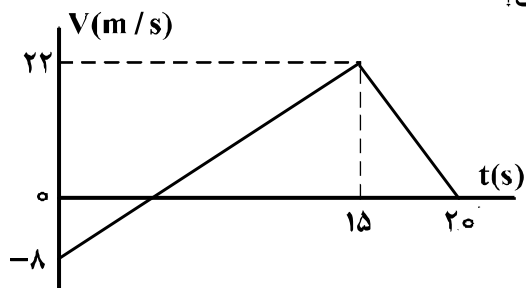


۱۵۶- متحرکی بدون سرعت اولیه در مبدأ زمان از مبدأ مکان روی محور x با شتاب ثابت به حرکت درآمده و در لحظه $t = ۵s$ به مکان $x = -۱۲۲/۵m$ می‌رسد. بزرگی سرعت متحرک در این لحظه به چند متر بر ثانیه می‌رسد؟

- (۱) ۱۹/۶ (۲) ۳۲/۴ (۳) ۴۵/۰ (۴) ۴۹/۰

۱۵۷- نمودار سرعت - زمان متحرکی که بر مسیری مستقیم حرکت می‌کند، به صورت شکل زیر است. مسافت پیموده شده توسط این متحرک در بازه زمانی ۰s تا ۲۰s، چند متر است؟

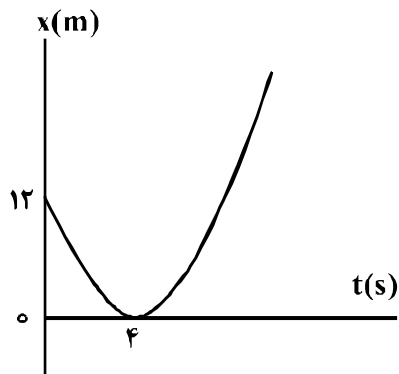


- (۱) ۱۶۰
(۲) ۱۷۶
(۳) ۱۸۰
(۴) ۱۹۲

۱۵۸- گلوله‌ای از ارتفاع h رها می‌شود. این گلوله با سرعت V از ارتفاع ۹ متری زمین عبور می‌کند و با سرعت $\frac{3}{2}V$ به زمین می‌رسد. h چند متر است؟ (از مقاومت هوا صرف‌نظر شود و $g = ۱۰ \frac{m}{s^2}$)

- (۱) ۱۶/۲ (۲) ۱۸ (۳) ۳۲/۴ (۴) ۳۶

۱۵۹- مطابق شکل زیر، نمودار مکان - زمان متحرکی به صورت سهمی است. سرعت متحرک در لحظه $t = ۸s$ چند متر بر ثانیه است؟

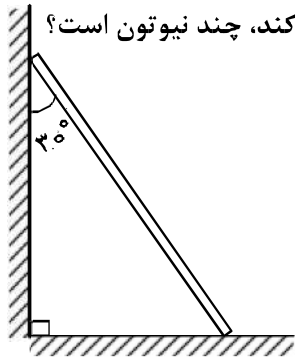


- (۱) ۳
(۲) ۴
(۳) ۶
(۴) ۱۲

۱۶۰- راننده خودرویی به جرم ۲ تن که با سرعت $۳۶ \frac{km}{h}$ در یک مسیر مستقیم و افقی در حرکت است، با دیدن مانعی ترمز می‌کند. در اثر ترمز، خودرو با طی مسافت ۴ متر می‌ایستد. نیروی اصطکاک وارد شده بر خودرو چند نیوتون است؟

- (۱) ۷۵۰۰ (۲) ۱۲۵۰۰ (۳) ۱۵۰۰۰ (۴) ۲۵۰۰۰

۱۶۱- نردبانی همگن به جرم 4.0 kg مطابق شکل زیر، روی دیوار قائمی با اصطکاک ناچیز قرار دارد. اگر نیرویی که دیوار



قائم به نردبان وارد می‌کند، 300 N باشد، نیرویی که سطح افقی به نردبان وارد می‌کند، چند نیوتون است؟

$$(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$$

۴۰۰ (۱)

۵۰۰ (۲)

۶۰۰ (۳)

$250\sqrt{3}$ (۴)

۱۶۲- ماهواره‌ای به جرم 500 کیلوگرم در ارتفاع 1600 کیلومتری سطح زمین به دور آن می‌چرخد. نیروی مرکزگرای

وارد بر ماهواره چند نیوتون است؟ ($R_e = 6400 \text{ km}$ و $g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

۶۴۰ (۴)

۸۰۰ (۳)

۳۲۰۰ (۲)

