متن سوالات فیزیک کنکور سراسری ۹۸ (رشتهٔ ریاضی و فیزیک) (بخش دوم) (به همراه پاسخ تشریحی)

آنچه ملاحظه می‌فرمائید: تست‌های فیزیک کنکور سراسری رشتهٔ ریاضی از شمارهٔ ۱۷۸ تا ۲۰۰

پس از تست‌های کنکور؛ پاسخ تشریحی تست‌ها آورده شده. پاسخ تشریحی که در این فایل آورده شده است، همان پاسخی است که عیناً در فیلم مربوطه – که من تهیه کرده‌ام – ارائه شده است و در سایت فیلم آموزشی ریاضی و فیزیک قرار داده شده است.

فیلم مربوط به این تست‌ها در صفحهٔ *اصل مطلب* سایت فیلم آموزشی ریاضی وفیزیک (riazi.blog.ir) است، وجود دارد. (فیلم در لینک مربوط به تلگرام و گوگل درایو دارای کیفیت اصلی است.) - فیلم بخش اول تست‌ها که از تست شمارهٔ ۱۷۸ تا ۲۰۰ است نیز در همان صفحهٔ سایت (اصل مطلب) قرار دارد.

لازم است بدانید:

- **از آنجائی که در حل تست‌ها بر روی روش حل مساله تاکید شده است – نه مفاهیمی که در تدریس این مباحث وجود دارد – برای آموزش مباحث مربوط به این تست‌ها، می‌توانید به فیلم‌های آموزشی فیزیک که در صفحهٔ فیزیک سایت وجود دارد مراجعه فرمائید.**

- **در دیدن فیلم‌های "اصل مطلب" هدف را حفظ‌کردن راه‌حل‌های ارائه شده قرار ندهید، بلکه به توضیحات دقیقا گوش دهید. مهم نیست که چند بار گوش دهید، مهم اینست که مطمئن شوید آنچه گفته شده است را دقیقا فرا گرفته‌اید. چطور مطمئن بشوید که یاد گرفته‌اید: باید دست به قلم شوید و از روی صورت سوال، برای شکلی که از مساله می‌کشید، توضیحاتی که یاد گرفته‌اید را بیان کنید و سعی کنید خودتان را مجاب کنید که روش حل درستی برای آن بکار می‌گیرید و سپس شروع به حل کنید.**

پس، اصلا به حفظ کردن مسائل و پاسخ آنها فکر نکنید، چرا که در کنکور ۹۹، سوالاتی ارائه شد که به گفتهٔ بسیاری از معلم‌هایی که سالها، کنکوری درس می‌دادند، هم از لحاظ ادبیات و هم از لحاظ "فحوای سوال" متفاوت بود. یعنی هدف طراح، دقیقا تمیز دادن کسانی بودن که "مفاهیم" را دقیقا یاد گرفته‌اند و کسانی که به حفظ کردن "فرم" پرداخته‌اند.

- **هدف از این فیلم‌ها (فیلم‌های تست‌های کنکور) "صِرفا" ارائه یک فیلم از حل تست‌های کنکور نبوده است – که نمونهٔ آن در سایت‌های مختلفی وجود دارد – بلکه خواسته شده که اگر سوالی در همین چارچوب ارائه شد، دانش‌آموز – با تسلطی که از یادگیری حل این تست بدست می‌آورد – بتواند سوال مشابه را حل کند. بنابراین با دقت، به طور مرتب و تمیز و مرحله به مرحله – آنچه که یک دانش‌آموز سخت‌کوش به سرعت در جلسهٔ کنکور انجام می‌دهد، چون تمرین دارد – در این فایل و ایضا فیلم نوشته شده است. (بدیهی است بسیاری از محاسبات برای افراد با تسلطی که دارند – در جلسهٔ کنکور به صورت ذهنی انجام می‌گیرد – و سرعت حل تست بیشتر می‌شود.)**

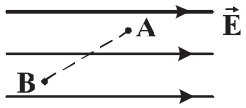
- **از آنجائی که تمامی مطالب فیزیک رشتهٔ علوم‌تجربی در فیزیک رشتهٔ ریاضی و فیزیک وجود دارد، بنابراین دانش‌آموزان رشتهٔ ریاضی و فیزیک می‌توانند از تست‌های فیزیک رشتهٔ تجربی – به‌عنوان نمونه سوالاتی خوب – برای آمادگی جهت کنکور و آزمون نهائی استفاده کنند. فیلم تست‌های فیزیک کنکور سراسری ۹۸ - رشتهٔ تجربی نیز در صفحهٔ اصل مطلب در دسترس قرار گرفته است.**

"ریاضی و فیزیک را باید با صبر و حوصله و طمأنینه یاد بگیرید"

اصلا "زمان" را در یادگیری موضوعی مهم ندانید، بدانید این زمان "سرمایه‌ای" است که در هنگام خود به بهره می‌رسد.

