



دفترچه سؤالات مرحله اول دهمین دوره المپیاد فیزیک سال ۱۳۹۳

مدت آزمون (دقیقه)	تعداد سؤالات	
	مساله‌های تشریحی	سؤالات چند گزینه‌ای
۱۸۰	۵	۳۲

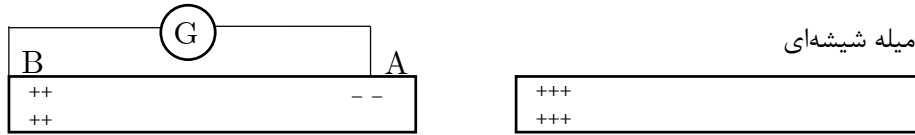
استفاده از ماشین حساب ممنوع است.

توضیحات مهم

تذکرات آزمون:

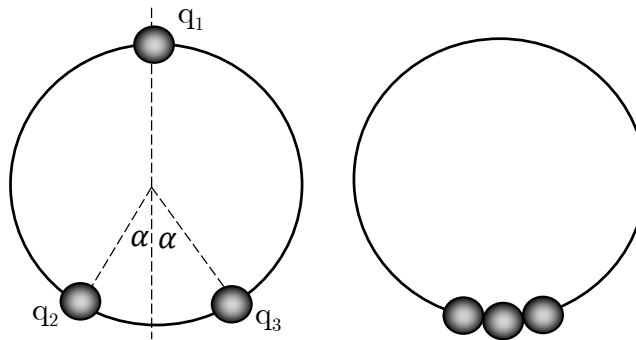
- ضمن آرزوی موفقیت برای شما دانش‌پژوه گرامی، خواهشمند است قبل از پاسخ به سؤالات آزمون به موارد زیر توجه کنید:
- این آزمون شامل **۳۲ سوال تستی و ۵ سؤال تشریحی** و وقت آن **۱۸۰ دقیقه** است.
- نمره‌ی هر سوال در ابتدای آن نوشته شده است.
- استفاده از ماشین حساب در این آزمون مجاز است.
- همراه داشتن تلفن همراه (حتی خاموش) در طول زمان آزمون مجاز نیست.
- فقط داوطلبانی می‌توانند دفترچه‌ی سؤالات را با خود ببرند که تا پایان آزمون در جلسه حضور داشته باشند.
- جمع‌آوری و آماده‌سازی دفترچه‌ی سؤالات این آزمون توسط **کمیته علمی ماخ** انجام شده است.

۱- در شکل زیر یک میله شیشه‌ای را با مالش باردار و به یک سر میله رسانای AB نزدیک می‌کنیم، به طوری که در نقطه A بار منفی و در نقطه B بار مثبت القا شود. نقاط A و B را با یک سیم نازک که به گالوانومتری متصل است، به هم وصل می‌کنیم. کدام گزینه در مورد جریانی که گالوانومتر نشان می‌دهد درست است؟



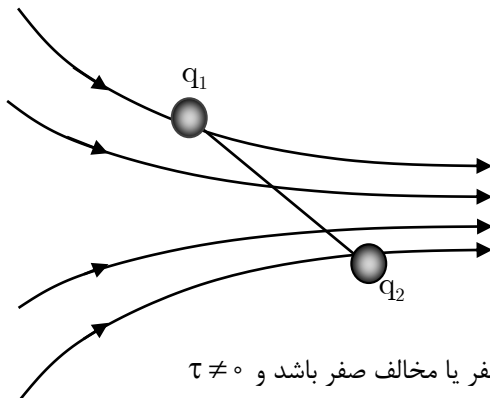
- (الف) گالوانومتر جریان دائمی از B به A را نشان می‌دهد.
 (ب) جریانی از گالوانومتر نمی‌گذرد.
 (ج) تا زمانی که بارهای القایی A و B خنثی نشده‌اند، جریان ادامه دارد.

۲- از سه مهره تسبیح مشابه، مطابق شکل سمت راست حلقه‌ای گذرانده‌ایم. صفحه حلقه افقی است و مهره‌ها با حلقه و سطحی که روی آن قرار گرفته‌اند. اصطکاک ندارند. روی مهره‌ها بارهای q_1 و q_2 و q_3 می‌گذاریم. مشاهده می‌شود که مهره‌ها به صورتی که در شکل سمت چپ نشان داده شده قرار می‌گیرند. کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟ مهره‌ها و حلقه از جنس عایق درست شده‌اند.



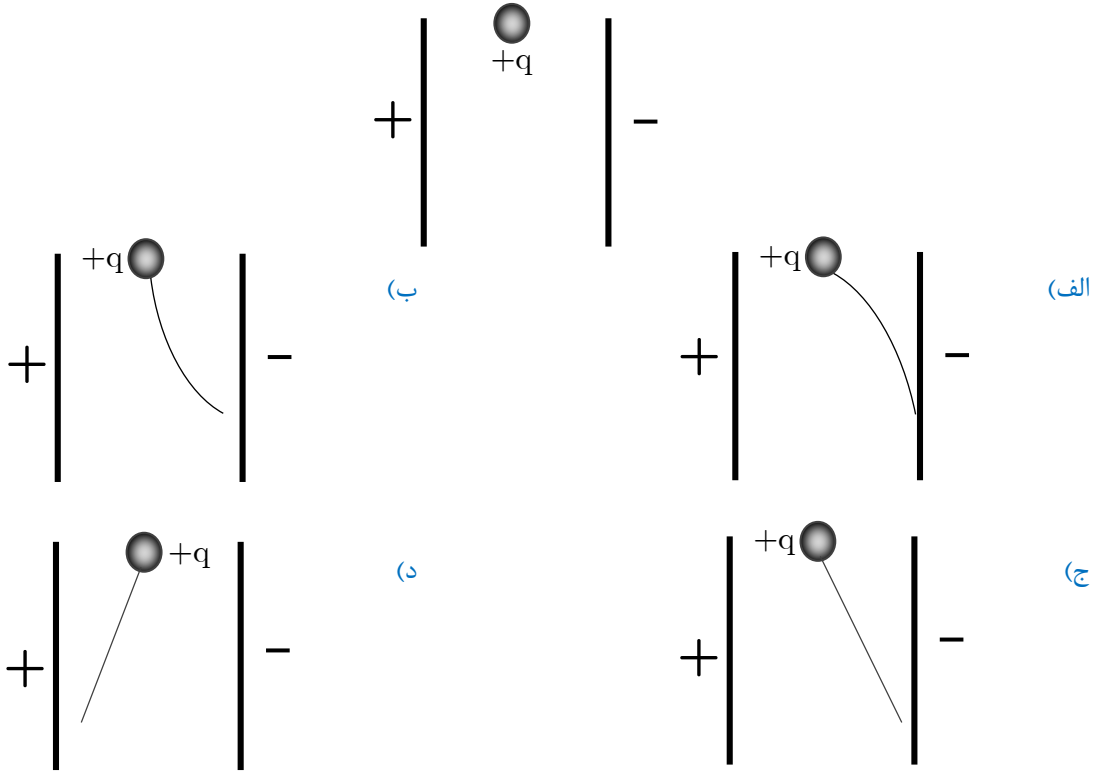
- (الف) $\left. \begin{aligned} |q_2| &= |q_3|, q_2 q_3 > 0 \\ |q_1| &= |q_2|, q_1 q_2 > 0 \end{aligned} \right\}$
 (ب) $\left. \begin{aligned} |q_1| &= |q_2|, q_2 q_3 > 0 \\ |q_1| &= |q_3|, q_1 q_3 > 0 \end{aligned} \right\}$
 (ج) $\left. \begin{aligned} |q_3| &= |q_2|, q_2 q_3 > 0 \\ |q_1| &= |q_2|, q_1 q_2 > 0 \end{aligned} \right\}$
 (د) $\left. \begin{aligned} |q_2| &= |q_3|, q_1 q_3 > 0 \\ |q_1| &= |q_2|, q_1 q_2 > 0 \end{aligned} \right\}$