۵۰۰۰ (۱)

۱۶۳- در کف یک آسانسور باسکولی نصب شده است. در یک حرکت، باسکول وزن شخص را بیش از حالت سکون نشان

داده است. آن حرکت چگونه است؟

(۲) الزاماً تندشونده به طرف پایین

(۱) الزاماً تندشونده به طرف بالا

(۳) تندشونده به طرف بالا یا کندشونده به طرف پایین

(۴) کندشونده به طرف بالا یا تندشونده به طرف پایین

۱۶۴- مطابق شکل زیر، جسمی روی سطح افقی ساکن است. به جسم نیروی افقی F وارد می‌شود. 5 ثانیه پس از وارد

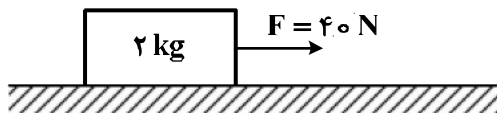
شدن نیروی F مقدار این نیرو 30 نیوتون کاهش می‌یابد، حرکت جسم پس از آن چگونه است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

(۱) جسم همان لحظه می‌ایستد.

(۲) حرکت جسم با شتاب $1 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ کند می‌شود.

(۳) حرکت جسم با شتاب $3 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$ کند می‌شود.

(۴) جسم با سرعت ثابت به حرکت خود ادامه می‌دهد.



$\mu_s = 0.6$ و $\mu_k = 0.5$

۱۶۵- مطابق شکل زیر، سه توپ مشابه از بالای ساختمانی، از یک نقطه با سرعت یکسان پرتاب می‌شوند. اگر کار نیروی

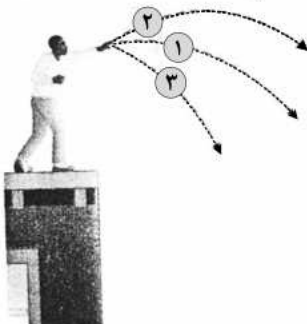
وزن روی سه توپ از لحظه پرتاب تا رسیدن به زمین W_1 ، W_2 و W_3 باشد، کدام رابطه درست است؟

$W_1 = W_2 = W_3$ (۱)

$W_2 > W_1 > W_3$ (۲)

$W_3 < W_2 < W_1$ (۳)

$W_2 = W_3 > W_1$ (۴)

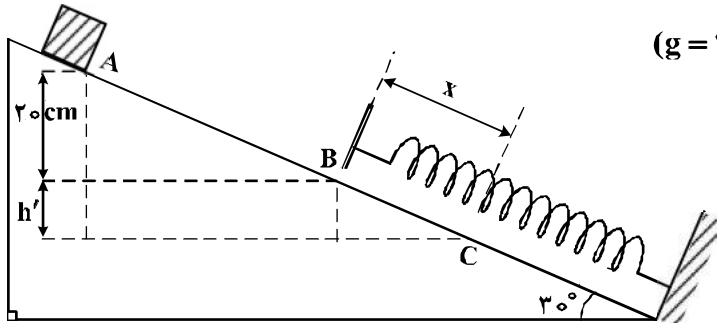


۱۶۶- اگر تکانه گلوله‌ای در SI از ۲۰ به ۲۲ برسد، انرژی جنبشی گلوله چند درصد افزایش می‌یابد؟

- ۱۰ (۱) ۱۲ (۲) ۲۱ (۳) ۴۲ (۴)

۱۶۷- جسمی به جرم ۲ کیلوگرم روی سطح شیبدار با اصطکاک ناچیز به سمت پایین می‌لغزد و با سرعت $2 \frac{m}{s}$ از نقطه A عبور کرده و در نقطه B به فنر برخورد می‌کند. اگر حداکثر فشردگی فنر x و بیشینه انرژی ذخیره شده در فنر

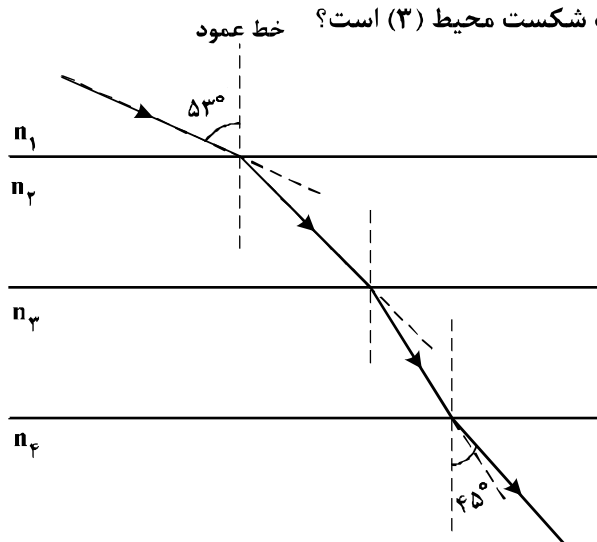
۱۰ ژول باشد، x چند سانتی‌متر است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)