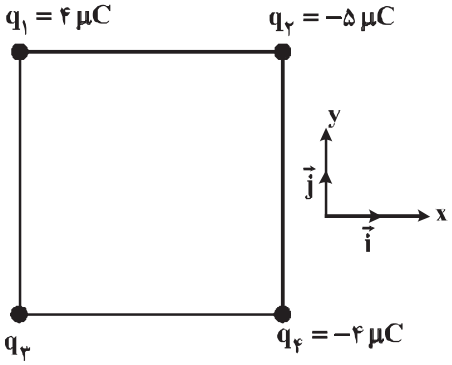
آدرس سایت فیلم آموزشی ریاضی و فیزیک: riazi.blog.ir

۱۷۸- در شکل زیر، بار الکتریکی $q=-۵۰\mu C$ از نقطهٔ A به پتانسیل الکتریکی ۱۲۰ ولت به نقطهٔ B می‌رود و انرژی پتانسیل الکتریکی آن $۵mJ$ تغییر می‌کند. پتانسیل الکتریکی نقطهٔ B چند ولت است؟



۱) ۲۰
۲) ۱۱۰
۳) ۱۳۰
۴) ۲۲۰

۱۷۹- چهار ذرهٔ باردار مطابق شکل زیر در رأس‌های یک مربع به ضلع $۲۰cm$ قرار دارند. اگر نیروی الکتریکی خالص وارد بر $q_۲$ در SI به‌صورت $\vec{F}=-۹\vec{i}$ باشد، $q_۳$ چند میکروکولن است؟



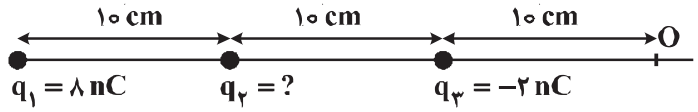
$(k=۹\times۱۰^۹\frac{N.m^۲}{C^۲})$

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

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

۱) $\frac{۱}{۳}$ ۲) ۱ ۳) ۳ ۴) ۹

۱۸۱- سه بار نقطه‌ای مطابق شکل زیر ثابت شده‌اند. میدان الکتریکی برایند حاصل از سه بار در نقطهٔ O برابر $۱۰۰\frac{N}{C}$ است. بار $q_۲$ چند نانو کولن می‌تواند باشد؟ $(k=۹\times۱۰^۹\frac{N.m^۲}{C^۲})$



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 $۲۰V$ به $۱۵V$ برسد، انرژی ذخیره شده در آن چند برابر می‌شود؟

۱) $\frac{۳}{۴}$ ۲) $\frac{۲}{۳}$ ۳) $\frac{۹}{۱۶}$ ۴) $\frac{۳}{۱۶}$

محل انجام محاسبات

۱۸۳- ترمیستور چیست؟

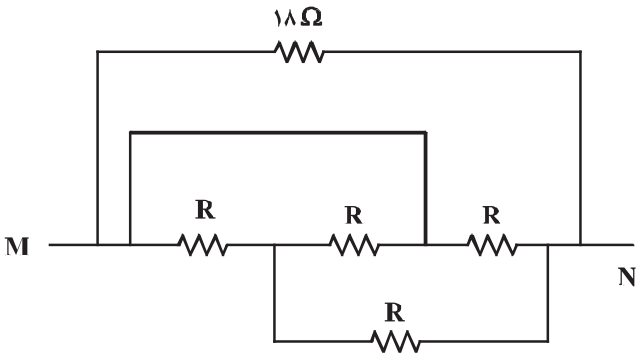
۱) نوعی دیود است که حساس به نور و گرما است.