۳- در ناحیه‌ای از فضا میدان الکتریکی مطابق شکل وجود دارد. دو بار الکتریکی q_1 (منفی) و q_2 (مثبت) روی دو سر میله نارسنای بسیار سبکی در این میدان قرار دارد. برآیند نیروهای وارد بر میله را F و گشتاور نیروهای وارد بر آن نیست به وسط میله را τ می‌نامیم. اگر $|q_2| < |q_1|$ باشد کدام گزینه درست است؟

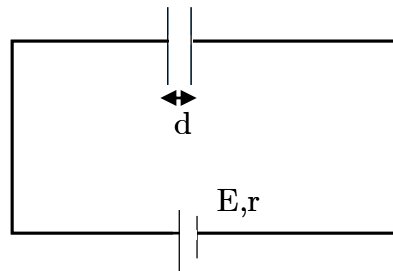


- (الف) $F \neq 0$ و $\tau \neq 0$
 (ب) ممکن است F صفر یا مخالف صفر باشد و $\tau \neq 0$
 (ج) $F \neq 0$ و ممکن است τ صفر یا مخالف صفر باشد.
 (د) ممکن است F و τ هر کدام صفر یا مخالف صفر باشد.

۴- دو صفحه رسانای موازی قائم را به اختلاف پتانسیل ثابتی وصل می‌کنیم. ذره‌ای به وزن ω و بار $+q$ را مطابق شکل میان دو صفحه رها می‌کنیم. کدام یک از شکل‌های زیر مسیر حرکت ذره را در فضای میان دو صفحه نشان می‌دهد؟

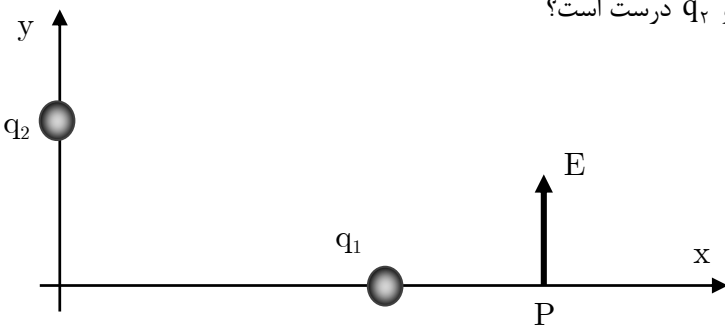


۵- مدار شکل زیر از یک باتری به نیروی محرکه E و مقاومت داخلی r و یک خازن تخت به مساحت صفحات A و فاصله d تشکیل شده است. دی‌الکتریک میان صفحات خازن با ثابت K یک ماده کاملاً عایق نیست. بلکه دارای مقاومت ویژه ρ است. بار الکتریکی کدام است؟



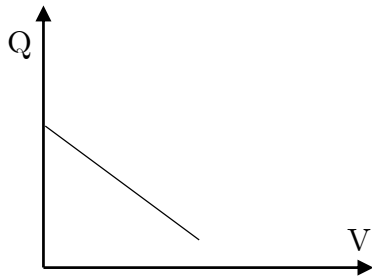
- (الف) $\frac{2E\rho\epsilon_0 KA}{Ar + 2\rho d}$ (ب) $\frac{E\rho\epsilon_0 KA}{Ar + \rho d}$ (ج) $\frac{E\rho\epsilon_0 KA}{d}$ (د) صفر

۶- دو بار نقطه‌ای q_1 و q_2 مطابق شکل بر روی محورهای مختصات واقع‌اند. اگر بردار میدان الکتریکی حاصل از این دو بار در نقطه P در جهت محور y باشد، کدام گزینه در مورد اندازه و علامت q_1 و q_2 درست است؟

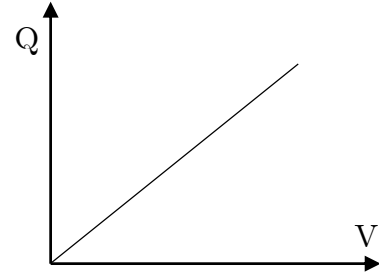


- (الف) $|q_1| > |q_2|, q_2 > 0, q_1 < 0$ (ب) $|q_1| < |q_2|, q_2 < 0, q_1 < 0$ (ج) $|q_1| < |q_2|, q_2 > 0, q_1 < 0$ (د) $|q_1| > |q_2|, q_2 < 0, q_1 > 0$ (ه) $|q_1| > |q_2|, q_2 > 0, q_1 > 0$ (و) $|q_1| < |q_2|, q_2 < 0, q_1 > 0$

