صفر به 18Ω افزایش یابد، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری از چند ولت به



چند ولت تغییر می‌کند؟

(۱) 12 به 6

(۲) 12 به 9

(۳) صفر به 6

(۴) صفر به 9

۱۸۷- در یک میدان مغناطیسی یکنواخت، یک ذره α با سرعت $5 \times 10^6 \frac{m}{s}$ عمود بر میدان مغناطیسی در حرکت است و

شتاب حاصل از نیروی مغناطیسی، $\frac{m}{s^2} \times 10^5 \times 4$ است. بزرگی میدان مغناطیسی چند گاوس است؟

($e = 1.6 \times 10^{-19} C$ و α ذره $= 6.68 \times 10^{-27} kg$)

۴/۵۶ (۴)

۳/۳۴ (۳)

۲/۲۸ (۲)

۱/۶۷ (۱)

۱۸۸- در شکل زیر، از دو سیم موازی و بلند، جریان‌های الکتریکی عبور می‌کند. اگر میدان مغناطیسی در نقطه A برابر

صفر باشد، کدام مورد درست است؟

(۱) I_1 در خلاف جهت I_2 و کوچکتر از آن است.

(۲) I_2 در خلاف جهت I_1 و بزرگتر از آن است.

(۳) I_2 هم‌جهت با I_1 و بزرگتر از آن است.

(۴) I_2 هم‌جهت با I_1 و کوچکتر از آن است.

(۲) I_2

۱۸۹- مطابق شکل زیر، دو میدان یکنواخت الکتریکی و مغناطیسی عمود برهم در یک محیط قرار دارند، ذره‌ای با بار

الکتریکی مثبت در آن فضا با سرعت $\vec{V}$ به کدام جهت حرکت کند، تا بزرگی نیروی خالص وارد بر آن بیشینه شود؟

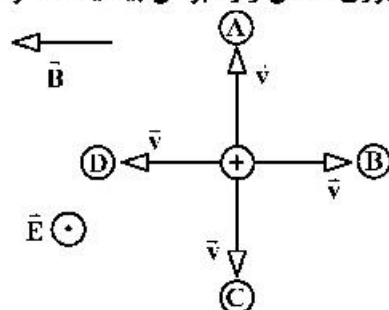
(اثر وزن ذره ناچیز است.)

A (۱)

B (۲)

C (۳)

D (۴)



۱۹۰- در شکل زیر، در لحظه وصل کلید، جهت جریان القایی کدام است و در حالتی که کلید وصل است، اگر مقاومت رئوستا

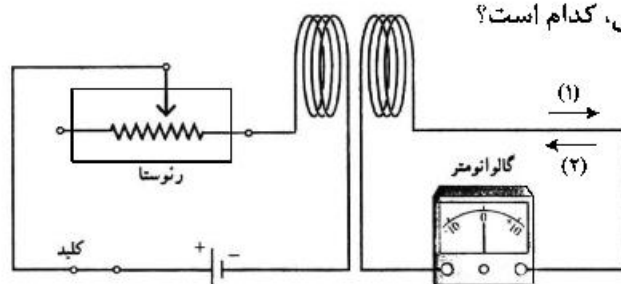
را به تدریج کاهش دهیم، در این حالت جهت جریان القایی، کدام است؟

(۱) و (۱) (۱)

(۲) و (۱) (۲)

(۱) و (۲) (۳)

(۲) و (۲) (۴)



۱۹۱- طول سیملوله A، دو برابر طول سیملوله B و تعداد حلقه‌های آن نیز دو برابر تعداد حلقه‌های سیملوله B است. اگر شدت جریان الکتریکی عبوری از این‌ها با هم برابر باشد، به ترتیب انرژی ذخیره شده در سیملوله A، چند برابر انرژی سیملوله B است و میدان مغناطیسی درون سیملوله A چند برابر میدان درون سیملوله B است؟ (سیملوله‌ها بدون هسته آهنی و قطر حلقه‌های آن‌ها با هم برابر است).

- (۱) ۱ و ۱ (۲) ۲ و ۲ (۳) ۲ و ۲ (۴) ۴ و ۴

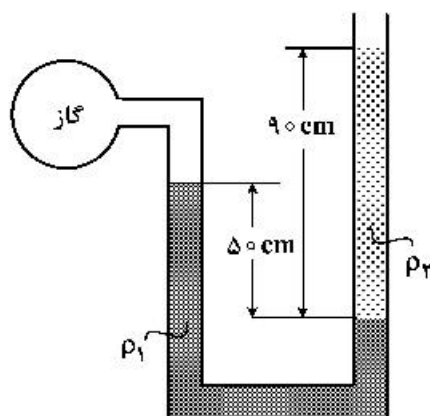
۱۹۲- هواپیمایی به جرم ۶۰ تن با تندی $80 \frac{m}{s}$ از باند فرودگاه بلند می‌شود و در مدت یک دقیقه تندی آن دو برابر می‌شود و به ارتفاع ۶۰۰ متری از سطح زمین می‌رسد. در این یک دقیقه، کار نیروی وزن روی هواپیما چند ژول

است و انرژی مکانیکی هواپیما چند ژول افزایش می‌یابد؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

- (۱) 3.6×10^8 و 9.36×10^8 (۲) -3.6×10^8 و 2.16×10^8
(۳) 3.6×10^8 و 2.16×10^8 (۴) -3.6×10^8 و 9.36×10^8

۱۹۳- در شکل زیر، دو مایع به حالت تعادل قرار دارند. اگر چگالی آن‌ها $\rho_1 = 1.2 \frac{g}{cm^3}$ و $\rho_2 = 1 \frac{g}{cm^3}$ باشد، فشار

پیمانه‌ای گاز چند پاسکال است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



- (۱) ۳۰۰۰
(۲) ۲۶۰۰
(۳) ۵۰۰۰
(۴) ۵۸۰۰

۱۹۴- اگر در عمق ۵ سانتی‌متری مایعی فشار ۱۰۰ کیلوپاسکال و در عمق ۲۰ سانتی‌متری آن فشار ۱۰۶ کیلوپاسکال

باشد، فشار هوا در محیط چند کیلوپاسکال است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

- (۱) ۹۶ (۲) ۹۷ (۳) ۹۸ (۴) ۹۹

۱۹۵- ۲۰ گرم یخ در دمای صفر درجه سلسیوس (نقطه ذوب) قرار دارد. چند ژول گرما لازم است تا آن را ذوب کرده و

دمای آب حاصل را به ۵۰ درجه فارنهایت برساند؟ ($L_f = 336 \frac{J}{g}$ و $c_{\text{آب}} = 4.2 \frac{J}{g^{\circ}C}$)

- (۱) ۱۰۹۲۰ (۲) ۹۰۵۰ (۳) ۸۱۹۰ (۴) ۷۵۶۰

۱۹۶- طول یک میله مسی 50 cm و سطح مقطع آن 5 cm^2 است. یک انتهای این میله در دمای ثابت 80°C و انتهای دیگر آن در دمای 30°C قرار دارد و بدنه آن عایق بندی شده است. در شرایط پایدار، آهنک شارش گرما در میله چند ژول بر ثانیه است و دمای میله در فاصله 10 سانتی متری انتهای گرم تر چند درجه سلسیوس است؟

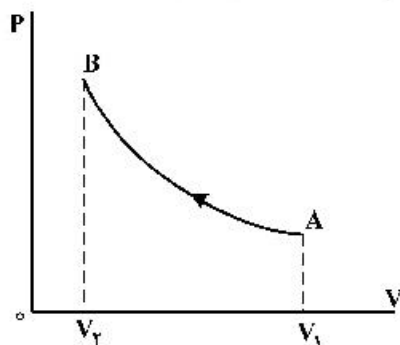
$$(k = 400 \frac{\text{W}}{\text{m.K}})$$

- (۱) 20 و 40 (۲) 20 و 70 (۳) 50 و 40 (۴) 50 و 70

۱۹۷- یک یخچال کارنو بین دماهای 27°C و 127°C کار می کند. ضریب عملکرد آن چقدر است؟

- (۱) $\frac{4}{3}$ (۲) $\frac{5}{3}$ (۳) 3 (۴) 4

۱۹۸- مطابق شکل زیر، حجم مقدار معینی گاز آرمانی، در یک فرایند بی دررو از V_1 به V_2 می رسد. کدام موارد زیر درست است؟



الف- انرژی درونی گاز افزایش می یابد.

ب- دمای گاز کاهش می یابد.

پ- دمای گاز ثابت می ماند.

ت- کار انجام شده روی گاز برابر گرمایی است که گاز می گیرد.

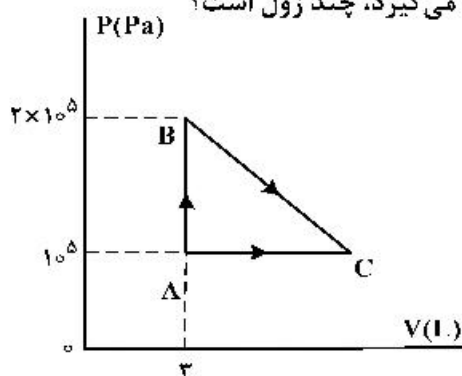
ث- کار انجام شده روی گاز برابر تغییر انرژی درونی گاز است.

- (۱) الف و ث (۲) الف و ت (۳) ب و ث (۴) پ و ت

۱۹۹- فشار پیمانه ای مقداری گاز آرمانی $5 \times 10^4 \text{ Pa}$ و انرژی درونی آن 600 J است. اگر فشار پیمانه ای گاز را دو برابر کنیم و هم زمان حجم گاز را نیز دو برابر کنیم، انرژی درونی گاز چند ژول می شود؟ ($P_0 = 10^5 \text{ Pa}$)

- (۱) 800 (۲) 1200 (۳) 1600 (۴) 2400

۲۰۰- مطابق شکل زیر، مقداری گاز آرمانی دو اتمی، از دو مسیر، از حالت A به حالت C می رسد. اگر افزایش انرژی درونی گاز در رسیدن از A به C، 1000 J باشد، گرمایی که گاز در مسیر ABC می گیرد، چند ژول است؟



- (۱) 800

- (۲) 1250

- (۳) 1600

- (۴) 1750

۱۵۶- کدام موارد درست است؟

- الف- در واپاشی β^- ، الکترون گسیل شده در هسته مادر وجود ندارد و همچنین یکی از الکترون‌های مداری اتم نیست.
 ب- در واپاشی β^+ ، ذره گسیل شده توسط هسته، جرم یکسان با الکترون دارد.
 پ- اغلب هسته‌ها پس از واپاشی بتا، در حالت پایدار قرار می‌گیرند.
 ت- در واپاشی β^+ ، یکی از نوترون‌های درون هسته به یک پروتون و یک پوزیترون تبدیل می‌شود.
- (۱) الف و ب (۲) الف و پ (۳) ب و ت (۴) ب و پ

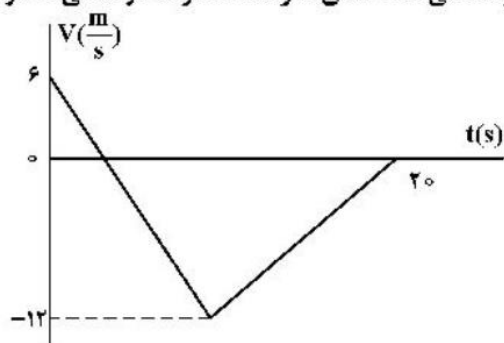
موارد رو به رو که عبارتند از...	گزینه صحیح	پایه	مبحث	مشترک رشته ریاضی و تجربی	قبل از حل خوانده شوند!
	۱	دوازدهم	فصل ۶ - آشنایی با فیزیک هسته‌ای	☒	

موارد الف و ب درست هستند.

بررسی موارد:

- الف) هنگام واپاشی β^- ، یکی از نوترون‌های درون هسته به پروتون و الکترون تبدیل می‌شود و این الکترون از درون هسته آزاد می‌شود.
 در واقع این الکترون نه از الکترون‌های مداری اتم است و نه درون هسته وجود داشت؛ بنابراین این مورد درست است.
 ب) β^+ (یا همان پوزیترون) با β^- (یا همان الکترون) جرم یکسانی دارند؛ بنابراین این مورد نیز درست است.
 پ) اغلب هسته‌ها پس از واپاشی گاما در حالت پایدار قرار می‌گیرند. (نه بتا)
 ت) در واپاشی β^+ ، یکی از پروتون‌های درون هسته به پوزیترون و نوترون تبدیل می‌شود؛ بنابراین این مورد نادرست است.