- ۱۰ (۱)
۲۰ (۲)
۳۰ (۳)
۴۰ (۴)

۱۶۸- مطابق شکل زیر پرتو نوری از محیط شفاف (۱) وارد محیط‌های شفاف دیگر می‌شود. اگر سرعت نور در محیط (۲)، ۲۵ درصد کم‌تر از سرعت نور در محیط (۱) باشد و سرعت نور در محیط (۴)، ۴۰ درصد بیشتر از سرعت نور در

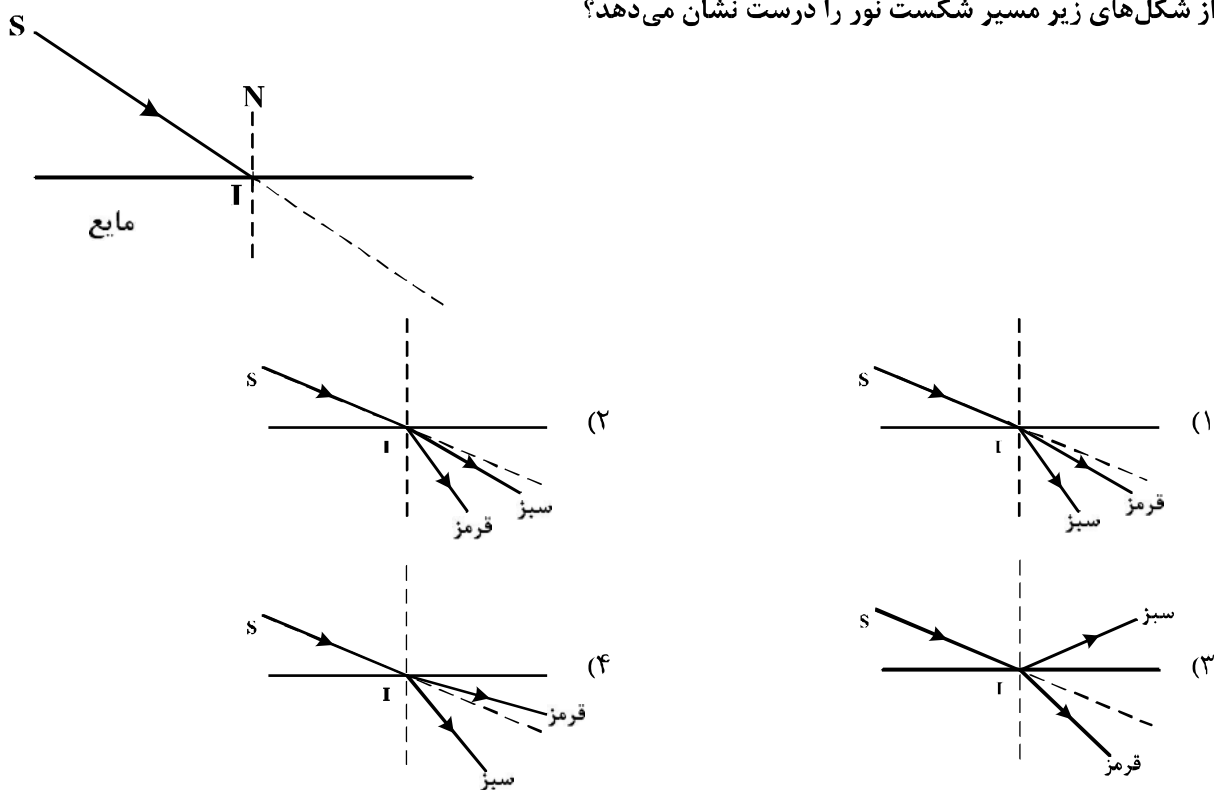
محیط ۳ باشد، ضریب شکست محیط (۲) چند برابر ضریب شکست محیط (۳) است؟



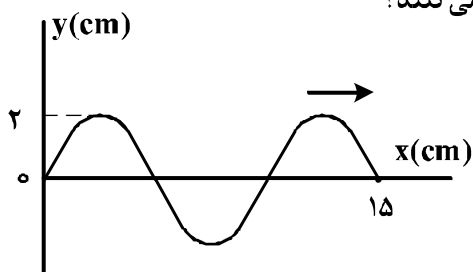
($\sin 53^\circ = 0.8$, $\sin 45^\circ = 0.7$)