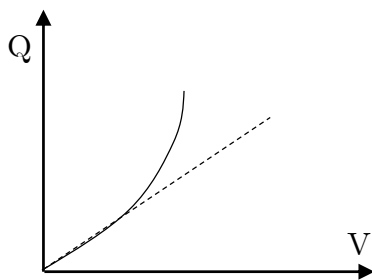
۷- ثابت دی الکتریک یک خازن به صورت $K = a + bE$ است که در آن E میدان الکتریکی، a ثابتی مثبت و b ثابتی منفی است. منحنی تغییرات بار روی خازن بر حسب اختلاف پتانسیل دو سر آن کدام است؟



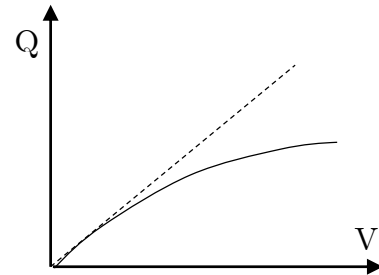
(ب)



(الف)

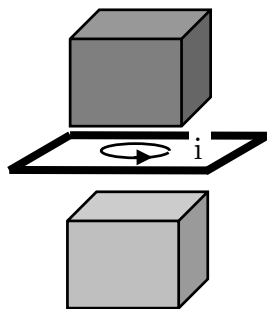


(د)

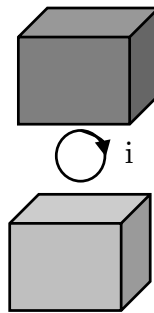


(ج)

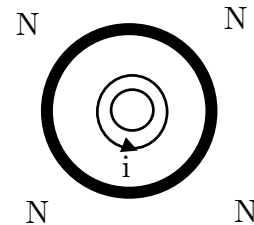
۸- از یک حلقه دایره‌ای شکل که در میدان مغناطیسی حاصل از یک آهن‌ربا قرار گرفته جریان I می‌گذرد. دیده می‌شود حلقه در راستای عمود بر صفحه خود به حرکت درمی‌آید. کدام یک از شکل‌های زیر موقعیت حلقه جریان و قطب‌های آهن‌ربا را درست نشان می‌دهد؟



(ج)



(ب)



(الف)

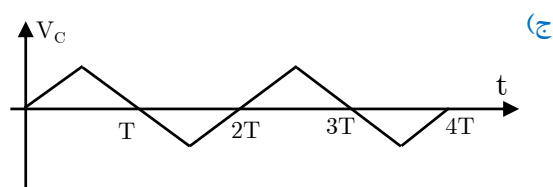
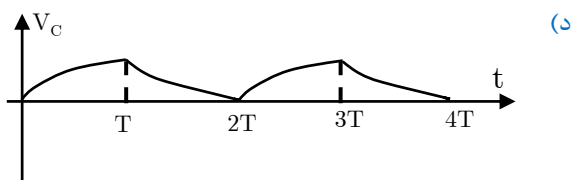
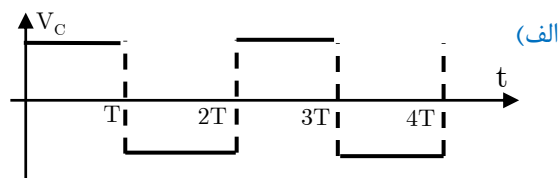
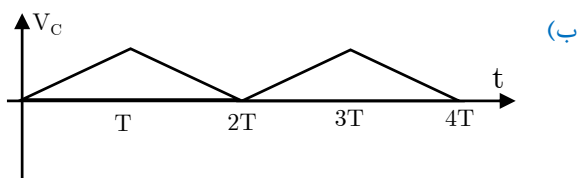
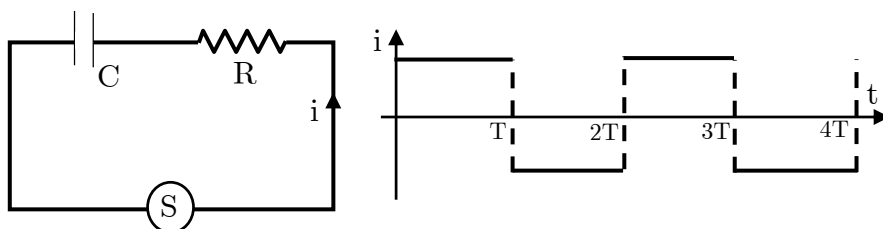
۹- نیروی متوسط لازم برای متوقف کردن یک گلوله در حال سقوط آزاد

(الف) بیشتر از وزن گلوله است.

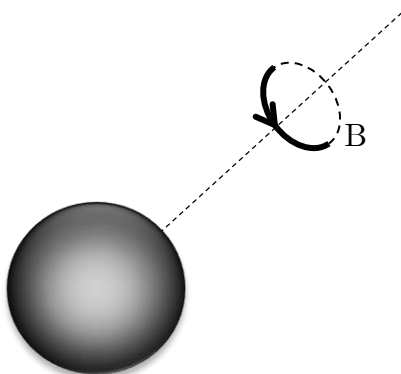
(ب) کمتر از وزن گلوله است.

(ج) برابر وزن گلوله است.

۱۰- ماگ در مدار شکل زیر منبع S جریان متغیری که نحوه تغییرات زمانی آن مطابق شکل است ایجاد می‌کند. کدام یک از نمودارهای زیر می‌تواند منحنی تغییرات زمانی ولتاژ دو سر خازن را نشان دهد؟ خازن ابتدا خالی است.



۱۱- ماگ کره رسانای بارداری به تدریج تخلیه می‌شود. این تخلیه چنان است که آهنگ خروج بار در همه نقاط سطح کره ثابت است و بارهای خارج شده با سرعت یکسان در راستای شعاع از کره دور می‌شوند. کدام یک از عبارتهای زیر درباره میدان مغناطیسی حاصل درست است؟



- (الف) میدان مغناطیسی بیرون کره در راستای شعاع و درون کره صفر است.
- (ب) میدان مغناطیسی بیرون کره صفر و بیرون کره مطابق شکل است.
- (ج) میدان مغناطیسی همه جا صفر است.
- (د) میدان مغناطیسی همه جا در راستای شعاع است.