۱۵۷- شکل زیر، نمودار سرعت - زمان متحرکی است که روی محور X حرکت می‌کند. تندی متوسط متحرک در مدتی که در خلاف جهت محور حرکت می‌کند، چند متر بر ثانیه است؟



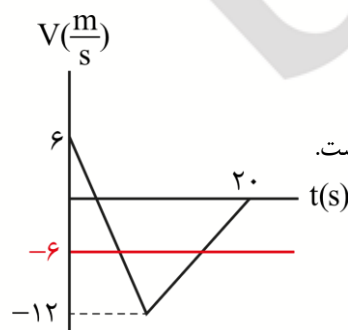
- (۱) صفر
 (۲) ۶
 (۳) ۸
 (۴) ۹

موارد رو به رو که عبارتند از...	گزینه صحیح	پایه	مبحث	مشترک رشته ریاضی و تجربی	قبل از حل خوانده شوند!
	۲	دوازدهم	فصل ۱ - حرکت بر روی خط راست	☒	

تندی متوسط در مدتی که در خلاف جهت محور X در حال حرکت است؟

یعنی در بازه‌ای که سرعت متحرک منفی است.

با توجه به نمودار روبه‌رو زمانی که نمودار سرعت زمان، در زیر محور قرار دارد، سرعت متحرک منفی است.



با توجه به اینکه متحرک تغییر جهت نداده است، سرعت متوسط با تندی متوسط برابر است.

برای حل این چنین سوالات، اگر نمودار سرعت زمان داده شود، و نمودار به صورت یک خط راست یا شبیه یک مثلث شود، برای پیدا کردن سرعت متوسط در یک بازه زمانی، کافی است یک خط از نصف ارتفاع مثلث رسم کنیم.

در این نمودار، قسمتی از نمودار که در زیر محور قرار دارد، یک مثلث است که کافی است نصف ارتفاع این مثلث را سرعت متوسط در نظر بگیریم؛ یعنی ۶-

۱۵۸- متحرکی روی محور X با شتاب ثابت حرکت می‌کند. اگر سرعت متحرک در لحظه $t = 0$ در جهت محور X باشد و

بردار سرعت متوسط در ۱۰ ثانیه اول حرکت برابر $\vec{v}_{av} = (7/5 \frac{m}{s}) \vec{i}$ و تندی متوسط در این بازه $8/5 \frac{m}{s}$ باشد،

مسافت طی شده در ۲ ثانیه اول حرکت چند متر است؟

۳۵ (۴)

۲۵ (۳)

۱۵ (۲)

۵ (۱)

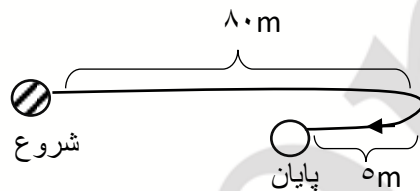
گزینه صحیح	پایه	مبحث	مشترک رشته ریاضی و تجربی	قبل از حل خوانده شوند!
۴	دوازدهم	فصل ۱ - حرکت بر روی خط راست		

گام اول: محاسبه جابه‌جایی و مسافت در ۱۰ ثانیه اول

$$\Delta x = v \Delta t = 7/5 \times 10 = 7 \Delta m$$

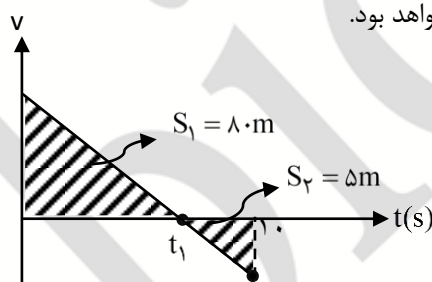
$$L = s_{av} \Delta t = 8/5 \times 10 = 8 \Delta m$$

بنابراین متحرک ابتدا ۸۰ متر در جهت محور X حرکت کرده و سپس ۵ متر در خلاف آن حرکت می‌کند.



گام دوم: رسم نمودار سرعت-زمان

حرکت متحرک با شتاب ثابت است بنابراین نمودار سرعت-زمان آن به شکل مقابل خواهد بود.



گام سوم: محاسبه لحظه تغییر جهت t_1

مساحت S_1 ، ۱۶ برابر S_2 است بنابراین نسبت تشابه آن‌ها ۴ است و داریم:

$$\frac{t_1}{10 - t_1} = 4 \Rightarrow t_1 = 40 - 4t_1 \Rightarrow t_1 = 8s$$

گام چهارم: محاسبه شتاب و سرعت اولیه



$$\Delta x = \frac{v_0 + v_1}{2} \times \Delta t = \frac{v_1}{2} \times 8 = 4v_1$$

جابه‌جایی در ۸ ثانیه

$$\Rightarrow 80 = 4v_1 \Rightarrow v_1 = 20 \frac{m}{s}$$

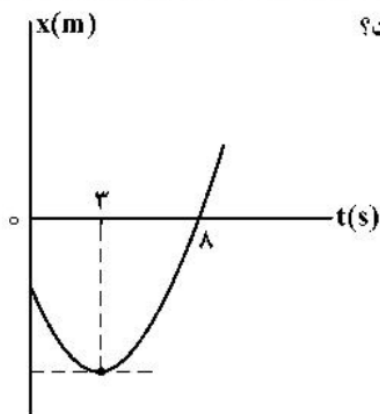
$$a = \frac{v_1 - v_0}{t_1} = \frac{-20}{8} = -2.5 \frac{m}{s^2}$$

گام پنجم: محاسبه جابه‌جایی در ۲ ثانیه اول

$$\Delta x = \frac{1}{2}at^2 + v_0t = \frac{1}{2} \times (-2.5) \times 2^2 + 20 \times 2 = 35m$$

۱۵۹- نمودار مکان - زمان متحرکی که با شتاب ثابت حرکت می‌کند، مطابق شکل زیر است. جابه‌جایی متحرک در بازه

زمانی $t_1 = 0s$ تا $t_2 = 8s$ چند برابر مسافت طی شده در این بازه زمانی است؟



- (۱) $\frac{5}{17}$
- (۲) $\frac{5}{14}$
- (۳) $\frac{8}{17}$
- (۴) $\frac{9}{14}$

موارد رو به رو که عبارتند از...	گزینه صحیح	پایه	مبحث	مشترک رشته ریاضی و تجربی	قبل از حل خوانده شوند!
	۳	دوازدهم	فصل ۱ - حرکت بر روی خط راست		

این سوال را هم مشابه روش سوال بالا می‌توان حل کرد.

این حرکت را می‌توان به قسمت رفت (۳ ثانیه) و برگشت (۵ ثانیه) تقسیم کرد.

طبق رابطه $\Delta x = \frac{1}{2}at^2$ ، جابجایی با t به توان دو، رابطه مستقیم دارد.

یعنی جابجایی در ۳ ثانیه را می‌توان ۹ متر در نظر گرفت و جابجایی در ۵ ثانیه را ۲۵ متر می‌توانیم در نظر بگیریم.

در این صورت جابجایی در کل مسیر برابر خواهد بود با:

$$25 - 9 = 16m$$

و مسافت برابر خواهد بود با:

$$25 + 9 = 34m$$

$$\frac{16}{34} = \frac{8}{17}$$

در نتیجه نسبت جابجایی بر مسافت برابر است با:



۱۶۰- متحرکی با شتاب ثابت روی محور x حرکت می‌کند و در لحظه‌های $t_1 = 3\text{ s}$ و $t_2 = 5\text{ s}$ از مبدأ محور عبور می‌کند و در لحظه‌ای که به مکان $x = -1\text{ m}$ می‌رسد، جهت حرکتش عوض می‌شود. تندی متوسط متحرک از لحظه $t_1 = 0\text{ s}$ تا $t_2 = 5\text{ s}$ چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) $\frac{13}{5}$ (۲) ۳ (۳) $\frac{17}{5}$ (۴) ۶

گزینه صحیح	پایه	مبحث	مشترک رشته ریاضی و تجربی	موارد رو به رو که عبارتند از...
۳	دوازدهم	فصل ۱ - حرکت بر روی خط راست	☒	قبل از حل خوانده شوند!

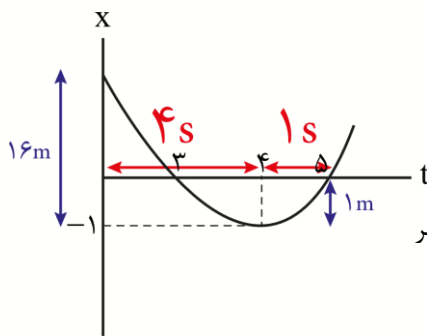
طبق روش گفته شده در دو سوال بالایی

این متحرک در لحظه ۴ ثانیه تغییر جهت داده است.

یعنی زمان مسیر رفت ۴ ثانیه و زمان مسیر برگشت ۱ ثانیه است.

اگر زمان مسیر رفت ۴ برابر زمان مسیر برگشت باشد، می‌توان نتیجه گرفت جابجایی آن ۱۶ برابر جابجایی مسیر برگشت است.

جابجایی مسیر برگشت ۱ متر است، در نتیجه جابجایی مسیر رفت ۱۶ برابر آن، یعنی ۱۶ متر است.



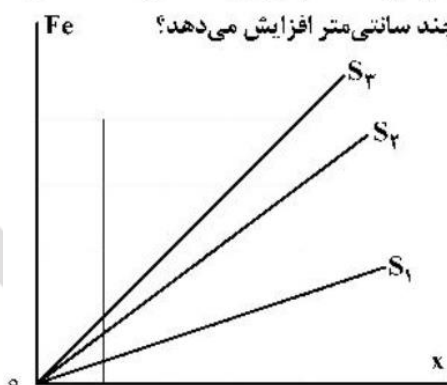
$$16 + 1 = 17\text{ m}$$

مسافت کل این حرکت برابر است با:

$$S = \frac{L}{t} = \frac{17}{5}$$

در نتیجه تندی متوسط برابر است با:

۱۶۱- شکل زیر، تغییرات نیروی کشسانی سه فنر را بر حسب تغییر طول آن‌ها نشان می‌دهد. اگر نیروی کشسانی $F_e = 30\text{ N}$ طول فنر S_2 را ۴ سانتی‌متر افزایش دهد، طول فنرهای S_1 و S_3 را به ترتیب چند سانتی‌متر افزایش می‌دهد؟



- (۱) ۳ و ۶
(۲) ۶ و ۲
(۳) ۸ و ۲
(۴) ۹ و ۳

گزینه صحیح	پایه	مبحث	مشترک رشته ریاضی و تجربی	موارد رو به رو که عبارتند از...
۴	دوازدهم	فصل ۲ - دینامیک	☒	قبل از حل خوانده شوند!

طبق نمودار ثابت فنر شماره ۱ برابر با $\frac{1}{3}$ ، ثابت فنر شماره ۲ برابر با $\frac{3}{4}$ و ثابت فنر شماره ۳ برابر با ۱ است. (شیب نمودار)

$$\frac{3}{4} \times 4 = 3\text{ cm}$$

ثابت فنر ۳، $\frac{4}{3}$ برابر ثابت فنر ۲ است؛ بنابراین افزایش طول آن $\frac{3}{4}$ برابر فنر ۲ خواهد بود:



ثابت فنر ۱، $\frac{4}{9}$ برابر ثابت فنر ۲ است؛ بنابراین تغییر طول آن $\frac{9}{4}$ برابر فنر ۲ خواهد بود:

$$\frac{9}{4} \times 4 = 9 \text{ cm}$$

(ثابت های فنر نوشته شده در پاسخ به صورت تقریبی هستند.)