- $\frac{4}{3}$ (۱)
 $\frac{6}{5}$ (۲)
 $\frac{3}{4}$ (۳)
 $\frac{5}{6}$ (۴)

۱۶۹- در شکل زیر، پرتو فرودی SI شامل نورهای تکفام قرمز و سبز است که از هوا وارد یک مایع شفاف می‌شود. کدام یک از شکل‌های زیر مسیر شکست نور را درست نشان می‌دهد؟



۱۷۰- شکل زیر، یک موج سینوسی را در لحظه‌ای از زمان نشان می‌دهد که در جهت محور x در طول ریسمان کشیده شده‌ای حرکت می‌کند. اگر نیروی کشش ریسمان ۸۰ N و چگالی خطی (جرم واحد طول) آن $0.2 \frac{kg}{m}$ باشد، هر یک از ذرات ریسمان در مدت $0.1s$ مسافت چند سانتی‌متر را طی می‌کنند؟



- (۱) ۲
- (۲) ۴
- (۳) ۸
- (۴) ۱۶

۱۷۱- چگالی خطی جرم (جرم واحد طول) در یک سیم که در ساز موسیقی به کار رفته $4 \times 10^{-3} \frac{kg}{m}$ است و این سیم بین دو نقطه با نیروی $250 N$ کشیده شده است. اگر بسامد صوت حاصل از ساز $312.5 Hz$ باشد، طول موج ایجاد شده در آن چند متر است؟

- (۱) ۰/۵۰
- (۲) ۰/۷۵
- (۳) ۰/۸۰
- (۴) ۱/۲۵

۱۷۲- آونگ ساده‌ای به طول 80cm با دامنه کم در حال نوسان است. طول آونگ را چگونه تغییر دهیم تا دوره نوسان آن نصف شود؟

- (۱) 60 سانتی‌متر کاهش دهیم.
 (۲) 60 سانتی‌متر افزایش دهیم.
 (۳) 20 سانتی‌متر کاهش دهیم.
 (۴) 20 سانتی‌متر افزایش دهیم.

۱۷۳- نوسانگری به جرم 100g به انتهای فنری که ثابت آن $40 \frac{\text{N}}{\text{m}}$ است، بسته شده است و روی سطح افقی بدون اصطکاک، حرکت هماهنگ ساده انجام می‌دهد. اگر انرژی مکانیکی نوسانگر 8mJ باشد، لحظه‌ای که انرژی جنبشی نوسانگر برابر انرژی پتانسیل کشسانی آن است، سرعت آن چند متر بر ثانیه است؟

- (۱) $\frac{\sqrt{2}}{10}$
 (۲) $\frac{\sqrt{2}}{5}$
 (۳) $10\sqrt{2}$
 (۴) $20\sqrt{2}$

۱۷۴- یک لامپ 200 وات، نور بنفش با طول موج 400nm گسیل می‌کند. یک لامپ 200 واتی دیگر نور زرد با طول موج 600nm گسیل می‌کند. تعداد فوتون‌هایی که در هر ثانیه از لامپ زرد گسیل می‌شود، چند برابر تعداد فوتون‌هایی است که در همین مدت از لامپ بنفش گسیل می‌شود؟

- (۱) $\frac{2}{3}$
 (۲) 1
 (۳) $\frac{3}{2}$
 (۴) 2

۱۷۵- تابع کار فلزی 4.14eV است. بیشینه طول موج نور برای خارج کردن الکترون از سطح این فلز چند نانومتر است؟

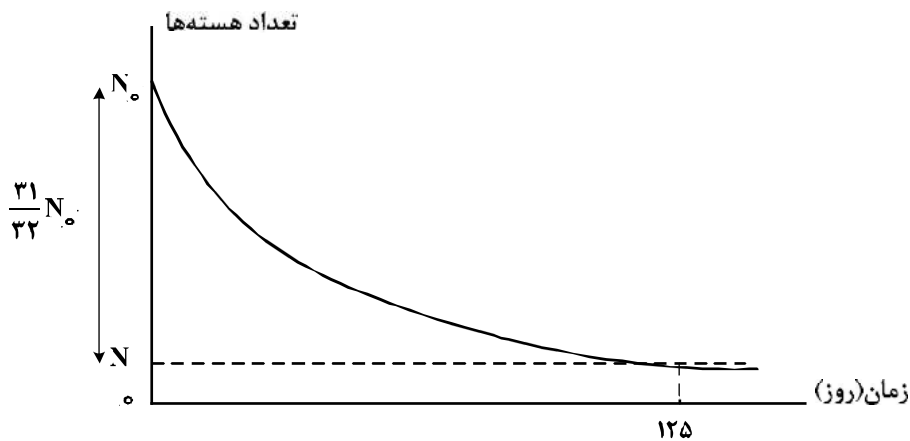
$(h = 4.14 \times 10^{-15} \text{ eV}\cdot\text{s} \text{ و } C = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}})$