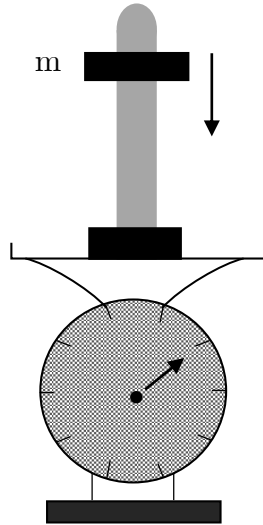
۱۲- ماگ در یک سفینه فضایی که از میدان گرانش زمین و سیارات دیگر دور است، یک خط کش، یک ساعت، یک فنر با جرم ناچیز و دو گلوله کوچک در اختیار ماست. با انجام آزمایش‌های مکانیکی با این وسایل چه کمیت‌هایی را می‌شود اندازه‌گیری کرد؟

- (الف) نسبت جرم گلوله‌ها
- (ب) اندازه جرم هریک از گلوله‌ها
- (ج) ثابت فنر

۱۳- ماگ شخصی به وزن W روی ترازویی ایستاده است. او گلوله‌ای به وزن W_۱ را به ریسمان سبکی بسته است و می‌چرخاند. به طوری که صفحه حرکت گلوله افقی است. در این حالت ترازو وزن W_۱ را نشان می‌دهد. کدام گزینه درست است؟

- (الف) $W_1 > W + W_0$
- (ب) $W_1 < W + W_0$
- (ج) $W_1 = W + W_0$

۱۴- ماگ در شکل مقابل پایه‌ای به جرم $1/5 \text{ kg}$ بر روی ترازویی فنری قرار دارد. مهره m به جرم $5/0 \text{ kg}$ از میله متصل به پایه عبور داده شده است. اگر مهره رها شود، با شتاب 2 m/s^2 به پایین می‌لغزد. ترازو هنگام لغزیدن میله به پایین چند نیوتن را نشان می‌دهد؟
 $g = 10 \text{ m/s}^2$



۲۰ (ه)

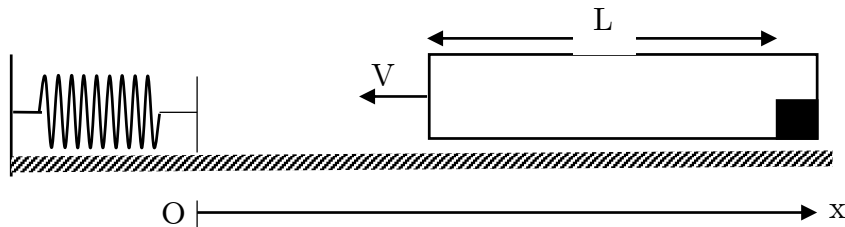
۱۶ (د)

۲۴ (ج)

۱۹ (ب)

۱۵ (الف)

۱۵- ماگ مطابق شکل، داخل یک جعبه جسمی به جرم m و به فاصله L از یک انتهای آن قرار دارد. جعبه همراه با جسم درون آن با سرعت V به سمت فنی در حرکت است. انتهای آزاد فنر را قبل از برخورد جعبه با آن مبدأ مختصات می‌گیریم. بعد از برخورد جعبه با فنر و بازگشت آن، جسم برای نخستین بار در نقطه‌ای به مختصه x با انتهای جعبه برخورد خواهد کرد. با چشم‌پوشی از کلیه اصطکاک‌ها کدام گزینه درست است؟

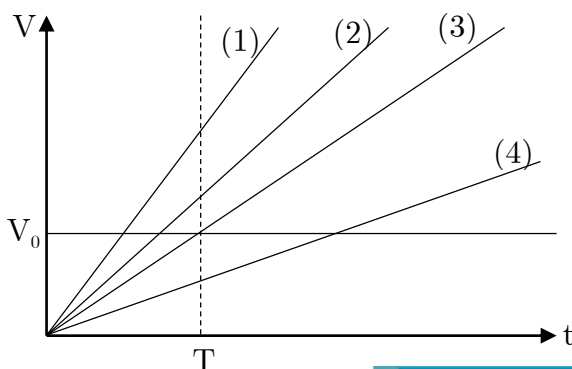


$x < \frac{L}{2}$ (ج)

$x > \frac{L}{2}$ (ب)

$x = \frac{L}{2}$ (الف)

۱۶- ماگ کامیونی با سرعت ثابت V_0 درست در لحظه سبز شدن چراغ راهنمایی به چهار راه می‌رسد و بدون تغییر سرعت از چهارراه می‌گذرد. در همین لحظه اتومبیلی از حال سکون با شتاب ثابت از چهارراه شروع به حرکت می‌کند و بعد از زمان T به کامیون می‌رسد. کدام یک از نمودارها تغییرات سرعت اتومبیل بر حسب زمان را نشان می‌دهد؟



۱ (الف)

۲ (ب)

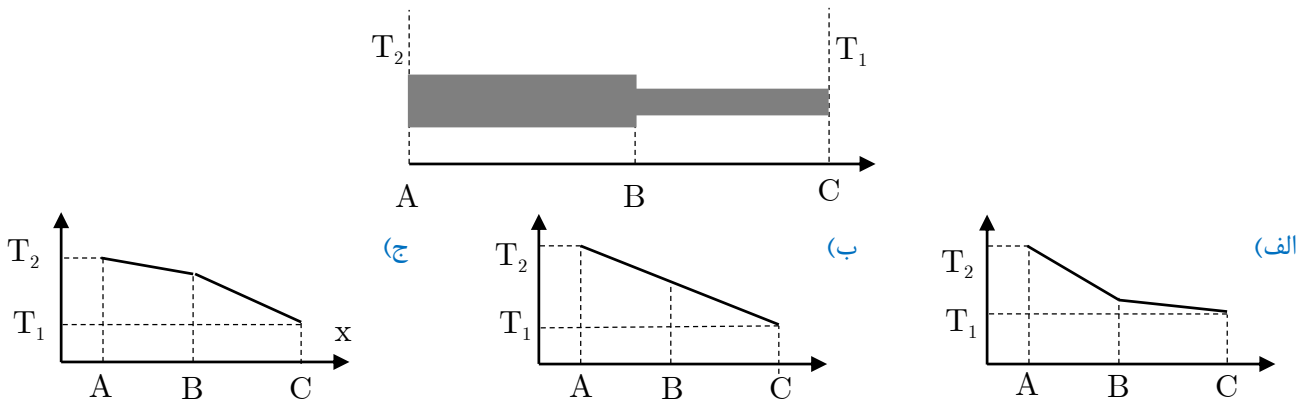
۳ (ج)

۴ (د)

۱۷- ماه طول دو میله آهنی و مسی در دمای θ به ترتیب l_1 و l_2 ($l_2 < l_1$) و ضریب انبساط خطی آن‌ها α_1 و α_2 است. فرض کنید α_1 و α_2 مستقل از دما هستند. کدام گزینه درست است؟

- الف) اگر $\alpha_1 l_1 < \alpha_2 l_2$ باشد، بیشترین اختلاف طول آن‌ها در دمای θ است.
 ب) اگر $\alpha_1 l_1 > \alpha_2 l_2$ باشد، در هیچ دمایی اختلاف طول دو میله صفر نمی‌شود.
 ج) اگر باشد، دمای دیگری به جز θ وجود دارد که اختلاف طول آن‌ها در آن دما $l_1 - l_2$ شود.