۱۶۲- چوب مکعب شکلی به جرم 5 kg را به نخ بسته و با نیروی ثابت و افقی 15 N روی سطح افقی می کشیم و از حال سکون به حرکت درمی آوریم و بعد از 2 ثانیه نخ پاره می شود. اگر ضریب اصطکاک جنبشی 0.2 باشد، کل مسافتی که

چوب از ابتدای حرکت تا لحظه ایستادن طی می کند، چند متر است؟ $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

- (۱) $1/5$ (۲) 2 (۳) $2/5$ (۴) 3

موارد رو به رو که عبارتند از...	گزینه صحیح	پایه	مبحث	مشترک رشته ریاضی و تجربی	قبل از حل خوانده شوند!
۴	دوازدهم	فصل ۲ - دینامیک	☒		

قبل از پاره شدن نخ شتاب حرکت برابر است با:

$$F - F_k = ma \Rightarrow 15 - 5 \times 0.2 = 5a \Rightarrow 5 = 5a \Rightarrow a = 1$$

بنابراین جابجایی تا قبل از پاره شدن نخ برابر است با:

$$\Delta x = \frac{1}{2} at^2 \Rightarrow \Delta x = \frac{1}{2} \times 1 \times 2^2 = 2 \text{ m}$$

پس از پاره شدن نخ شتاب حرکت برابر است با:

$$F_k = ma \Rightarrow 10 = 5a \Rightarrow a = 2$$

در لحظه پاره شدن نخ، سرعت جسم برابر است با:

$$V = at \Rightarrow V = 1 \times 2 = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

در نتیجه جابه جایی متحرک پس از پاره شدن نخ برابر است با:

$$V^2 - V_0^2 = 2a\Delta x \Rightarrow 2^2 = 2 \times 2 \times \Delta x \Rightarrow \Delta x = 1 \text{ m}$$

بنابراین کل مسافت طی شده 3 متر است.

۱۶۳- فنر سبکی با ثابت $200 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ به سقف آسانسور بسته شده و از آن وزنه $m = 5 \text{ kg}$ آویزان است و آسانسور با شتاب

رو به پایین $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ پایین می آید و طول فنر L_1 است. وقتی این آسانسور با شتاب $1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ کندشونده پایین می آید، طول

فنر L_2 می شود. اختلاف L_1 و L_2 چند سانتی متر است؟ $(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2})$

- (۱) 15 (۲) $7/5$ (۳) 5 (۴) $2/5$

موارد رو به رو که عبارتند از...	گزینه صحیح	پایه	مبحث	مشترک رشته ریاضی و تجربی	قبل از حل خوانده شوند!
۲	دوازدهم	فصل ۲ - دینامیک	☒		

هنگامی که شتاب به سمت پایین و برابر $2 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ است داریم:



$$F_{e_1} = m(g - a) = 5 \times (10 - 2) = 40 \text{ N}$$

$$F_{e_1} = k\Delta L_1 \Rightarrow 40 = 20 \cdot \Delta L_1 \Rightarrow \Delta L_1 = 20 \text{ cm}$$

هنگامی که حرکت کندشونده است، شتاب به سمت بالا است و داریم:

$$F_{e_2} = m(g + a) + 5(1 + 1) = 55 \text{ N}$$

$$F_{e_2} = k\Delta L_2 \Rightarrow 55 = 20 \cdot \Delta L_2 \Rightarrow \Delta L_2 = 27/5 \text{ cm}$$

در نهایت دقت کنید که اختلاف L_2 و L_1 همان اختلاف ΔL_2 و ΔL_1 است.

$$\Delta L_2 - \Delta L_1 = 27/5 - 20 = 7/5 \text{ cm}$$

۱۶۴ متحرکی با تندی ثابت $v = 10\pi \frac{\text{m}}{\text{s}}$ روی دایره‌ای به شعاع ۲۰ متر حرکت می‌کند. شتاب متوسط این متحرک در هر

ثانیه چند برابر شتاب مرکزگرای آن است؟

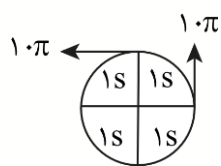
$$\sqrt{2} \quad (4)$$

$$5\sqrt{2} \quad (3)$$

$$\frac{5}{\pi} \quad (2)$$

$$\frac{2\sqrt{2}}{\pi} \quad (1)$$

موارد رو به رو که عبارتند از...	گزینه صحیح	پایه	مبحث	مشترک رشته ریاضی و تجربی	قبل از حل خوانده شوند!
	۱	دوازدهم	فصل ۲ - دینامیک	☒	



$$V = r\omega \Rightarrow 10\pi = 20 \times \frac{2\pi}{T} \Rightarrow T = 4 \text{ s}$$

با توجه به رابطه $V = r\omega$ می‌توان نوشت:

بنابراین دوره حرکت، ۴ ثانیه خواهد بود.

یعنی هر ربع دایره را در ۱ ثانیه طی می‌کند.

$$\Delta V = \sqrt{(10\pi)^2 + (10\pi)^2} = 10\sqrt{2}\pi \Rightarrow a = \frac{\Delta V}{t} \Rightarrow a = \frac{10\sqrt{2}\pi}{1}$$

شتاب متوسط در ۱ ثانیه برابر است با:

$$a = V\omega \Rightarrow a = 10\pi \times \frac{2\pi}{4} \Rightarrow a = 5\pi^2$$

شتاب مرکزگرا برابر است با:

$$\frac{10\sqrt{2}\pi}{5\pi^2} = \frac{2\sqrt{2}}{\pi}$$

نسبت این دو برابر است با:

۱۶۵- معادله حرکت نوسانگری در SI به صورت $x = 0.02 \cos \frac{\pi}{4} t$ است. تندی متوسط نوسانگر در بازه زمانی $t_1 = \frac{1}{12} \text{ s}$ تا

$$t_2 = \frac{25}{12} \text{ s} \quad \text{چند سانتی‌متر بر ثانیه است؟}$$

$$8 \quad (4)$$

$$4 \quad (3)$$

$$2 \quad (2)$$

$$1 \quad (1)$$

موارد رو به رو که عبارتند از...	گزینه صحیح	پایه	مبحث	مشترک رشته ریاضی و تجربی	قبل از حل خوانده شوند!
	۲	دوازدهم	فصل ۳ - نوسان	☒	

$$\omega = \frac{\pi}{2} \Rightarrow \frac{2\pi}{T} = \frac{\pi}{2} \Rightarrow T = 4 \text{ s}$$

با توجه به رابطه $x = A \cos \omega t$ ، در این سوال خواهیم داشت:

مسافت طی شده در هر دوره برابر با ۴A است.



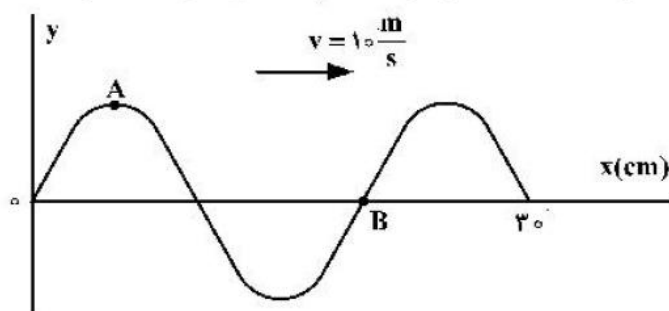
بازه زمانی $t_1 = \frac{1}{12}$ تا $t_2 = \frac{25}{12}$ ، برابر ۲ ثانیه است؛ یعنی نصف دوره

مسافت طی شده در نصف دوره برابر است با $2A$

$$S = \frac{L}{t} \Rightarrow S = \frac{2A}{t} \Rightarrow S = \frac{2 \times 2}{2} = 2 \frac{m}{s}$$

بنابراین تندی متوسط برابر خواهد بود با:

۱۶۶- شکل زیر، تصویری از یک موج عرضی در یک ریسمان کشیده شده را در لحظه t_1 نشان می‌دهد. در لحظه



$t_2 = t_1 + \frac{9}{400}$ s کدام مورد، درست است؟

- (۱) تندی ذره B، صفر است.
- (۲) تندی ذره A، بیشینه است.
- (۳) حرکت ذره A، تندشونده است.
- (۴) حرکت ذره B، تندشونده است.

موارد رو به رو که عبارتند از...	گزینه صحیح	پایه	مبحث	مشترک رشته ریاضی و تجربی	قبل از حل خوانده شوند!
	۳	دوازدهم	فصل ۳ - مشخصه‌های موج	☒	

$$\frac{3}{2} \lambda = 30 \Rightarrow \lambda = 20 \text{ cm} \Rightarrow \lambda = 0.2 \text{ m}$$

$$V = \frac{\lambda}{T} \Rightarrow T = \frac{\lambda}{V} = \frac{0.2}{10} = 0.02 \text{ s}$$

$$\frac{\Delta t}{T} = \frac{\Delta \Phi}{2\pi} \Rightarrow \frac{9}{400} = \frac{\Delta \Phi}{2\pi} \Rightarrow \frac{9}{8} = \frac{\Delta \Phi}{2\pi} \Rightarrow \Delta \Phi = \frac{9\pi}{4} = 2\pi + \frac{\pi}{4}$$

هر ذره از محیط پس از 2π رادیان تغییر فاز، سر جای اولش برمی‌گردد پس می‌توان 2π را نادیده گرفت و $\Delta \Phi = \frac{\pi}{4}$ فرض کرد.

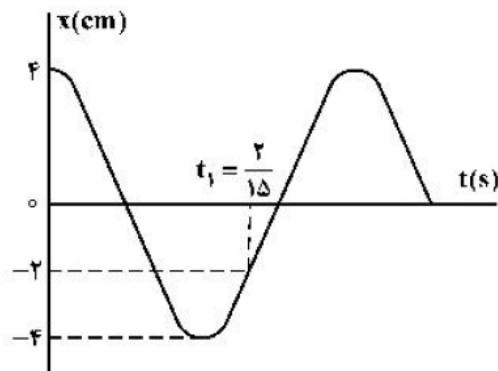
موج به سمت راست پیشروی می‌کند پس A و B به همسایه چپ نگاه می‌کنند و چون همسایه چپ، پایین‌تر از خودشان است پس A و

B به سمت پایین حرکت می‌کنند. به ازای $\Delta \Phi = \frac{\pi}{4}$ ، نقطه B از مرکز نوسان دور و به موقعیت (دامنه) $y = -\frac{\sqrt{2}}{2}$ می‌رسد پس

حرکتش کندشونده است و نقطه A از انتهای پاره خط نوسان به موقعیت (دامنه) $y = +\frac{\sqrt{2}}{2}$ می‌رسد پس حرکتش تندشونده است



۱۶۷- نمودار مکان - زمان نوسانگری به جرم ۵۰ گرم مطابق شکل زیر است. انرژی مکانیکی نوسانگر چند ژول است؟



$$(\pi^2 = 10)$$

$$\frac{1}{250} \quad (1)$$

$$\frac{1}{25} \quad (2)$$

$$\frac{2}{5} \quad (3)$$

$$\frac{1}{50} \quad (4)$$

موارد رو به رو که عبارتند از...	گزینه صحیح	پایه	مبحث	مشترک رشته ریاضی و تجربی	قبل از حل خوانده شوند!
	۲	دوازدهم	انرژی در حرکت هماهنگ ساده	☒	

با توجه به نمودار داریم:

$$\text{دامنه } A = 4 \text{ cm} = 4 \times 10^{-2} \text{ m}$$

$$\frac{12}{15} = \frac{T}{2} + \frac{T}{6} = \frac{2T}{3} \Rightarrow T = \frac{1}{5} \text{ s} \Rightarrow \omega = \frac{2\pi}{T} = \frac{2\pi}{\frac{1}{5}} = 10\pi \text{ rad}$$

$$E = \frac{1}{2} m \omega^2 A^2 = \frac{1}{2} \times 50 \times 10^{-3} \times 10^2 \times 16 \times 10^{-4} = 0.4 \text{ J} = \frac{1}{25} \text{ J}$$

۱۶۸- یک دستگاه صوتی، صدایی با تراز شدت $\beta_1 = 28 \text{ dB}$ و دستگاه صوتی دیگر، صدایی با تراز $\beta_2 = 92 \text{ dB}$ ایجاد