- (۱) 300
 (۲) 400
 (۳) 500
 (۴) 600

۱۷۶- در واکنش ${}_{92}^{237}\text{X} \rightarrow \text{Y} + 3\alpha + \beta^-$ تعداد نوکلئون‌های Y چقدر است؟

- (۱) 224
 (۲) 225
 (۳) 226
 (۴) 228

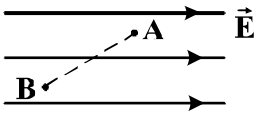
۱۷۷- نمودار واپاشی هسته‌های یک ماده پرتوزا بر حسب زمان به صورت شکل زیر است. نیمه عمر این ماده چند روز است؟



محل انجام محاسبات

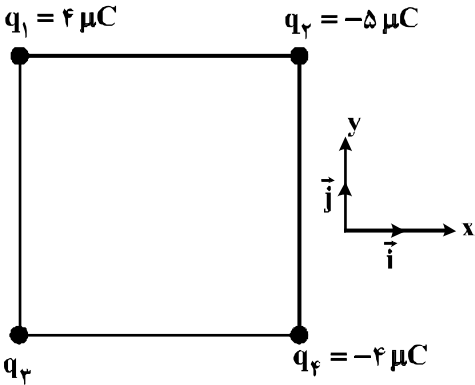
- (۱) 5
 (۲) 25
 (۳) 50
 (۴) 62.5

۱۷۸- در شکل زیر، بار الکتریکی $q = -5.0 \mu\text{C}$ از نقطه A به پتانسیل الکتریکی 120 ولت به نقطه B می‌رود و انرژی پتانسیل الکتریکی آن 5mJ تغییر می‌کند. پتانسیل الکتریکی نقطه B چند ولت است؟



- (۱) ۲۰
- (۲) ۱۱۰
- (۳) ۱۳۰
- (۴) ۲۲۰

۱۷۹- چهار ذره باردار مطابق شکل زیر در رأس‌های یک مربع به ضلع 20cm قرار دارند. اگر نیروی الکتریکی خالص وارد بر q_2 در SI به صورت $\vec{F} = -9\vec{i}$ باشد، q_3 چند میکروکولن است؟



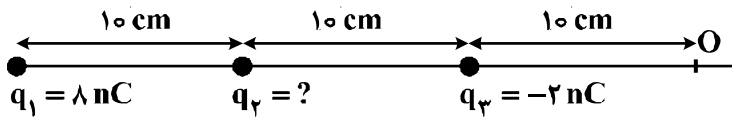
- $(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2})$
- (۱) $-8\sqrt{2}$
 - (۲) -4
 - (۳) 4
 - (۴) $8\sqrt{2}$

۱۸۰- اگر اندازه بارهای هر یک از دو بار الکتریکی نقطه‌ای را ۳ برابر کنیم و فاصله بین آن‌ها را نیز ۳ برابر کنیم، نیروی الکتریکی بین آن‌ها چند برابر می‌شود؟

- (۱) $\frac{1}{3}$
- (۲) ۱
- (۳) ۳
- (۴) ۹

۱۸۱- سه بار نقطه‌ای مطابق شکل زیر ثابت شده‌اند. میدان الکتریکی برآیند حاصل از سه بار در نقطه O برابر $100 \frac{\text{N}}{\text{C}}$ است. بار q_2 چند نانو کولن می‌تواند باشد؟