۱۸- ماه دو میله یکنواخت مسی با سطح مقطع‌های متفاوت مطابق شکل به یکدیگر وصل شده‌اند. و دو انتهای مجموعه با دو منبع گرمایی که دماهای آن‌ها همواره T_1 و T_2 ($T_2 > T_1$) است. در تماس‌اند. اطراف میله‌ها کاملاً عایق پوشی شده است. پس از گذشت مدت زمانی دمای هر نقطه‌ای از میله‌ها به مقدار ثابتی می‌رسد. کدام یک از نمودارهای زیر تغییرات دمای میله‌ها در طول محور x را نشان می‌دهد؟



۱۹- ماه مطابق شکل، گازی داخل سیلندری که با دو پیستون قابل حرکت مسدود شده محبوس است و فشار هوای خارج P_0 و پیستون‌ها ساکن هستند. نیروی اصطکاک بین سیلندر و پیستون در آستانه حرکت با نیروی اصطکاک در حال حرکت یکسان و برابر f است. کمترین نیروی لازم F که باید به پیستون سمت چپ وارد کرد تا پیستون سمت راست حرکت کند چه مقدار است؟

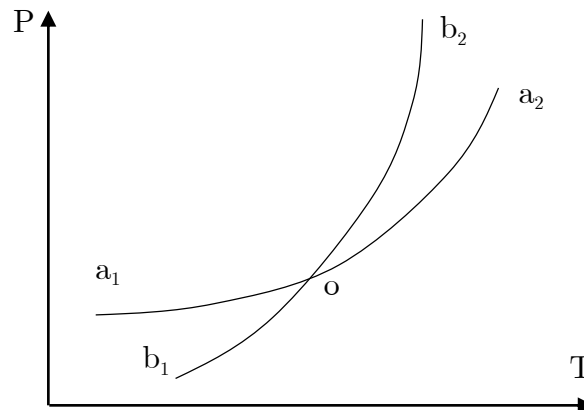


- الف) $f + P_0 A$ ب) f ج) $2f + P_0 A$ د) $2f$ ه) $2f + 2P_0 A$

نخست متن زیر را بخوانید و سپس به سؤال‌های ۲۰ تا ۲۲ پاسخ دهید.

اگر جامد یا مایعی زیر سرپوشی قرار گیرد که خالی از هر ماده دیگری است، مقدار از آن بخار می‌شود تا فشار بخار در آن طرف به حد معینی برسد. اگر فشار بخار در آن طرف بیش از این حد معین باشد، مقداری از این بخار به جامد (یا مایع) تبدیل می‌شود تا فشار بخار باقیمانده به این حد برسد. این فشار را فشار بخار تعادل جامد (یا مایع) می‌نامند.

فشار بخار تعادل به دما بستگی دارد. جسمی را در یکی از دو حالت جامد یا مایع در نظر بگیرید. یکی از این دو حالت را A و دیگری را B می‌نامیم. اگر فقط حالت A را در نظر بگیریم، نمودار فشار بخار تعادل مانند منحنی $a_1 o a_2$ و اگر فقط حالت B را در نظر بگیریم، نمودار فشار بخار تعادل مانند منحنی $b_1 o b_2$ از شکل زیر است. این نمودار برای مواد مختلف به طور کیفی به همین شکل است.



۲۰- کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

- (الف) در هر دمای دلخواه، ممکن است که هر یک از دو حالت A و B ماده یا هر دو با بخار در حال تعادل باشند.
 (ب) به غیر از دمای نقطه O در هر دمایی فقط یکی از حالت‌های A یا B ماده ممکن است که با بخار در حال تعادل باشد و بخش‌های $a_1 o$ و $o b_2$ نمودار عملاً به وقوع نمی‌پیوندند.
 (ج) به غیر از دمای نقطه O در هر دمایی فقط یکی از حالت‌های A یا B ممکن است که با بخار در حال تعادل باشد و بخش‌های $b_1 o$ و $o a_2$ عملاً به وقوع نمی‌پیوندند.

۲۱- کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

- (الف) حالت A مایع و حالت B جامد است.
 (ب) حالت B مایع و حالت A جامد است.
 (ج) فقط از روی نمودار معلوم نیست که A یا B کدام جامداند، بلکه به نوع ماده بستگی دارد.

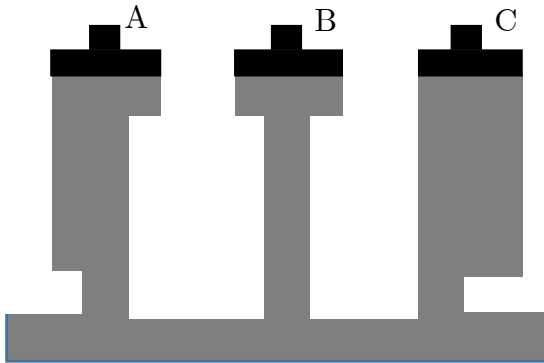
۲۲- با توجه به شکل فوق کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟

- (الف) هر جسم جامدی را در هر فشاری که گرم کنیم، ابتدا ذوب می‌شود و سپس می‌جوشد.
 (ب) بعضی از جامدات در هر فشاری در اثر گرم شدن ابتدا ذوب می‌شوند و سپس می‌جوشند؛ برخی در هر فشار مستقیماً بخار (تصعید) می‌شوند.
 (ج) هر جامدی در اثر گرم شدن، اگر فشار محیط از حدی کمتر باشد، ابتدا ذوب می‌شود و سپس می‌جوشد و اگر فشار محیط از آن حد بیشتر باشد، مستقیماً تصعید می‌شود.
 (د) هر جامدی در اثر گرم شدن، اگر فشار محیط از حدی کمتر باشد مستقیماً تصعید می‌شود، و اگر فشار محیط از آن حد بیشتر باشد، ابتدا ذوب می‌شود و سپس می‌جوشد.