می کند. شدت های مربوط به این دو تراز (برحسب $\frac{\text{W}}{\text{m}^2}$) به ترتیب I_1 و I_2 است. کدام است؟ $(\log 2 = 0.3)$

$$4 \times 10^{-8} \quad (4)$$

$$4 \times 10^{-6} \quad (3)$$

$$2.5 \times 10^{-8} \quad (2)$$

$$2.5 \times 10^{-6} \quad (1)$$

موارد رو به رو که عبارتند از...	گزینه صحیح	پایه	مبحث	مشترک رشته ریاضی و تجربی	قبل از حل خوانده شوند!
	۱	دوازدهم	فصل ۳ - شدت و تراز شدت صوت	☒	

$$\beta_2 - \beta_1 = 10 \cdot \log \frac{I_2}{I_1} \Rightarrow 92 - 28 = 10 \cdot \log \frac{I_2}{I_1} \Rightarrow 6/4 = \log \frac{I_2}{I_1}$$

$$\frac{6/4 = 7 - 0.6}{\rightarrow 7 - 2 \times 0.3 = 7 - 2 \log 2 = 7 - \log 4 = \log \frac{I_2}{I_1}}$$

$$\Rightarrow 7 = \log 4 + \log \frac{I_2}{I_1} = \log \frac{4I_2}{I_1} \Rightarrow \frac{4I_2}{I_1} = 10^7 \Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = \frac{1}{4} \times 10^7$$

$$\Rightarrow \frac{I_2}{I_1} = 2.5 \times 10^6$$



۱۶۹- مجموع بسامدهای دو هماهنگ نخست یک تار دو انتها بسته ۳۷۵ هرتز است. اگر طول تار ۴۰ cm و جرم آن ۱۰ گرم باشد، نیروی کششی تار چند نیوتون است؟

- (۱) ۱۸۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۳۶۰ (۴) ۲۵۰

موارد رو به رو که عبارتند از...	گزینه صحیح	پایه	مبحث	مشترک رشته ریاضی و تجربی	قبل از حل خوانده شوند!
	۴	دوازدهم	فصل ۴ - موج ایستاده	☒	

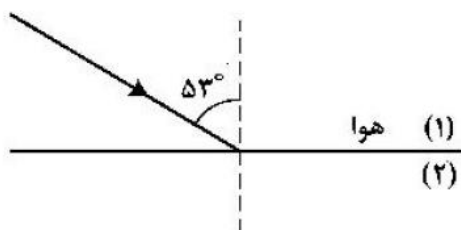
$$f_n = \frac{nV}{2L}, \quad n = 1, 2, 3, \dots$$

عدد هماهنگ

$$f_1 + f_2 = 375 \Rightarrow \frac{V}{2L} + \frac{2V}{2L} = \frac{3V}{2L} = 375 \Rightarrow V = 25 \cdot L = 25 \cdot 0.4 = 10 \frac{m}{s}$$

$$V = \sqrt{\frac{FL}{m}} \rightarrow 10 = \sqrt{\frac{F \cdot 0.4}{0.01}} = \sqrt{40 \cdot F} \Rightarrow 10^2 = 40 \cdot F \Rightarrow F = 25 \cdot N$$

۱۷۰- مطابق شکل زیر، پرتو نوری از هوا به یک محیط شفاف می‌تابد و در ورود به محیط (۲)، ۱۶° از راستای اولیه منحرف می‌شود. اگر طول موج نور در محیط دوم، $\frac{1}{8} \mu m$ از طول موج نور در هوا کمتر باشد، بسامد نور چند هرتز است؟



$$\left(\sin 53^\circ = \frac{0.8}{1} \right) \quad \left(\text{سرعت نور در هوا} = 3 \times 10^8 \frac{m}{s} \right)$$

- (۱) 6×10^{14} (۲) 6×10^{15}
(۳) 8.4×10^{14} (۴) 8.4×10^{15}

موارد رو به رو که عبارتند از...	گزینه صحیح	پایه	مبحث	مشترک رشته ریاضی و تجربی	قبل از حل خوانده شوند!
	۱	دوازدهم	فصل ۴ - شکست نور	☒	

کمترین ضریب شکست مربوط به هوا است پس قطعاً در محیط دوم، تندی کاهش یافته و پرتوی شکست به خط عمود نزدیک می‌شود:

$$\frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{\sin \theta_1}{\sin \theta_2} \rightarrow \frac{\lambda_2}{\lambda_1} = \frac{\sin 37^\circ}{\sin 53^\circ} = \frac{0.6}{0.8} = \frac{3}{4}$$

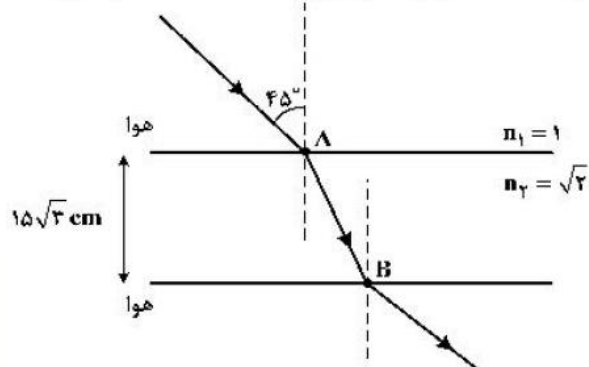
$$\lambda_2 = \frac{3}{4} \lambda_1 \rightarrow \lambda_2 = \lambda_1 - \frac{1}{8} \Rightarrow \frac{1}{4} \lambda_1 = \frac{1}{8} \Rightarrow \lambda_1 = \frac{1}{2} \mu m$$

$$f = \frac{V_1}{\lambda_1} = \frac{C}{\lambda_1} = \frac{3 \times 10^8}{\frac{1}{2} \times 10^{-6}} = 6 \times 10^{14} \text{ Hz}$$



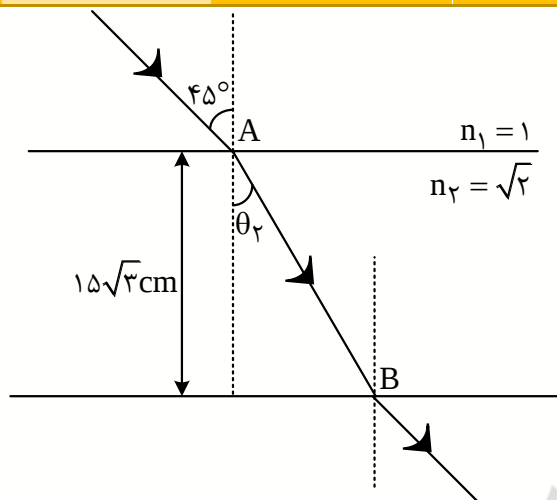
۱۷۱- مطابق شکل زیر، پرتو نوری از هوا وارد محیط شفاف می‌شود و شکست می‌یابد. این پرتو فاصله A تا B را در چند

نانو ثانیه طی می‌کند؟ $(c = 3 \times 10^8 \frac{m}{s})$



- (۱) $\frac{\sqrt{2}}{2}$
(۲) ۱
(۳) $\sqrt{2}$
(۴) ۳

موارد رو به رو که عبارتند از...	گزینه صحیح	پایه	مبحث	مشترک رشته ریاضی و تجربی	قبل از حل خوانده شوند!
	۳	دوازدهم	فصل ۴ - شکست نور	☒	



$$n_2 \sin \theta_2 = n_1 \sin \theta_1 \Rightarrow \sqrt{2} \sin \theta_2 = 1 \times \frac{\sqrt{2}}{2} \Rightarrow \sin \theta_2 = \frac{1}{2} \Rightarrow \theta_2 = 30^\circ$$

$$\cos \theta_2 = \frac{15\sqrt{3}}{AB} \Rightarrow \frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{15\sqrt{3}}{AB} \Rightarrow AB = 30 \text{ cm} = 0.3 \text{ m}$$

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{n_1}{n_2} \Rightarrow \frac{V_2}{3 \times 10^8} = \frac{1}{\sqrt{2}} \Rightarrow V_2 = \frac{3}{\sqrt{2}} \times 10^8 \frac{m}{s}$$

$$AB = V_2 t \Rightarrow t = \frac{AB}{V_2} = \frac{3}{\frac{3}{\sqrt{2}} \times 10^8} = \sqrt{2} \times 10^{-9} \text{ s} = \sqrt{2} \text{ ns}$$



۱۷۲- در آزمایش فوتوالکتریک، بسامد آستانه فلز $\frac{5}{8} \times 10^{15} \text{ Hz}$ است. اگر انرژی هر یک از فوتون‌های فرودی به فلز

$4/125 \times 10^{-19} \text{ J}$ باشد، بیشینه تندی فوتوالکترن‌های تولید شده چند متر بر ثانیه است؟

($h = 4 \times 10^{-15} \text{ eV.s}$ و $m_e = 9 \times 10^{-31} \text{ kg}$, $e = 1/6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

- (۱) $\frac{1}{6} \times 10^6$ (۲) $\frac{1}{6} \times 10^6$ (۳) $\frac{5}{7} \times 10^6$ (۴) $\frac{5}{7} \times 10^5$

موارد رو به رو که عبارتند از...	گزینه صحیح	پایه	مبحث	مشترک رشته ریاضی و تجربی	قبل از حل خوانده شوند!
	۲	دوازدهم	فصل ۵ - اثر فوتوالکتریک	☒	

$$f_0 = \frac{5}{8} \times 10^{15} \text{ Hz}, \quad E = 4/125 \times 10^{-19} \text{ J}, \quad V_{\text{max}} = ?$$

$$W_0 = hf_0 = 4 \times 10^{-15} \times 1/6 \times 10^{-19} \times \frac{5}{8} \times 10^{15} = 4 \times 10^{-19}$$

$$K_{\text{max}} = E - W_0 = 4/125 \times 10^{-19} - 4 \times 10^{-19} = 0/125 \times 10^{-19} \text{ J}$$

$$K = \frac{1}{2} m V^2 \rightarrow \frac{1}{2} \times 9 \times 10^{-31} \times V_{\text{max}}^2 = 0/125 \times 10^{-19} \Rightarrow V_{\text{max}}^2 = \frac{1}{36} \times 10^{12}$$

$$\Rightarrow V_{\text{max}} = \frac{1}{6} \times 10^6 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

۱۷۳- کدام یک از موارد زیر را نمی‌توان برای اتم‌های هیدروژن گونه، با استفاده از مدل اتمی بور توجیه کرد؟

- (۱) تبیین پایداری اتم (۲) طول موج‌های گسیلی طیف اتم (۳) گسسته بودن ترازهای انرژی الکترون در اتم (۴) متفاوت بودن شدت خط‌های طیف گسیلی اتم

موارد رو به رو که عبارتند از...	گزینه صحیح	پایه	مبحث	مشترک رشته ریاضی و تجربی	قبل از حل خوانده شوند!
	۴	دوازدهم	فصل ۵ - مدل اتمی بور	☒	

طبق متن کتاب درسی، یکی از نارسایی‌های مدل اتمی بور این بود که نمی‌توانست متفاوت بودن شدت خط‌های طیف گسیلی را توضیح دهد.