$(k = 9 \times 10^9 \frac{\text{N.m}^2}{\text{C}^2})$



- (۱) +۴
- (۲) +۲
- (۳) -۲
- (۴) -۴

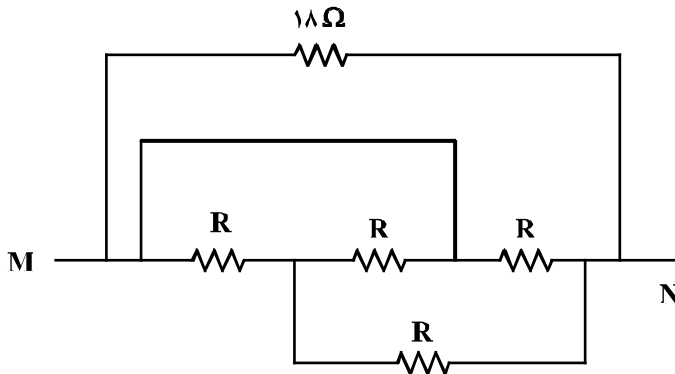
۱۸۲- خازنی به یک باتری که ولتاژ آن قابل تنظیم است، متصل است. اگر ولتاژ دو سر خازن از 20V به 15V برسد، انرژی ذخیره شده در آن چند برابر می‌شود؟

- (۱) $\frac{3}{4}$
- (۲) $\frac{2}{3}$
- (۳) $\frac{9}{16}$
- (۴) $\frac{3}{16}$

۱۸۳- ترمیستور چیست؟

- (۱) نوعی دیود است که حساس به نور و گرما است.
- (۲) نوعی دیود است که به عنوان دماسنج استفاده می‌شود.
- (۳) نوعی از مقاومت است که بستگی مقاومت الکتریکی آن به دما، تقریباً صفر است.
- (۴) نوعی از مقاومت است که بستگی مقاومت الکتریکی آن به دما، با مقاومت‌های الکتریکی معمولی متفاوت است.

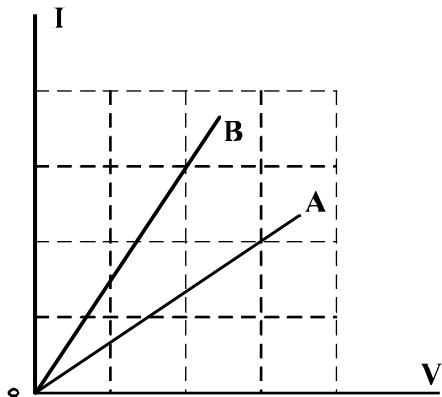
۱۸۴- در مدار زیر، مقاومت معادل بین دو نقطه M و N برابر $\frac{R}{۲}$ است. R چند اهم است؟



- (۱) ۱۸
- (۲) ۱۲
- (۳) ۶
- (۴) ۳

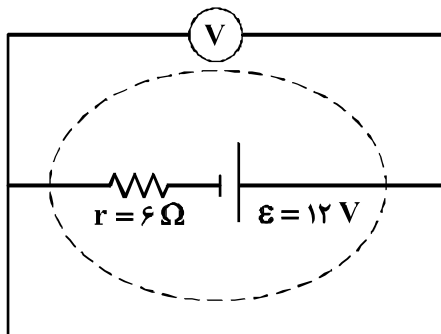
۱۸۵- شکل زیر، رابطه بین جریان عبوری از مقاومت‌های A و B و اختلاف پتانسیل دو سر آن مقاومت‌ها را نشان

می‌دهد. مقاومت B چند برابر مقاومت A است؟



- (۱) $\frac{۴}{۹}$
- (۲) $\frac{۲}{۳}$
- (۳) $\frac{۳}{۲}$
- (۴) $\frac{۹}{۴}$

۱۸۶- در مدار زیر، ولت‌سنج چند ولت را نشان می‌دهد؟



- (۱) صفر
- (۲) ۲
- (۳) ۶
- (۴) ۱۲

۱۸۷- پیچۀ مسطحی شامل ۵۰ حلقه است و مساحت سطح هر حلقه آن $۶۴\pi \text{ cm}^2$ است. اگر جریان ۸ آمپر از آن بگذرد،

اندازه میدان مغناطیسی در مرکز پیچه چند تسلا است؟ $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{\text{T.m}}{\text{A}})$

- (۱) 10^{-3} (۲) $10^{-3}\pi$ (۳) $1/6 \times 10^{-3}$ (۴) $2 \times 10^{-3}\pi$

۱۸۸- الکترونی با سرعت \vec{V} در یک میدان مغناطیسی یکنواخت، عمود بر میدان در حرکت است. اگر شکل زیر نشان دهنده

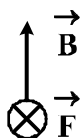
جهت میدان (\vec{B}) و جهت نیروی وارد بر الکترون (\vec{F}) باشد، جهت \vec{V} کدام است؟

(۱) \odot

(۲) \otimes

(۳) \rightarrow

(۴) \leftarrow



۱۸۹- معادله شار مغناطیسی عبوری از یک پیچه که شامل ۶۰ حلقه است. در SI به صورت $\phi = 4 \times 10^{-3} \cos(100\pi t)$