۲۳- مقدار گاز داخل یک ظرف در بسته مکعب شکل قرار دارد. در صورتی که بدون تغییر دما، ابعاد این ظرف دو برابر شود، نیروی وارد بر هر سطح ظرف چند برابر خواهد شد؟

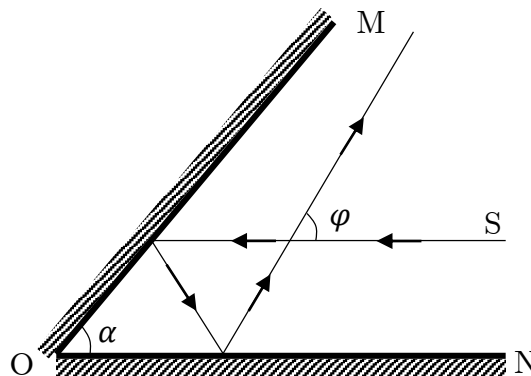
- الف) $\sqrt{2}$ ب) $\frac{1}{\sqrt{2}}$ ج) ۲ د) $\frac{1}{2}$ ه) ۴ و) $\frac{1}{8}$

۲۴- در شکل زیر با بالا بردن پیستون‌ها، آب تا ارتفاع معینی در لوله‌ها بالا آمده است. پیستون‌ها سبک، بدون اصطکاک و هم اندازه‌اند. برای نگه داشتن پیستون‌ها در همان ارتفاع باید نیروی F به آن‌ها وارد کنیم. کدام گزینه درست است؟



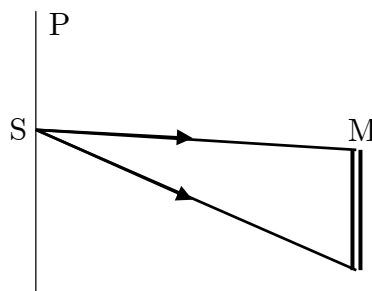
- الف) $F_B < F_A < F_C$
 ب) $F_A = F_B = F_C \neq 0$
 ج) $F_A = F_B > F_C$
 د) $F_A = F_B = F_C = 0$

۲۵- دو آینه تخت OM و ON مطابق شکل، با یکدیگر زاویه α می‌سازند. باریکه نور S بعد از بازتابش از آینه‌های OM و ON با راستای اولیه خود زاویه φ می‌سازد. اگر دستگاه دو آینه به اندازه 1° حول فصل مشترک دو آینه بچرخد، زاویه φ چقدر تغییر می‌کند؟



- الف) 2° ب) 1° ج) $|\alpha - 2^\circ|$ د) صفر درجه ه) 4°

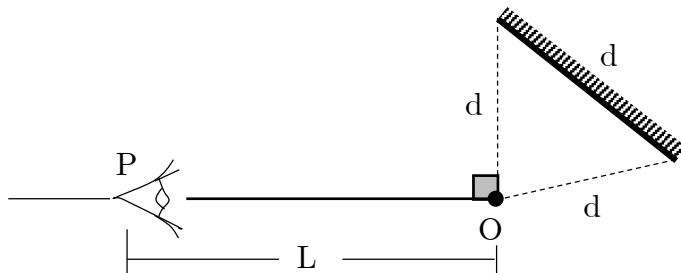
۲۶- در شکل مقابل از شکاف باریک S واقع بر روی پرده P نور به سطح آینه تخت M می‌تابد و بر اثر بازتاب، ناحیه روشنی بر روی پرده تشکیل می‌شود. آینه M و پرده P موازی یکدیگرند. هرگاه فاصله آینه را از پرده ۲ برابر کنیم پهنای ناحیه روشن



- الف) نصف می‌شود. ب) دو برابر می‌شود. ج) چهار برابر می‌شود. د) تغییر نمی‌کند.

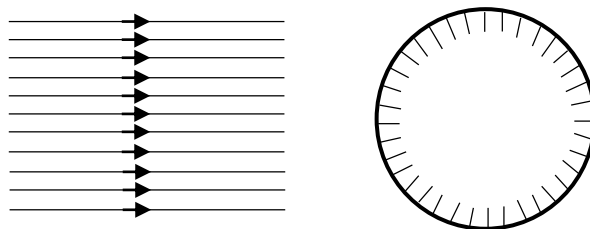
۲۷- ماه شخصی مقابل یک آینه محدب ایستاده و تصویر خود را در آینه مشاهده می‌کند. اگر یک صفحه شیشه‌ای نازک بین شخص و آینه قرار دهیم او سه تصویر از خود می‌بیند. کدام یک از گزینه‌های زیر درست است؟
 الف) هر سه تصویر مشاهده شده مجازی و کوچکتر از شیء حقیقی‌اند.
 ب) دو تصویری که علاوه بر تصویر اولی مشاهده می‌شوند حقیقی‌اند.
 ج) از دو تصویر جدید یکی حقیقی و دیگری مجازی است.
 د) دو تصویر جدید یکی از تصویر قبلی بزرگتر و یکی کوچکتر و هر سه مجازی‌اند.
 ه) دو تصویر جدید یکی از تصویر قبلی بزرگتر و یکی کوچکتر و تصویر کوچکتر در شرایط خاصی حقیقی است.