۲) نوعی دیود است که به‌عنوان 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 نقطهٔ M و N برابر $\frac{R}{۲}$ است. R چند اهم است؟



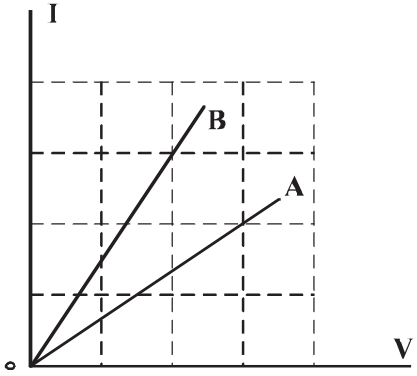
۱) ۱۸

۲) ۱۲

۳) ۶

۴) ۳

۱۸۵- شکل زیر، رابطهٔ 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؟



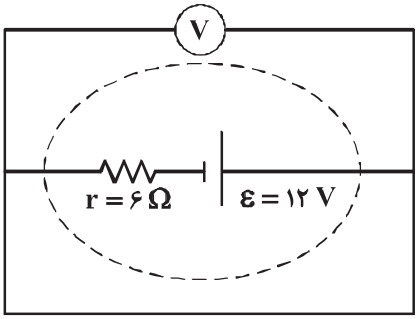
۱) $\frac{۴}{۹}$

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

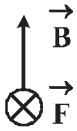
۴) ۱۲

محل انجام محاسبات

۱۸۷- پیچهٔ مسطحی شامل ۵۰ حلقه است و مساحت سطح هر حلقهٔ آن $64\pi cm^2$ است. اگر جریان ۸ آمپر از آن بگذرد، اندازهٔ میدان مغناطیسی در مرکز پیچه چند تسلا است؟ $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T.m}{A})$

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

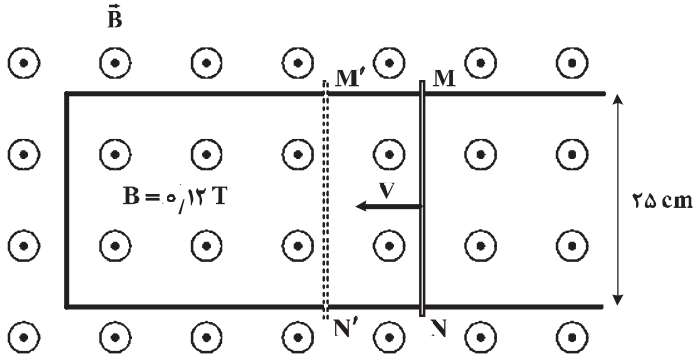


۱) $\odot$
۲) $\otimes$
۳) $\rightarrow$
۴) $\leftarrow$

۱۸۹- معادلهٔ 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. اندازهٔ نیروی محرکهٔ القایی متوسط در پیچه در بازهٔ زمانی $t_1 = \frac{1}{200}s$ تا $t_2 = \frac{1}{100}s$ چند ولت است؟

۱) ۲/۴ ۲) ۴/۸ ۳) ۲۴ ۴) ۴۸

۱۹۰- میلهٔ فلزی MN را روی رسانای U شکل با سرعت ثابت V در مدت Δt از وضع MN به وضع $M'N'$ در می‌آوریم. اگر نیروی محرکه القاء شده ۰/۱۵ ولت باشد، سرعت حرکت میله چند متر بر ثانیه و جهت جریان القا شده در میله، کدام است؟



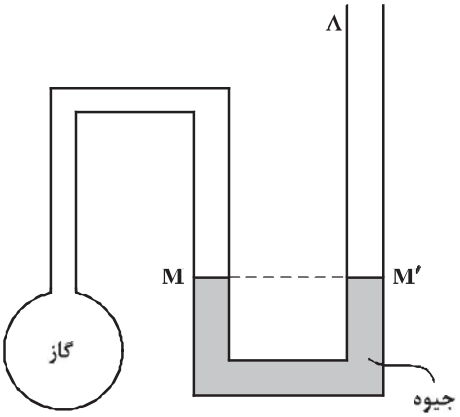
۱) ۵ و از N به طرف M
۲) ۵ و از M به طرف N
۳) ۷/۵ و از N به طرف M
۴) ۷/۵ و از M به طرف N

محل انجام محاسبات

۱۹۱- مکعب فلزی توپری به ابعاد $۵cm \times ۴cm \times ۲cm$ و چگالی $۸\frac{g}{cm^۳}$ از طرف یکی از وجه‌هایش روی سطح افقی قرار می‌گیرد. بیشترین فشاری که مکعب می‌تواند بر سطح وارد کند، چند پاسکال است؟ $(g = ۱۰\frac{N}{kg})$