است. اندازه نیروی محرکه القایی متوسط در پیچه در بازه زمانی $t_1 = \frac{1}{200} \text{ s}$ تا $t_2 = \frac{1}{100} \text{ s}$ چند ولت است؟

- (۱) ۲/۴ (۲) ۴/۸ (۳) ۲۴ (۴) ۴۸

۱۹۰- میله فلزی MN را روی رسانای U شکل با سرعت ثابت V در مدت Δt از وضع MN به وضع M'N' در

می آوریم. اگر نیروی محرکه القاء شده ۰/۱۵ ولت باشد، سرعت حرکت میله چند متر بر ثانیه و جهت جریان القاء شده

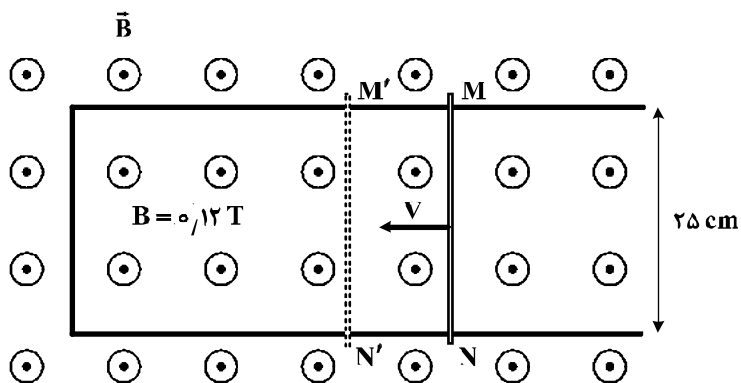
در میله، کدام است؟

(۱) ۵ و از N به طرف M

(۲) ۵ و از M به طرف N

(۳) ۷/۵ و از N به طرف M

(۴) ۷/۵ و از M به طرف N



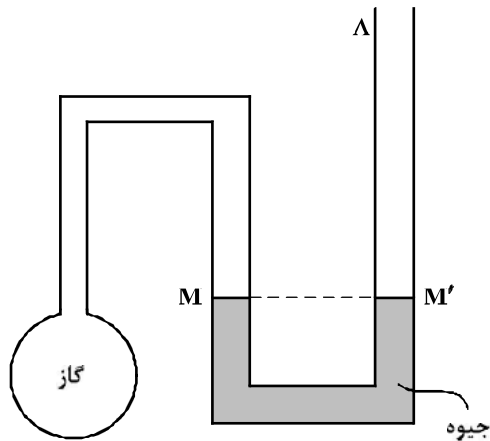
۱۹۱- مکعب فلزی توپری به ابعاد $5\text{cm} \times 4\text{cm} \times 2\text{cm}$ و چگالی $8 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ از طرف یکی از وجه‌هایش روی سطح افقی

قرار می‌گیرد. بیشترین فشاری که مکعب می‌تواند بر سطح وارد کند، چند پاسکال است؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$

- (۱) $1/6 \times 10^2$ (۲) 4×10^2 (۳) $1/6 \times 10^3$ (۴) 4×10^3

۱۹۲- در شکل زیر دمای گاز ۲۷ درجه سلسیوس و فشار آن ۷۵ سانتی‌متر جیوه است. اگر دمای گاز را ۳۰ درجه سلسیوس افزایش دهیم، چند سانتی‌متر به ارتفاع جیوه در شاخه A اضافه کنیم تا سطح جیوه در شاخه سمت

چپ، در سطح M باقی بماند؟



(۱) ۲۰

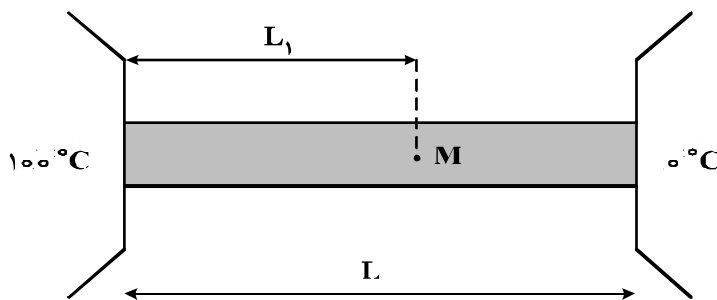
(۲) ۱۵

(۳) ۷/۵

(۴) ۵/۵

۱۹۳- یک میله همگن به طول L بین دو منبع با دماهای 100°C و صفر درجه سلسیوس قرار دارد، طول L_1 چه کسری از L باشد تا دما در نقطه M از میله برابر ۳۰ درجه سلسیوس باشد؟ (از مبادله گرما بین سطح میله و محیط

صرف نظر شده است.)