۱۷۴- در اتم هیدروژن در رشته بالمر ($n' = 2$)، بلندترین طول موج گسیل شده، چند نانومتر بیش‌تر از کوتاه‌ترین موج این

رشته است؟ $[R = 0/01 (\text{nm})^{-1}]$

- (۱) ۲۴۰ (۲) ۳۲۰ (۳) ۴۰۰ (۴) ۵۰۰

موارد رو به رو که عبارتند از...	گزینه صحیح	پایه	مبحث	مشترک رشته ریاضی و تجربی	قبل از حل خوانده شوند!
	۲	دوازدهم	فصل ۵ - رشته خط‌های طیف گسیلی هیدروژن اتمی	☒	



$$\frac{1}{\lambda_{\max}} = R \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{\infty^2} \right) = \frac{1}{100} \left(\frac{5}{36} \right) = \frac{1}{720} \Rightarrow \lambda_{\max} = 720 \text{ nm}$$

$$\frac{1}{\lambda_{\min}} = R \left(\frac{1}{2^2} - \frac{1}{\infty^2} \right) = \frac{1}{100} \left(\frac{1}{4} \right) = \frac{1}{400} \Rightarrow \lambda_{\min} = 400 \text{ nm}$$

$$\lambda_{\max} - \lambda_{\min} = 720 - 400 = 320 \text{ nm}$$

۱۷۵- الکترون در اتم هیدروژن در حالت پایه قرار دارد. انرژی لازم برای اینکه الکترون از حالت پایه به اولین حالت

برانگیخته جهش کند، چند ژول است؟ ($E_R = 13.6 \text{ eV}$ و $e = 1.6 \times 10^{-19} \text{ C}$)

(۱) 1.632×10^{-18} (۲) 3.176×10^{-18} (۳) 4.772×10^{-19} (۴) 5.44×10^{-19}

گزینه صحیح	پایه	مبحث	مشترک رشته ریاضی و تجربی	موارد رو به رو که عبارتند از...
۱	دوازدهم	فصل ۵ - ترازهای انرژی الکترون برای اتم هیدروژن	☒	قبل از حل خوانده شوند!

$$E = E_2 - E_1 = \frac{-E_R}{2^2} + \frac{E_R}{1^2} = \frac{3}{4} E_R$$

$$\Rightarrow E = \frac{3}{4} \times 13.6 \text{ eV} = \frac{3}{4} \times 13.6 \times 1.6 \times 10^{-19} = 16.32 \times 10^{-19} \text{ J} = 1.632 \times 10^{-18} \text{ J}$$

۱۷۶- دانشمندی به یک نمونه از زغال قدیمی اشاره می‌کند و ادعا می‌کند که عمر این زغال حدود ۲۲۹۲۰ سال است. برای

اثبات این ادعا، کربن ۱۴ این زغال، چند درصد مقدار عادی کربن ۱۴ موجود در زغالی باید باشد که تازه تولید شده

است؟ (نیمه عمر کربن ۵۷۳۰ سال است.)

(۱) ۱/۵۶ (۲) ۳/۱۳ (۳) ۶/۲۵ (۴) ۱۲/۵۰

گزینه صحیح	پایه	مبحث	مشترک رشته ریاضی و تجربی	موارد رو به رو که عبارتند از...
۳	دوازدهم	فصل ۶ - نیمه عمر	☒	قبل از حل خوانده شوند!

$$N = N_0 \left(\frac{1}{2} \right)^n, \quad n = \frac{t}{T_{1/2}} = \frac{22920}{5730} = 4 \Rightarrow N = N_0 \left(\frac{1}{2} \right)^4 = \frac{N_0}{16}$$

$$\Rightarrow \frac{N}{N_0} = \frac{1}{16} = 0.0625 \xrightarrow{\times 100} \frac{N}{N_0} = 6.25\%$$



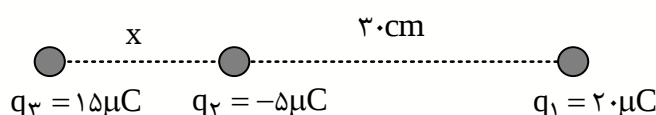
۱۷۷- دو بار الکتریکی نقطه‌ای $q_1 = 20 \mu C$ و $q_2 = -5 \mu C$ در فاصله ۳۰ سانتی‌متری از هم ثابت نگه داشته شده‌اند. بار الکتریکی $q_3 = 15 \mu C$ را در این محیط در نقطه‌ای قرار می‌دهیم که نیروی الکتریکی خالص وارد بر آن صفر باشد.

در این حالت، نیروی الکتریکی وارد بر بار q_2 چند نیوتون است؟ $(k = 9 \times 10^9 \frac{N.m^2}{C^2})$

- ۱/۵ (۱) ۲/۵ (۲) ۳ (۳) ۵ (۴)

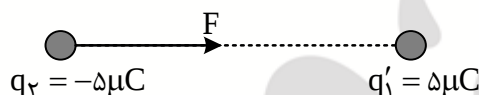
گزینه صحیح	پایه	مبحث	مشترک رشته ریاضی و تجربی	موارد رو به رو که عبارتند از...
۲	یازدهم	فصل ۱ - الکتریسیته ساکن	☒	قبل از حل خوانده شوند!

چون q_1 و q_3 ناهم‌نام هستند، پس باید بار q_3 را روی خط واصل بین دو بار، خارج از ناحیه بین دو بار و نزدیک بار کوچک‌تر قرار دهیم:

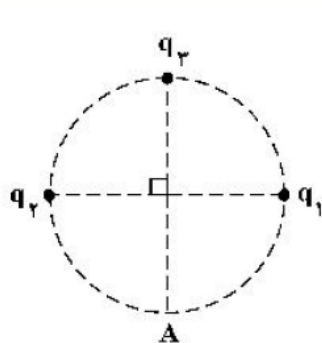


$$\text{شرط تعادل } q_3: \sqrt{\frac{|q_2|}{|q_1|}} = \frac{x}{x+30} \Rightarrow \frac{1}{2} = \frac{x}{x+30} \Rightarrow x = 30 \text{ cm}$$

چون فاصله q_1 تا q_2 با فاصله q_3 تا q_2 یکسان است پس ۱۵ میکروکولن از q_1 با q_3 خنثی می‌شود و داریم:



$$F = \frac{K|q'_1||q_2|}{r^2} = \frac{90 \times 5 \times 5}{900} = 2.5 \text{ N}$$



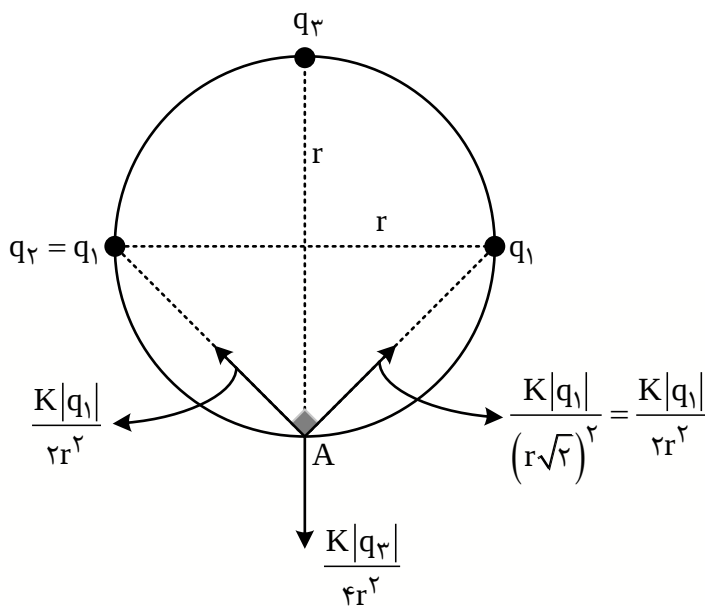
۱۷۸- در شکل زیر، میدان الکتریکی خالص در نقطه A برابر صفر است. $\frac{|q_2|}{|q_1|}$ چقدر است؟

- ۲ (۱)
 $2\sqrt{2}$ (۲)
 ۴ (۳)
 $4\sqrt{2}$ (۴)

گزینه صحیح	پایه	مبحث	مشترک رشته ریاضی و تجربی	موارد رو به رو که عبارتند از...
۲	یازدهم	فصل ۱ - میدان الکتریکی برآیند	☒	قبل از حل خوانده شوند!

باید $q_1 = q_2$ باشد و نیز میدان برآیند q_1 و q_2 در نقطه A با میدان ناشی از q_3 در نقطه A، هم‌اندازه و خلاف جهت باشد تا میدان کل در A صفر باشد.





اندازهٔ میدان q_3 در محل A = اندازهٔ میدان برآیند q_1 و q_2 در محل A

$$\frac{\sqrt{2}K|q_1|}{r^2} = \frac{K|q_3|}{r^2} \Rightarrow \sqrt{2}|q_1| = |q_3| \Rightarrow \frac{|q_3|}{|q_1|} = \sqrt{2}$$

۱۷۹- دو گوی رسانای کوچک و یکسان دارای بار الکتریکی $q_1 > 0$ و $|q_2| > q_1$ هستند و در فاصلهٔ معینی از هم قرار دارند و نیروی الکتریکی F را به هم وارد می‌کنند. اگر دو گوی را با هم تماس دهیم و در همان فاصله قرار دهیم، نیروی الکتریکی که به هم وارد می‌کنند، ۲۰ درصد کاهش می‌یابد. کدام است؟ $\frac{|q_2|}{q_1}$

- ۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۵ ۴) ۱۰

موارد رو به رو که عبارتند از...	گزینه صحیح	پایه	مبحث	مشترک رشته ریاضی و تجربی	قبل از حل خوانده شوند!
	۳	یازدهم	فصل ۱ - الکتریسیته ساکن	☒	

$$F = \frac{K|q_1||q_2|}{r^2} \quad \text{و} \quad |q'_1| = |q'_2| = \frac{|q_2| - |q_1|}{2}$$

$$F' = \frac{K|q'_1||q'_2|}{r^2} \xrightarrow{F' = \frac{1}{5}F} \frac{K}{r^2} \left(\frac{|q_2| - |q_1|}{2} \right)^2 = \frac{1}{5} \times \frac{K|q_1||q_2|}{r^2}$$

$$\Rightarrow |q_2|^2 + |q_1|^2 - 2|q_2||q_1| = \frac{16}{5}|q_2||q_1| \xrightarrow{\text{طرفین تقسیم بر } |q_1|} |q_2|^2 + 1 - 2\frac{|q_2|}{|q_1|} = \frac{16}{5}\frac{|q_2|}{|q_1|}$$

$$\left(\frac{|q_2|}{|q_1|} \right)^2 + 1 - 2\frac{|q_2|}{|q_1|} = \frac{16}{5}\frac{|q_2|}{|q_1|} \xrightarrow{\frac{|q_2|}{|q_1|} = Q} Q^2 - \frac{16}{5}Q + 1 = 0$$

با چک کردن گزینه‌ها $\rightarrow \boxed{Q = 5}$



- ۱۸۰ دو کره فلزی یکسان A و B به شعاع‌های ۵cm دارای بارهای الکتریکی $q_A = 20 \mu C$ و $q_B = -4 \mu C$ را به هم تماس داده و از هم جدا می‌کنیم. چگالی سطحی بار کره A چند میکروکولن بر مترمربع کاهش می‌یابد؟ ($\pi = 3$)
- (۱) ۱۵۰ (۲) ۳۰۰ (۳) ۴۰۰ (۴) ۸۰۰

موارد رو به رو که عبارتند از...	گزینه صحیح	پایه	مبحث	مشترک رشته ریاضی و تجربی	قبل از حل خوانده شوند!
	۳	یازدهم	فصل ۱ - چگالی سطحی بار	☒	

$$q'_A = q'_B = \frac{q_A + q_B}{2} = \frac{20 - 4}{2} = 8 \mu C$$

$$\delta_{1A} = \frac{q_A}{4\pi r^2} = \frac{20}{4 \times 3 \times 25 \times 10^{-4}} = \frac{2000}{3} \mu C/m^2$$

$$\delta_{2A} = \frac{q'_A}{4\pi r^2} = \frac{8}{4 \times 3 \times 25 \times 10^{-4}} = \frac{800}{3} \mu C/m^2$$

$$\delta_{2A} - \delta_{1A} = \frac{800}{3} - \frac{2000}{3} = \frac{-1200}{3} = -400 \mu C/m^2$$

۱۸۱- ابزار زیر یک وسیله اندازه‌گیری طول است. این وسیله چه نام دارد و خطای اندازه‌گیری آن کدام است؟



- (۱) ریزسنج و ۰/۰۰۱ mm
(۲) کولیس و ۰/۰۰۱ mm
(۳) ریزسنج و ۰/۰۰۳ mm
(۴) کولیس و ۰/۰۰۳ mm

موارد رو به رو که عبارتند از...	گزینه صحیح	پایه	مبحث	مشترک رشته ریاضی و تجربی	قبل از حل خوانده شوند!
	۱	دهم	فصل ۱ - دقت اندازه‌گیری	☒	

مطابق تمرینات انتهای فصل یک کتاب فیزیک دهم، شکل نشان داده شده یک ریزسنج را نشان می‌دهد که به صورت دیجیتالی (رقمی) کار می‌کند. از طرفی با توجه به این که عدد خوانده شده تا سه رقم اعشار نوشته شده است، خطای اندازه‌گیری این ریزسنج برابر