۲۸- ماه مطابق شکل، نقطه نورانی O از دو سر آینه تختی به عرض d به فاصله d است. ناظری که در نقطه P است می‌تواند تصویر O را در آینه ببیند. فاصله نقطه P از نقطه O برابر با L است. آینه را حول نقطه O به اندازه زاویه α می‌چرخانیم. اگر α از 3° بیشتر شود، ناظر واقع در نقطه P دیگر نمی‌تواند تصویر O در آینه را ببیند. کدام گزینه در مورد مقدار L و جهت چرخش آینه درست است؟



- الف) $\frac{d}{2}$ ، ساعتگرد ب) d، پادساعتگرد ج) $\frac{\sqrt{3}}{2}d$ ، پادساعتگرد د) $\frac{\sqrt{3}}{2}d$ ، ساعتگرد

۲۹- ماه یک دسته پرتو موازی مطابق شکل به یک کره بازتابند می‌تابد. چه کسری از نور تابیده به کره با زوایای انحراف بیشتر از 12° از روی آن باز می‌تابد؟



- الف) $\frac{1}{4}$ ب) $\frac{1}{3}$ ج) $\frac{1}{2}$ د) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

۳۰- ماه حجم آب‌های روی کره زمین به کدام یک از اعداد زیر نزدیکتر است؟ (همه اعداد لازم را خودتان تخمین بزنید)
 الف) $10^9 m^3$ ب) $10^{18} m^3$ ج) $10^{24} m^3$ د) $10^{29} m^3$ ه) $10^{35} m^3$

۳۱- ماه اگر با تلسکوپ به کره زهره نگاه کنیم، معلوم می‌شود که زهره هم مثل ماه حالت‌های هلال و بدر دارد. بزرگی زاویه‌ای (قطر ظاهری) زهره در حالت هلال کامل (باریک‌ترین هلال) تقریباً ۶ برابر بزرگی زاویه‌ای آن در حالت بدر کامل است. نسبت شعاع مدار زهره در حرکت به دور خورشید به شعاع مدار زمین در حرکت به دور خورشید چقدر است؟