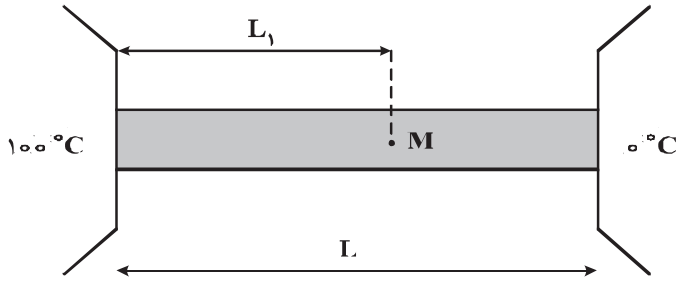
۱) $۱/۶ \times ۱۰^۲$ ۲) ۴×۱۰^۲ ۳) $۱/۶ \times ۱۰^۳$ ۴) ۴×۱۰^۳

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



۱) ۲۰
۲) ۱۵
۳) ۷/۵
۴) ۵/۵

۱۹۳- یک میلهٔ همگن به طول L بین دو منبع با دماهای ۱۰۰°C و صفر درجه سلسیوس قرار دارد، طول $L_۱$ چه کسری از L باشد تا دما در نقطهٔ M از میله برابر ۳۰ درجه سلسیوس باشد؟ (از مبادلهٔ گرما بین سطح میله و محیط صرف‌نظر شده است.)



۱) ۰/۳
۲) ۰/۵
۳) ۰/۷
۴) ۰/۷۵

۱۹۴- یک حباب هوا به حجم ۱/۴۰ سانتی‌متر مکعب از عمق دریاچه‌ای که فشار در آن محل $۱/۸ \times ۱۰^۵$ پاسکال و دما ۷ درجه سلسیوس است، به سطح دریاچه می‌رسد که دما ۲۷ درجه سلسیوس و فشار $۱/۰ \times ۱۰^۵$ پاسکال است. در این انتقال، حجم حباب چند سانتی‌متر مکعب تغییر می‌کند؟

۱) ۱/۳۰ ۲) ۱/۲۸ ۳) ۱/۰۷ ۴) ۰/۷۰

محل انجام محاسبات

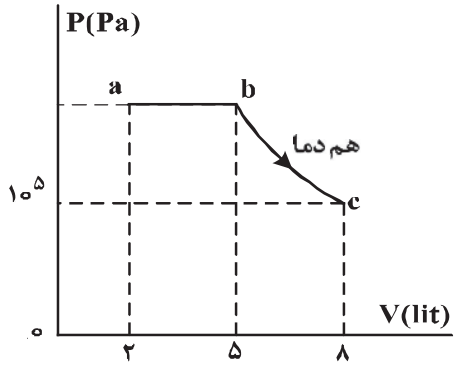
۱۹۵- در یک فرایند بی‌دررو، اگر حجم گاز از ۵Lit به ۴Lit برسد، کار انجام شده روی گاز برابر W_1 و تغییر انرژی درونی گاز ΔU_1 است و اگر در ادامهٔ همان فرایند، حجم گاز از ۴Lit به ۳Lit برسد، کار انجام شده روی گاز W_2 و تغییر انرژی درونی گاز ΔU_2 است. کدام رابطه درست است؟

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 هلیم وجود دارد. طی یک فرایند هم حجم، به هر دو گاز، مقدار گرمای یکسانی می‌دهیم. اگر نسبت افزایش دمای هلیم به افزایش دمای اکسیژن را با k و نسبت تغییر انرژی درونی گاز هلیم 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 ۱۲۲ درجهٔ فارنهایت معادل با چند درجهٔ سلسیوس و چند کلوین است؟

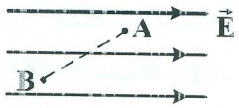
۱) ۵۰ و ۳۳۲ ۲) ۵۰ و ۳۲۳ ۳) ۵۹ و ۳۳۲ ۴) ۵۹ و ۳۲۳

۲۰۰- نقطهٔ ذوب طلا:

۱) فقط در مقیاس نانو ذره خیلی کاهش می‌یابد.
۲) فقط در مقیاس نانو ذره خیلی افزایش می‌یابد.
۳) هم در مقایس 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.