۰/۰۰۱ mm است.

$$\text{خطای اندازه‌گیری} = 0/001 \text{ mm} \Rightarrow 20/083 \text{ mm} : \text{عدد خوانده شده}$$

۳ رقم اعشار

۱۸۲- ظرفیت خازنی ۵ میکروفاراد و بار الکتریکی آن q است. اگر 3 mC بار الکتریکی را از صفحه منفی جدا کرده و به صفحه مثبت منتقل کنیم، انرژی ذخیره شده در خازن به اندازه $4/5 J$ افزایش می‌یابد. q چند میلی کولن است؟

- (۱) ۳ (۲) ۶ (۳) ۹ (۴) ۱۲

موارد رو به رو که عبارتند از...	گزینه صحیح	پایه	مبحث	مشترک رشته ریاضی و تجربی	قبل از حل خوانده شوند!
	۲	یازدهم	فصل ۱ - خازن	☒	

با جدا کردن بار 3 mC از صفحه منفی و انتقال آن به صفحه مثبت، بار خازن از q به $q + 3 \text{ mC}$ می‌رسد. انرژی خازن در دو حالت به صورت زیر محاسبه می‌شود.



$$U_1 = \frac{1}{2} \frac{q^2}{c} = \frac{1}{2} \times \frac{q^2}{5} = \frac{q^2}{10}$$

$$U_2 = \frac{1}{2} \frac{(q+3)^2}{c} = \frac{1}{2} \times \frac{(q+3)^2}{5} = \frac{(q+3)^2}{10}$$

مطابق اطلاعات سوال، انرژی نهایی $4/5$ بیشتر از انرژی اولیه است، بنابراین داریم:

$$U_2 - U_1 = 4/5 \Rightarrow \frac{(q+3)^2}{10} - \frac{q^2}{10} = 4/5$$

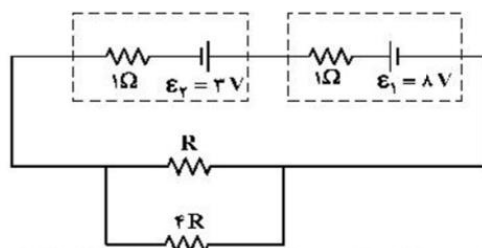
$$\Rightarrow (q+3)^2 - q^2 = 4/5$$

$$\Rightarrow (q^2 + 6q + 9) - q^2 = 4/5$$

$$\Rightarrow 6q + 9 = 4/5 \Rightarrow q = 6mc$$

دقت کنید که چون بار بر حسب میلی کولن است و ظرفیت خازن بر حسب میکروفاراد داده شده است، انرژی به طور مستقیم بر حسب ژول بدست می آید و نیازی به تبدیل واحد وجود ندارد.

۱۸۳- در مدار زیر، اختلاف پتانسیل دو سر باتری $\mathcal{E}_2$ برابر $3/5$ ولت است. توان مصرفی مقاومت R چند وات است؟



- (۱) $1/6$
- (۲) $2/5$
- (۳) $3/2$
- (۴) $1/5$

موارد رو به رو که عبارتند از...	گزینه صحیح	پایه	مبحث	مشترک رشته ریاضی و تجربی	قبل از حل خوانده شوند!
	۱	یازدهم	فصل ۲ - مدار الکتریکی		

این سوال را در گام‌های زیر حل می‌کنیم.

گام اول: محاسبه جریان مدار

جریان در خلاف جهت باتری $\mathcal{E}_2$ از آن عبور می‌کند، بنابراین اختلاف پتانسیل دو سر آن به صورت $\mathcal{E} + rI$ خواهد بود.

$$V_2 = \mathcal{E}_2 + rI \Rightarrow 3/5 = 3 + I \Rightarrow I = -4/5 A$$

گام دوم: محاسبه مقاومت معادل مدار

مقاومت معادل مدار حاصل موازی R و $4R$ است که برابر است با:



$$R_{eq} = \frac{R \times 4R}{R + 4R} = \frac{4}{5}R$$

گام سوم: محاسبه مقاومت R

$$I = \frac{\varepsilon_1 - \varepsilon_2}{r_1 + r_2 + R_{eq}} \Rightarrow 0.5 = \frac{8 - 3}{1 + 1 + \frac{4R}{5}}$$

$$\Rightarrow 2 + \frac{4R}{5} = 10 \Rightarrow R = 10\Omega$$

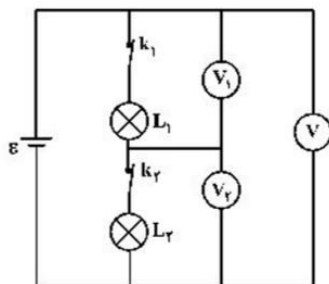
گام چهارم: محاسبه توان مصرفی در مقاومت R

با توجه به این که $4R$ ، 4 برابر مقاومت R است، جریان عبوری از آن $\frac{1}{4}$ جریان مقاومت R خواهد بود. بنابراین از کل $0.5A$ جریان مدار، $0.4A$ از مقاومت R و $0.1A$ از مقاومت $4R$ عبور می کند و در نتیجه برای محاسبه توان مصرفی در مقاومت R می توان نوشت:

$$P = RI^2 = 10 \times (0.4)^2 = 1.6W$$

دقت کنید که چون دو باتری در مدار وجود دارد، این سؤال نمی تواند برای رشته تجربی مطرح شود.

۱۸۴- در شکل زیر. ولتسنجها آرمانی هستند و هر دو لامپ روشن است. اگر کلید k_1 را قطع کنیم، کدام یک از ولتسنجها صفر را نشان می دهد؟



- V_1 (۱)
- V_2 (۲)
- V و V_1 (۳)
- V و V_2 (۴)

موارد رو به رو که عبارتند از...	گزینه صحیح	پایه	مبحث	مشترک رشته ریاضی و تجربی	قبل از حل خوانده شوند!
	۲	یازدهم	فصل ۲ - مدار الکتریکی	☒	

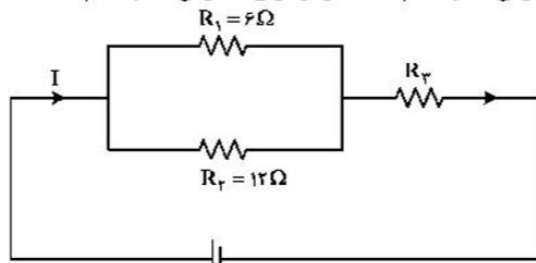
ابتدا دقت کنید که لامپهای L_1 و L_2 به طور متوالی به یک باتری آرمانی وصل شده اند و ولتسنجهای V_1 و V_2 به ترتیب ولتاژ آنها را اندازه می گیرد. همچنین دقت کنید ولتسنج V ولتاژ دو سر باتری را اندازه می گیرد که همواره برابر ε است و در نتیجه گزینه های (۳) و (۴) نمی توانند پاسخ این تست باشد. با قطع کردن کلید K_1 ، جریان مدار صفر می شود و در نتیجه طبق رابطه $V = RI$ ، ولتسنج V_2 که اختلاف پتانسیل دو سر لامپ L_3 را اندازه می گرفت صفر را نشان خواهد داد. در مورد ولتسنج V_1 دقت کنید که با قطع شدن کلید K_1 ، دیگر ولتاژ دو سر L_1 را اندازه نمی گیرد و برای محاسبه عددی که اندازه می گیرد می توان نوشت:



$$V = V_1 + V_r \Rightarrow \varepsilon = V_1 + 0 \Rightarrow V_1 = \varepsilon$$

بنابراین فقط ولت‌سنج V_r صفر را نشان می‌دهد و ولت‌سنج‌های V_1 و V هر دو ε را اندازه می‌گیرند.

۱۸۵- شکل زیر یک مدار الکتریکی را نشان می‌دهد. اگر توان مصرفی مقاومت R_3 ، ۶ برابر توان مصرفی مقاومت R_4 باشد،



R_3 چند اهم است؟

(۱) ۱۸

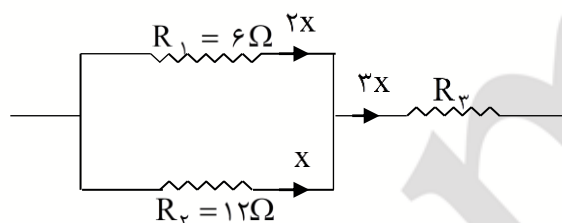
(۲) ۱۲

(۳) ۸

(۴) ۶

موارد رو به رو که عبارتند از...	گزینه صحیح	پایه	مبحث	مشترک رشته ریاضی و تجربی	تعیین از حل خواننده شوند!
	۳	یازدهم	فصل ۲ - مدار الکتریکی	☒	

می‌دانیم در مقاومت‌های موازی جریان با مقدار مقاومت رابطه عکس دارد، بنابراین اگر جریان مقاومت $R_2 = 12\Omega$ برابر x باشد، جریان مقاومت $R_1 = 6\Omega$ برابر $2x$ است. در این صورت جریان مقاومت R_3 برابر مجموع این دو جریان یعنی برابر $3x$ خواهد بود.

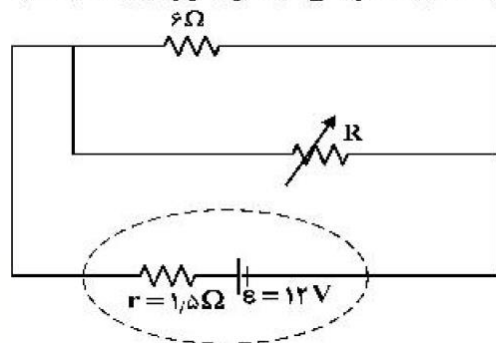


در ادامه برای مقایسه توان مقاومت‌های R_3 و R_2 داریم:

$$\begin{aligned}
 P &= RI^2 \Rightarrow \frac{P_r}{P_2} = \frac{R_r}{R_2} \times \left(\frac{I_r}{I_2}\right)^2 \\
 &\Rightarrow 6 = \frac{R_r}{12} \times \left(\frac{3x}{x}\right)^2 \\
 &\Rightarrow 6 = \frac{R_r}{12} \times 9 \Rightarrow R_r = 8\Omega
 \end{aligned}$$



۱۸۶- در شکل زیر، اگر مقاومت متغیر از صفر به 18Ω افزایش یابد، اختلاف پتانسیل الکتریکی دو سر باتری از چند ولت به چند ولت تغییر می‌کند؟



- (۱) ۱۲ به ۶
(۲) ۱۲ به ۹
(۳) صفر به ۶
(۴) صفر به ۹

موارد رو به رو که عبارتند از...	گزینه صحیح	پایه	مبحث	مشترک رشته ریاضی و تجربی	قبل از حل خوانده شوند!
	۴	یازدهم	فصل ۲- مدار الکتریکی	☒	

هر یک از دو حالت مطرح شده را جداگانه بررسی می‌کنیم.

حالت اول: مقاومت متغیر صفر باشد

در این حالت مقاومت متغیر مثل یک سیم عمل می‌کند و باعث می‌شود مقاومت 6Ω اتصال کوتاه شود. بنابراین چون دو سر باتری با یک سیم به هم وصل شده‌است، اختلاف پتانسیل دو سر باتری صفر خواهد بود.

حالت دوم: مقاومت متغیر برابر 18Ω

در این حالت مقاومت‌های 18Ω و 6Ω موازی هستند و می‌توان نوشت:

$$R_{eq} = \frac{6 \times 18}{6 + 18} = 4/5 \Omega$$

$$I = \frac{\varepsilon}{r + R} = \frac{12}{1/5 + 4/5} = 2A$$

در نهایت ولتاژ باتری برابر است با:

$$V_{\text{باتری}} = \varepsilon - rI = 12 - 1/5 \times 2 = 9V$$

بنابراین اختلاف پتانسیل باتری از صفر به ۹V تغییر می‌کند و گزینه (۴) صحیح است.