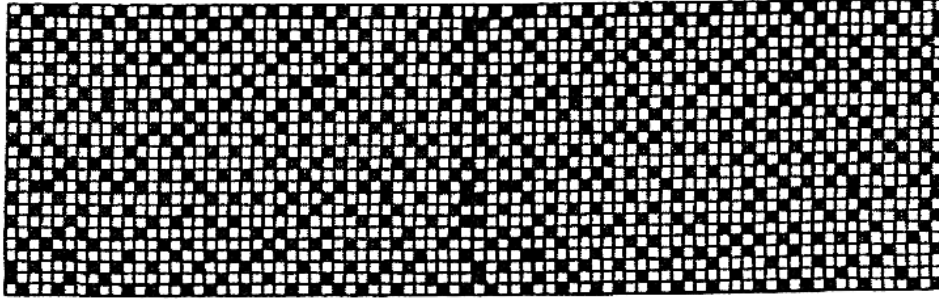
(د) $\frac{5}{7}$

(ج) $\frac{1}{\sqrt{6}}$

(ب) $\frac{5}{6}$

(الف) $\frac{1}{6}$

۳۲- ماه تقریباً چه کسری از خانه‌های جدول زیر سیاه است؟



(د) ۷۰٪

(ه) ۶۰٪

(د) ۵۰٪

(ج) ۴۰٪

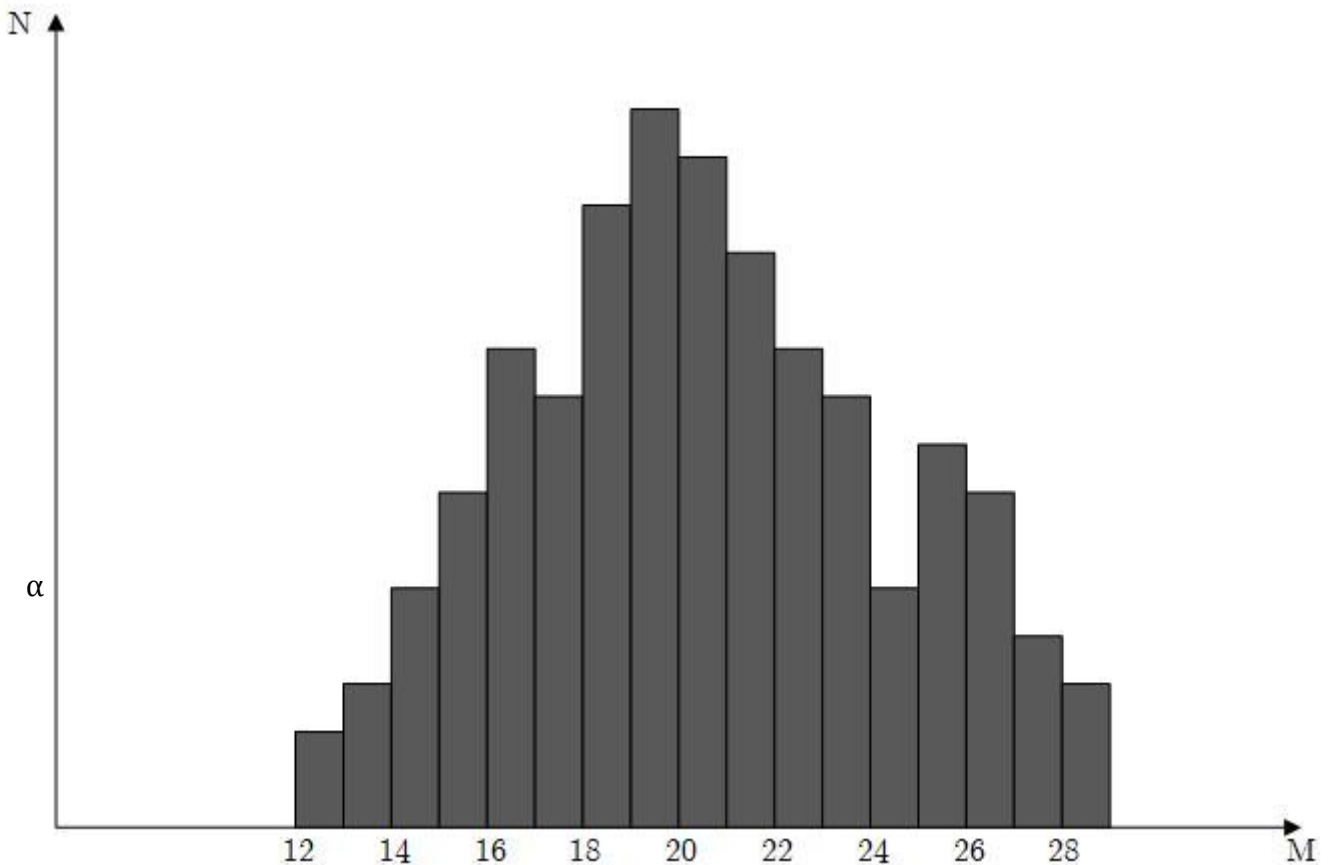
(ب) ۳۰٪

(الف) ۲۰٪

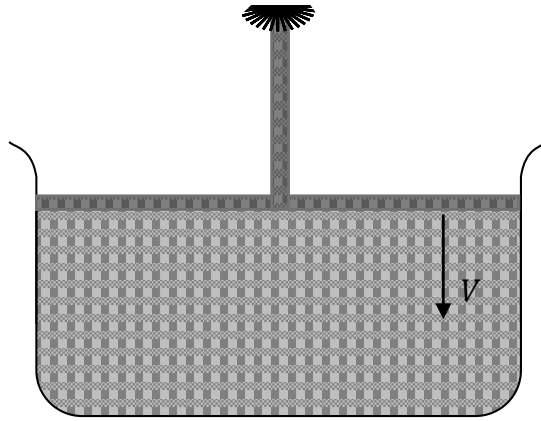
«بخش مسائل پاسخ کوتاه»

۱- بالنی به حجم ثابت ۱۰ لیتر محتوی گاز با فشار ۵۲۰ mmHg و وزن مجموعه $۹/۹۱ \times ۱۰^{-۱} \text{ N}$ است. مقداری از گاز درون بالن را خارج می‌کنیم. فشار گاز باقی مانده در بالن ۱۰۰ mmHg و وزن مجموعه $۹/۸۱ \times ۱۰^{-۱} \text{ N}$ می‌شود. در صورتی که دمای گاز ثابت مانده باشد، چگالی گاز باقیمانده در بالن چند گرم بر متر مکعب است؟ ($g = ۱۰ \text{ m/s}^2$)

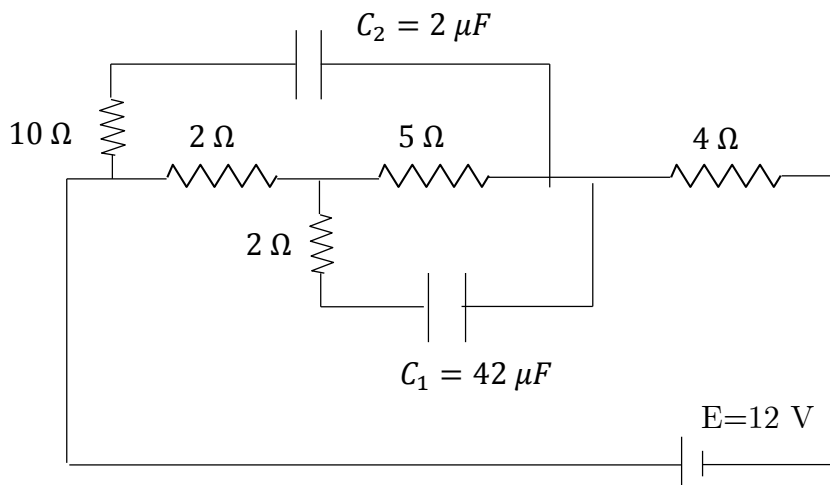
۱- در یک آزمایشگاه، جرم تعداد ۵۰۰ عدد ساچمه اندازه‌گیری شده است. نمودار شکل زیر، توزیع آماری تعداد ساچمه‌ها بر حسب جرمشان را نشان می‌دهد. روی محور افقی جرم و روی محور عمودی تعداد ساچمه‌هایی که در یک بازه جرمی معین هستند نشان داده شده است. مقیاس محور عمودی روی شکل مشخص نشده است. به عنوان مثال مطابق شکل تعداد ساچمه‌هایی که جرمشان بین ۱۴ تا ۱۵ گرم است. α است. تعداد ساچمه‌هایی که جرم آن‌ها بیش از ۲۵ گرم است چند تا است؟



۳- مطابق شکل روبه‌رو در داخل یک استوانه مقداری مایع تراکم ناپذیر قرار دارد و یک پیستون افقی به شعاع 10 cm مطابق شکل بر روی مایع قرار گرفته است. در مرکز پیستون سوراخی به شعاع 4 میلی‌متر ایجاد شده است. اگر پیستون را با سرعت 4 میلی‌متر بر ثانیه در راستای قائم پایین بیاوریم، بیشترین ارتفاعی که آب نسبت به سطح اولیه آب ظرف از داخل سوراخ به بالا فوران خواهد کرد بر حسب سانتی‌متر چقدر است؟ ضخامت پیستون ناچیز است.



۴- در مدار شکل زیر نسبت بار ذخیره شده در خازن C_1 به بار ذخیره شده در خازن C_2 را به دست آورید.



۵- دو خازن به ظرفیت‌های $C_1 = 18\mu\text{F}$ و $C_2 = X$ را به طور موازی به یکدیگر وصل و به دو سر مجموعه آن‌ها ولتاژ 300 V را وصل می‌کنیم. سپس خازن‌ها را از پر کننده جدا می‌کنیم و صفحه‌های غیرهمنام آن‌ها را به یکدیگر وصل می‌کنیم. مقدار $4320\mu\text{C}$ بار الکتریکی از یک خازن به دیگری شارش می‌کند. X چند میکروفاراد است؟

«کلید سؤالات»

۱	الف	۲۱	ب	۴۱	الف
۲	ب	۲۲	ب	۴۲	الف
۳	ب	۲۳	ب	۴۳	الف
۴	ب	۲۴	ج	۴۴	الف
۵	ج	۲۵	ج	۴۵	الف
۶	ب	۲۶	ب	۴۶	الف
۷	ب	۲۷	ب	۴۷	الف
۸	ب	۲۸	ج	۴۸	الف
۹	ب	۲۹	ب	۴۹	الف
۱۰	ج	۳۰	ج	۵۰	الف
۱۱	ب	۳۱	ب	۵۱	الف
۱۲	ب	۳۲	ج	۵۲	الف
۱۳	ب	۳۳	ب	۵۳	الف
۱۴	ج	۳۴	ب	۵۴	الف
۱۵	ب	۳۵	ب	۵۵	الف
۱۶	ب	۳۶	ب	۵۶	الف
۱۷	ب	۳۷	ب	۵۷	الف
۱۸	ب	۳۸	ب	۵۸	الف
۱۹	ب	۳۹	ب	۵۹	الف
۲۰	ج	۴۰	ب	۶۰	الف