(۱) ۰/۳

(۲) ۰/۵

(۳) ۰/۷

(۴) ۰/۷۵

۱۹۴- یک حباب هوا به حجم $1/40$ سانتی‌متر مکعب از عمق دریاچه‌ای که فشار در آن محل $1/8 \times 10^5$ پاسکال و دما ۷ درجه سلسیوس است، به سطح دریاچه می‌رسد که دما ۲۷ درجه سلسیوس و فشار $1/0 \times 10^5$ پاسکال است. در

این انتقال، حجم حباب چند سانتی‌متر مکعب تغییر می‌کند؟

(۴) ۰/۷۰

(۳) ۱/۰۷

(۲) ۱/۲۸

(۱) ۱/۳۰

محل انجام محاسبات

۱۹۵- در یک فرایند بی‌دررو، اگر حجم گاز از 5Lit به 4Lit برسد، کار انجام شده روی گاز برابر W_1 و تغییر انرژی درونی گاز ΔU_1 است و اگر در ادامه همان فرایند، حجم گاز از 4Lit به 3Lit برسد، کار انجام شده روی گاز W_2 و تغییر انرژی درونی گاز ΔU_2 است. کدام رابطه درست است؟

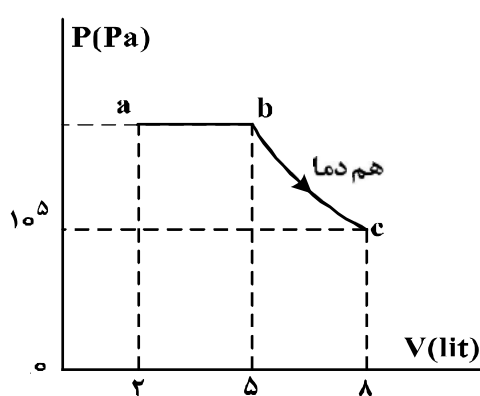
(۱) $\Delta U_2 = \Delta U_1$ ، $W_2 = W_1$ (۲) $\Delta U_2 > \Delta U_1$ ، $W_2 > W_1$

(۳) $\Delta U_1 > \Delta U_2$ ، $W_1 > W_2$ (۴) $\Delta U_2 > \Delta U_1$ ، $W_1 > W_2$

۱۹۶- در یک یخچال، گرمایی که به بیرون داده می‌شود $\frac{5}{4}$ گرمایی است که از مواد داخل یخچال گرفته می‌شود. ضریب عملکرد این یخچال چقدر است؟

- (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

۱۹۷- نمودار $(P-V)$ ی مقدار معینی گاز تک اتمی مطابق شکل زیر است. انرژی درونی گاز در حالت c چند ژول از



انرژی درونی گاز در حالت a بیشتر است؟ $(C_p = \frac{5}{2}R)$

- (۱) ۴۵۰
(۲) ۷۲۰
(۳) ۷۵۰
(۴) ۱۲۰۰

۱۹۸- درون دو ظرف با حجم یکسان، در یکی n مول گاز اکسیژن و در دیگری به همان تعداد مول هلیوم وجود دارد. طی یک فرایند هم حجم، به هر دو گاز، مقدار گرمای یکسانی می‌دهیم. اگر نسبت افزایش دمای هلیوم به افزایش دمای اکسیژن را با k و نسبت تغییر انرژی درونی گاز هلیوم به تغییر انرژی درونی گاز اکسیژن را با m نشان دهیم، کدام گزینه درست است؟

- (۱) $m = 1$ ، $k > 1$ (۲) $m = 1$ ، $k = 1$ (۳) $m < 1$ ، $k < 1$ (۴) $m > 1$ ، $k > 1$

۱۹۹- دمای 122 درجه فارنهایت معادل با چند درجه سلسیوس و چند کلوین است؟

- (۱) 50 و 332 (۲) 50 و 323 (۳) 59 و 332 (۴) 59 و 323

۲۰۰- نقطه ذوب طلا:

- (۱) فقط در مقیاس نانو ذره خیلی کاهش می‌یابد.
(۲) فقط در مقیاس نانو ذره خیلی افزایش می‌یابد.
(۳) هم در مقیاس نانو ذره و هم در مقیاس نانو لایه خیلی کاهش می‌یابد.
(۴) هم در مقیاس نانو ذره و هم در مقیاس نانو لایه خیلی افزایش می‌یابد.