۱۸۷- در یک میدان مغناطیسی یکنواخت، یک ذره α با سرعت $50 \frac{m}{s}$ عمود بر میدان مغناطیسی در حرکت است و

شتاب حاصل از نیروی مغناطیسی، $\frac{m}{s^2} \times 10^5 \times 4$ است. بزرگی میدان مغناطیسی چند گاوس است؟

$$(e = 1/6 \times 10^{-19} C \text{ و } \alpha \text{ جرم ذره } = 6/68 \times 10^{-27} kg)$$

- (۱) ۱/۶۷ (۲) ۲/۲۸ (۳) ۳/۳۴ (۴) ۴/۵۶

موارد رو به رو که عبارتند از...	گزینه صحیح	پایه	مبحث	مشترک رشته ریاضی و تجربی	قبل از حل خوانده شوند!
	۱	یازدهم	فصل ۳- نیروی مغناطیسی	☒	

این سوال را در گام‌های زیر حل می‌کنیم.

گام اول: محاسبه نیروی وارد بر ذره آلفا



مطابق قانون دوم نیوتون می توان نوشت:

$$F = ma = 6/68 \times 10^{-27} \times 4 \times 10^5 = 2/672 \times 10^{-21} \text{ N}$$

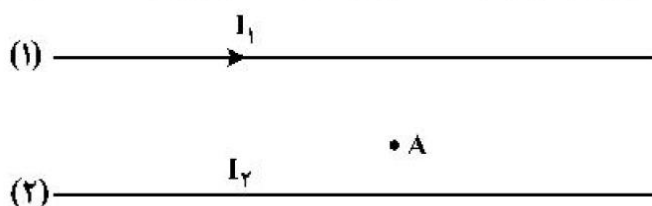
گام دوم: محاسبه میدان مغناطیسی

$$F = qvB \sin 90^\circ \Rightarrow 2/672 \times 10^{-21} = 3/2 \times 10^{-19} \times 50 \times B$$

$$\Rightarrow B = 1/67 \times 10^{-4} \text{ T} = 1/67 \text{ G}$$

دقت کنید بار ذره آلفا برابر ۲e است.

۱۸۸- در شکل زیر، از دو سیم موازی و بلند، جریان های الکتریکی عبور می کند. اگر میدان مغناطیسی در نقطه A برابر



صفر باشد، کدام مورد درست است؟

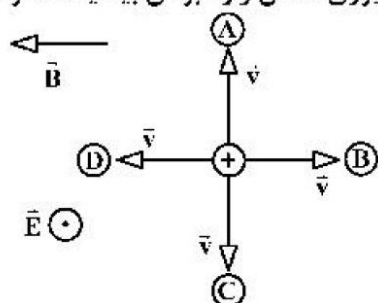
- (۱) I_2 در خلاف جهت I_1 و کوچکتر از آن است.
 (۲) I_2 در خلاف جهت I_1 و بزرگتر از آن است.
 (۳) I_2 هم جهت با I_1 و بزرگتر از آن است.
 (۴) I_2 هم جهت با I_1 و کوچکتر از آن است.

گزینه صحیح	پایه	مبحث	مشترک رشته ریاضی و تجربی	موارد رو به رو که عبارتند از...
۴	یازدهم	فصل ۳- میدان مغناطیسی	☒	قبل از حل خوانده شوند!

چون میدان در فاصله بین دو سیم صفر شده است، جهت جریان های دو سیم یکسان است. همچنین چون میدان در نزدیکی سیم (۲) صفر شده است، جریان I_2 کوچکتر از I_1 است. با توجه به این توضیحات، گزینه (۴) صحیح است.

۱۸۹ مطابق شکل زیر، دو میدان یکنواخت الکتریکی و مغناطیسی عمود برهم در یک محیط قرار دارند، ذره ای با بار

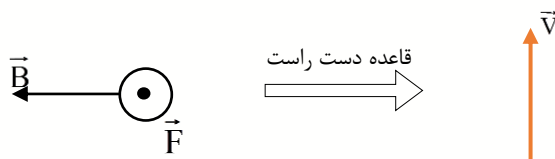
الکتریکی مثبت در آن فضا با سرعت $\vec{V}$ به کدام جهت حرکت کند، تا بزرگی نیروی خالص وارد بر آن بیشینه شود؟ (اثر وزن ذره ناچیز است.)



- (۱) A
 (۲) B
 (۳) C
 (۴) D

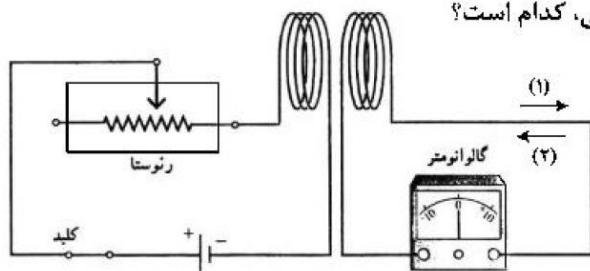
گزینه صحیح	پایه	مبحث	مشترک رشته ریاضی و تجربی	موارد رو به رو که عبارتند از...
۱	یازدهم	ترکیبی از فصل های ۱ و ۳- نیروهای الکتریکی و مغناطیسی	☒	قبل از حل خوانده شوند!

نیروی الکتریکی وارد شده به بار مثبت هم جهت با میدان الکتریکی است، بنابراین چون میدان الکتریکی برون سو است، نیروی الکتریکی وارد شده به بار هم برون سو خواهد بود. برای آن که نیروی خالص بیشینه شود، نیروی مغناطیسی هم باید هم جهت با نیروی الکتریکی باشد، بنابراین جهت نیروی مغناطیسی هم برون سو خواهد بود. در ادامه به کمک قاعده دست راست، به راحتی جهت سرعت ذره باردار مشخص می شود.



بنابراین ذره باید در جهت A حرکت کند.

۱۹۰- در شکل زیر، در لحظه وصل کلید، جهت جریان القایی کدام است و در حالتی که کلید وصل است، اگر مقاومت رئوستا را به تدریج کاهش دهیم، در این حالت جهت جریان القایی، کدام است؟



(۱) و (۱) (۱)

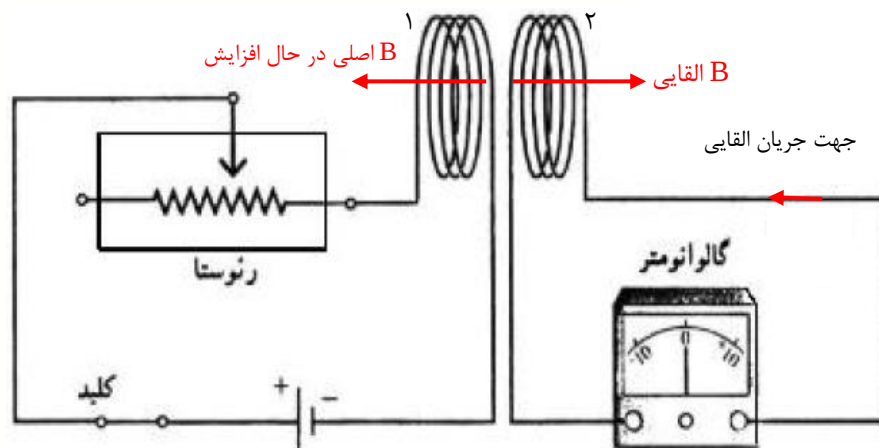
(۲) و (۱) (۲)

(۳) و (۲) (۳)

(۲) و (۲) (۴)

گزینه صحیح	پایه	مبحث	مشترک رشته ریاضی و تجربی	موارد رو به رو که عبارتند از...
۴	یازدهم	فصل ۳ تجربی و فصل ۴ ریاضی - القای الکترومغناطیسی	☒	قبل از حل خوانده شوند!

ابتدا دقت کنید که مطابق شکل زیر، جهت میدان سیملوله (۱) به سمت چپ است. در لحظه وصل کلید و همین طور هنگام کاهش مقاومت رئوستا، جریان این سیملوله زیاد می شود و در نتیجه شار عبوری از سیملوله (۲) افزایش می یابد. مطابق قانون لنز، سیملوله (۲) برای مخالفت با این افزایش شار، میدانی در خلاف جهت میدان اصلی ایجاد می کند، بنابراین میدان سیملوله (۲) به سمت راست خواهد بود.



مطابق قاعده دست راست، برای آن که جهت میدان سیملوله (۲) به سمت راست باشد، کافی است جریان ایجاد شده در آن، در جهت (۲) باشد، بنابراین گزینه (۴) پاسخ این تست است.



۱۹۱- طول سیملوله A، دو برابر طول سیملوله B و تعداد حلقه‌های آن نیز دو برابر تعداد حلقه‌های سیملوله B است. اگر شدت جریان الکتریکی عبوری از این‌ها با هم برابر باشد، به ترتیب انرژی ذخیره شده در سیملوله A، چند برابر انرژی سیملوله B است و میدان مغناطیسی درون سیملوله A چند برابر میدان درون سیملوله B است؟ (سیملوله‌ها بدون هسته آهنی و قطر حلقه‌های آن‌ها با هم برابر است).

۲ و ۴ (۴)

۲ و ۲ (۳)

۱ و ۲ (۲)

۱ و ۱ (۱)

موارد رو به رو که عبارتند از...	گزینه صحیح	پایه	مبحث	مشترک رشته ریاضی و تجربی	قبل از حل خوانده شوند!
	۲	یازدهم	فصل ۴	☒	

$$\ell_A = 2\ell_B$$

$$N_A = 2N_B \begin{cases} U = \frac{1}{2} LI^2 \\ L = \mu_0 \frac{N^2}{\ell} A \end{cases} \Rightarrow \frac{U_A}{U_B} = \frac{L_A}{L_B} = \left(\frac{N_A}{N_B}\right)^2 \frac{\ell_B}{\ell_A}$$

مساحت سطح حلقه‌ها

$$\frac{U_A}{U_B} = 2^2 \times \frac{1}{2} = 2$$

$$\frac{B_A}{B_B} = 2 \times \frac{1}{2} = 1$$

۱۹۲- هواپیمایی به جرم ۶۰ تن با تندی $80 \frac{m}{s}$ از باند فرودگاه بلند می‌شود و در مدت یک دقیقه تندی آن دو برابر می‌شود و به ارتفاع ۶۰۰ متری از سطح زمین می‌رسد. در این یک دقیقه، کار نیروی وزن روی هواپیما چند ژول است و انرژی مکانیکی هواپیما چند ژول افزایش می‌یابد؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

۲/۱۶ × ۱۰^۸ و -۳/۶ × ۱۰^۸ (۲)

۹/۳۶ × ۱۰^۸ و ۳/۶ × ۱۰^۸ (۱)

۹/۳۶ × ۱۰^۸ و -۳/۶ × ۱۰^۸ (۴)

۲/۱۶ × ۱۰^۸ و ۳/۶ × ۱۰^۸ (۳)

موارد رو به رو که عبارتند از...	گزینه صحیح	پایه	مبحث	مشترک رشته ریاضی و تجربی	قبل از حل خوانده شوند!
	۴	دهم	فصل ۲- کار و انرژی	☒	

$$W_{\text{وز}} = -mg\Delta h$$

$$= (60 \times 10^3) \times 10 \times 60$$

$$W_{\text{وز}} = -3/6 \times 10^8 \text{ J}$$

$$\Delta E = \Delta K + \Delta U = \frac{1}{2} m(V_f^2 - V_i^2) + mg\Delta h = \frac{1}{2} \times 60 \times 10^3 (160^2 - 80^2) + 3/6 \times 10^8$$

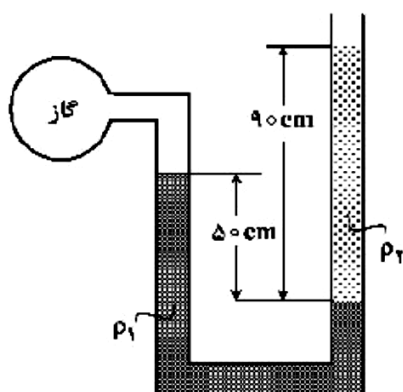
$$\Delta E = 9/36 \times 10^8 \text{ J}$$



۱۹۳- در شکل زیر، دو مایع به حالت تعادل قرار دارند. اگر چگالی آن‌ها $\rho_1 = 12 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ و $\rho_2 = 1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ باشد. فشار

پیمانه‌ای گاز چند یاسکال است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

- (۱) ۳۰۰۰
(۲) ۳۶۰۰
(۳) ۵۰۰۰
(۴) ۵۸۰۰



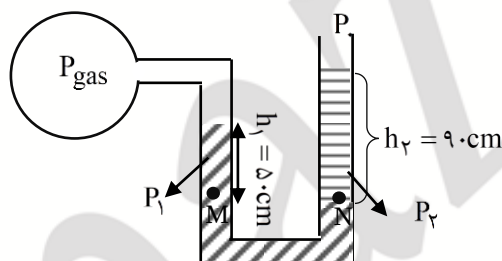
موارد رو به رو که عبارتند از...	گزینه صحیح	پایه	مبحث	مشترک رشته ریاضی و تجربی	قبل از حل خوانده شوند!
	۱	دهم	فصل ۳ - فشار	☒	

$$P_M = P_N \Rightarrow \rho_1 \cdot g \cdot h_1 + P_{\text{gas}} = \rho_2 \cdot g \cdot h_2 + P$$

$$P_{\text{gas}} - P = \rho_2 \cdot g \cdot h_2 - \rho_1 \cdot g \cdot h_1 = g(\rho_2 h_2 - \rho_1 h_1)$$

$$= 10 \cdot (1000 \times \frac{9}{10} - 1200 \times \frac{5}{10})$$

$$P_{\text{gas}} - P = 3000 \text{ Pa}$$



۱۹۴- اگر در عمق ۵ سانتی‌متری مایعی فشار ۱۰۰ کیلوپاسکال و در عمق ۲۰ سانتی‌متری آن فشار ۱۰۶ کیلوپاسکال

باشد، فشار هوا در محیط چند کیلوپاسکال است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

- (۱) ۹۶ (۲) ۹۷ (۳) ۹۸ (۴) ۹۹

موارد رو به رو که عبارتند از...	گزینه صحیح	پایه	مبحث	مشترک رشته ریاضی و تجربی	قبل از حل خوانده شوند!
	۳	دهم	فصل ۳ - فشار	☒	

$$\rho = \frac{P_2 - P_1}{g \cdot h_2 - g \cdot h_1}$$

$$P_1 - P = \rho \cdot g \cdot h_1$$

$$P_2 - P = \rho \cdot g \cdot h_2$$

$$\frac{P_1 - P}{P_2 - P} = \frac{h_1}{h_2} \Rightarrow \frac{100 - P}{106 - P} = \frac{5}{20}$$

$$400 - 4P = 106 - P \Rightarrow 3P = 294$$

$$P = 98 \text{ kPa}$$



۱۹۵- ۲۰ گرم یخ در دمای صفر درجه سلسیوس (نقطه ذوب) قرار دارد. چند ژول گرما لازم است تا آن را ذوب کرده و

دمای آب حاصل را به ۵۰ درجه فارنهایت برساند؟ (آب: $c = 4/2 \frac{J}{g^{\circ}C}$ و $L_f = 336 \frac{J}{g}$)

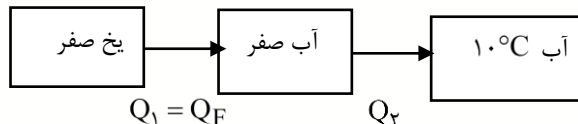
- (۱) ۱۰۹۲۰ (۲) ۹۰۵۰ (۳) ۸۱۹۰ (۴) ۷۵۶۰

موارد رو به رو که عبارتند از...	گزینه صحیح	پایه	مبحث	مشترک رشته ریاضی و تجربی	قبل از حل خوانده شوند!
	۴	دهم	فصل ۴- دما و گرما	☒	

$$F = \frac{9}{5}\theta + 32$$

$$50 = \frac{9}{5}\theta + 32 \Rightarrow \frac{9}{5}\theta = 18$$

$$\theta = 10^{\circ}C$$



$$Q_{\text{کل}} = Q_1 + Q_2 = mL_F + mc\Delta\theta$$

$$= m(L_F + c\theta)$$

$$= \frac{2}{100} \times (336000 + 4200 \times 10)$$

$$Q_{\text{کل}} = 7560J$$

۱۹۶- طول یک میله مسی ۵۰cm و سطح مقطع آن $5cm^2$ است. یک انتهای این میله در دمای ثابت $80^{\circ}C$ و انتهای دیگر آن در دمای $30^{\circ}C$ قرار دارد و بدنه آن عایق بندی شده است. در شرایط پایدار، آهنگ شارش گرما در میله چند ژول بر ثانیه است و دمای میله در فاصله ۱۰ سانتی متری انتهای گرم تر چند درجه سلسیوس است؟

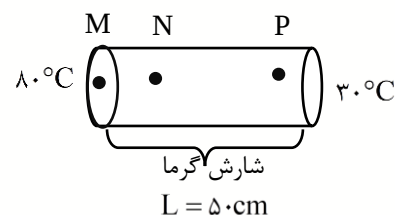
$$(k = 400 \frac{W}{m.K})$$

- (۱) ۲۰ و ۴۰ (۲) ۲۰ و ۷۰ (۳) ۵۰ و ۴۰ (۴) ۵۰ و ۷۰

موارد رو به رو که عبارتند از...	گزینه صحیح	پایه	مبحث	مشترک رشته ریاضی و تجربی	قبل از حل خوانده شوند!
	۲	دهم	فصل ۴- دما و گرما	☒	

$$\frac{Q}{t} = k \frac{A}{L} \Delta\theta = 400 \times \frac{5 \times 10^{-4}}{5 \times 10^{-2}} \times (80 - 30)$$

$$\frac{Q}{t} = 20W \text{ آهنگ شارش گرما}$$



$$\frac{\theta_{MN}}{L_{MN}} = \frac{\Delta\theta_{MP}}{L_{MP}} \Rightarrow \frac{\theta_M - \theta_N}{1} = \frac{\theta_M - \theta_P}{5}$$

تغییر دما با فاصله متناسب است.

$$80 - \theta_N = \frac{50 - 30}{5} \Rightarrow \boxed{\theta_N = 70^\circ \text{C}}$$

۱۹۷- یک یخچال کارنو بین دماهای 27°C و 127°C کار می‌کند. ضریب عملکرد آن چقدر است؟

۴ (۴)

۳ (۳)

$\frac{5}{3}$ (۲)

$\frac{4}{3}$ (۱)

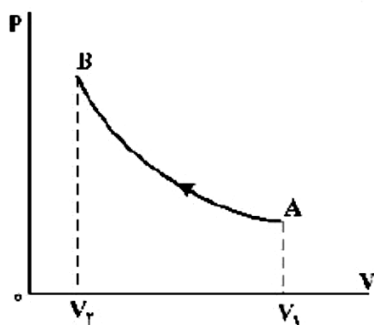
موارد رو به رو که عبارتند از...	گزینه صحیح	پایه	مبحث	مشترک رشته ریاضی و تجربی	قبل از حل خوانده شوند!
	۳	دهم	فصل ۵ - ترمودینامیک	☒	

$$K = \frac{T_C}{T_H - T_C} = \frac{\theta_C + 273}{\theta_H - \theta_C}$$

$$K = \frac{27 + 273}{127 - 27} = \frac{300}{100}$$

$$\boxed{K = 3}$$

۱۹۸- مطابق شکل زیر، حجم مقدار معینی گاز آرمانی، در یک فرایند بی‌دررو از V_1 به V_2 می‌رسد. کدام موارد زیر درست است؟



الف- انرژی درونی گاز افزایش می‌یابد.

ب- دمای گاز کاهش می‌یابد.

پ- دمای گاز ثابت می‌ماند.

ت- کار انجام شده روی گاز برابر گرمایی است که گاز می‌گیرد.

ث- کار انجام شده روی گاز برابر تغییر انرژی درونی گاز است.

۴) پ و ت

۳) ب و ث

۲) الف و ت

۱) الف و ث

موارد رو به رو که عبارتند از...	گزینه صحیح	پایه	مبحث	مشترک رشته ریاضی و تجربی	قبل از حل خوانده شوند!
	۱	دهم	فصل ۵ - ترمودینامیک	☒	

در تراکم بی‌درو، دمای گاز افزایش می‌یابد و $Q = 0$ است و کار بر روی گاز مثبت است. انرژی درونی گاز کامل به دما به وابسته است با افزایش دما افزایش می‌یابد. عبارت (الف) درست است و (ب) و (پ) نادرست‌اند. عبارت (ت) نادرست است.

$$\Delta U = Q + W \Rightarrow \boxed{\Delta U = W}$$

عبارت (ث) هم درست است.

۱۹۹- فشار پیمانه‌ای مقداری گاز آرمانی $5 \times 10^4 \text{ Pa}$ و انرژی درونی آن 600 J است. اگر فشار پیمانه‌ای گاز را دو برابر

کنیم و هم‌زمان حجم گاز را نیز دو برابر کنیم، انرژی درونی گاز چند ژول می‌شود؟ ($P_0 = 10^5 \text{ Pa}$)

۲۴۰۰ (۴)

۱۶۰۰ (۳)

۱۲۰۰ (۲)

۸۰۰ (۱)

موارد رو به رو که عبارتند از...	گزینه صحیح	پایه	مبحث	مشترک رشته ریاضی و تجربی	قبل از حل خوانده شوند!
	۳	دهم	فصل ۵ - ترمودینامیک	☒	

$$P_1 - P_0 = 5 \times 10^4, \quad P_0 = 10^5 \text{ Pa}$$



$$P_1 = 1/5 \times 10^5 \text{ Pa}$$

$$P_2 - P_1 = 2(P_1 - P_1)$$

$$P_2 - 10^5 = 2 \times 5 \times 10^4 \Rightarrow P_2 = 2 \times 10^5 \text{ Pa}$$

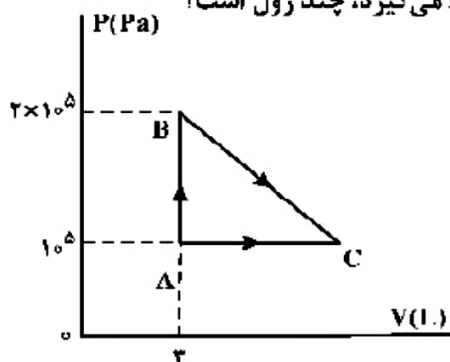
$$U \propto T \propto PV$$

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{P_2}{P_1} \times \frac{V_2}{V_1} \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{2 \times 10^5}{1/5 \times 10^5} \times 2$$

$$U_2 = 600 \times \frac{4}{1/5} \Rightarrow \boxed{U_2 = 1600 \text{ J}}$$

۲۰۰- مطابق شکل زیر، مقداری گاز ایزوتروپی دو اتمی، از دو مسیر، از حالت A به حالت C می‌رسد. اگر افزایش انرژی درونی

گاز در رسیدن از A به C، ۱۰۰۰ J باشد، گرمایی که گاز در مسیر ABC می‌گیرد، چند ژول است؟



(۱) ۸۰۰

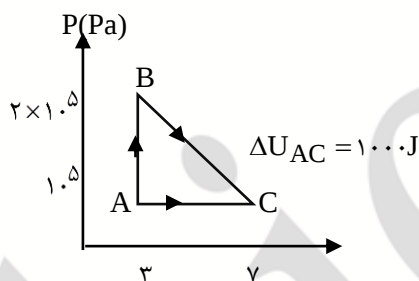
(۲) ۱۲۵۰

(۳) ۱۶۰۰

(۴) ۱۷۵۰

موارد رو به رو که عبارتند از...	گزینه صحیح	پایه	مبحث	مشترک رشته ریاضی و تجربی	قبل از حل خوانده شوند!
	۳	دهم	فصل ۵ - ترمودینامیک		

$$\Delta U_{AC} = \frac{5}{2} P(V_C - V_A) \quad \text{در فرایند هم‌فشار}$$



$$1000 = \frac{5}{2} \times 10^5 (V_C - V_A) \times 10^{-3}$$

$$V_C = 7 \text{ Lit}$$

$$\Delta U_{ABC} = Q_{ABC} + W_{ABC}$$

$$1000 = Q_{ABC} + \left(-\frac{1}{2}\right)(4 \times 10^{-3})(2+1) \times 10^5 \Rightarrow \boxed{Q_{ABC} = 1600 \text{ J}}$$