محل انجام محاسبات

۱۷۸- در شکل زیر، بار الکتریکی $q=-۵۰\mu C$ از نقطهٔ A به پتانسیل الکتریکی ۱۲۰ ولت به نقطهٔ B می‌رود و انرژی پتانسیل الکتریکی آن $۵mJ$ تغییر می‌کند. پتانسیل الکتریکی نقطهٔ B چند ولت است؟

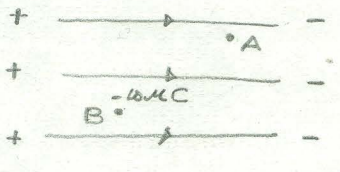


۱) ۲۰

۲) ۱۱۰

۳) ۱۳۰

۴) ۲۲۰



از آنجا که بار q منفی است بنابراین تحت تاثیر میدان الکتریکی از A به B می‌رود. که میدان روی بار مثبت و داریم: $\Delta U=-W$

و همچنین $\Delta V=\frac{\Delta U}{q}$

پس: $V_B-V_A=\frac{\Delta U}{q}$

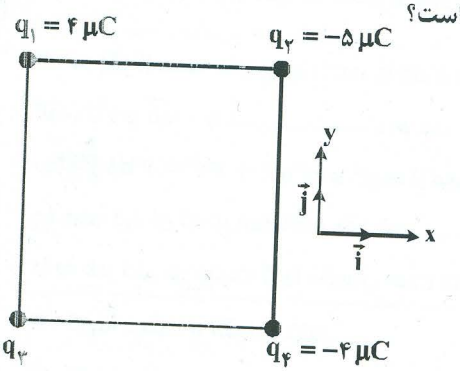
$V_B-۱۲۰=\frac{-۵\times۱۰^{-۳}}{\frac{-۵۰\times۱۰^{-۶}}{۱۰}}$

$V_B-۱۲۰=۱۰۰$

$\Rightarrow V_B=۲۲۰V$

گزینه (۴)

۱۷۹- چهار ذرهٔ باردار مطابق شکل زیر در رأس‌های یک مربع به ضلع ۲۰cm قرار دارند. اگر نیروی الکتریکی خالص وارد بر $q_۲$ در SI به‌صورت $\vec{F}=-۹\vec{i}$ باشد، $q_۳$ چند میکروکولن است؟ $(k=۹\times۱۰^{۹}\frac{N.m^۲}{C^۲})$



۱) $-۸\sqrt{۲}$

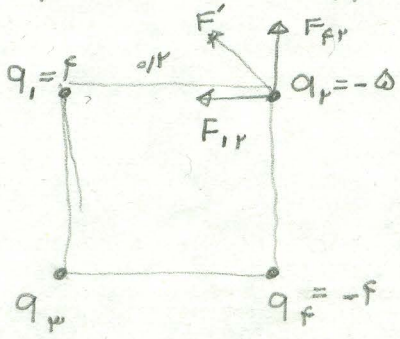
۲) -۴

۳) ۴

۴) $۸\sqrt{۲}$

راه حل: باید برایند نیروهای وارد بر بار $q_۲$ را بدست آورده برابر $-۹i$ قرار دهیم.

ابتدا برایند نیروی بار $q_۱$ بر $q_۲$ ؛ $F_{۱۲}$ و $q_۴$ بر $q_۲$ ؛ $F_{۴۲}$ را بدست می‌آوریم.



از آنجا که برایند نیروهای وارد بر $q_۲$ موازی قائم (عمودی) اند پس بار $q_۳$ باید مثبت باشد تا F_j را خنثی کند.

مولفه قائم F' (F'_j) برابر مولفه قائم $F_{۴۲}$ است پس:

$F'=k\frac{q_۱q_۲}{(۰/۲)^۲}\times\sqrt{۲}$

$F'_j=\frac{k\times۴\times۵\times۱۰^{-۱۲}}{(۰/۲)^۲}\times\sqrt{۲}\times\frac{\sqrt{۲}}{۲}=\frac{۲۰}{(۰/۲)^۲}k$

$F_{j_{۴۲}}=\frac{k\times q_۳\times۵}{(\sqrt{۲}\times۰/۲)^۲}\times\frac{\sqrt{۲}}{۲}=\frac{q_۳\times۵\times k}{۲\times۰/۴^۲}\times\frac{\sqrt{۲}}{۲}$

$\frac{۲۰}{(۰/۲)^۲}k=\frac{k q_۳\times۵\times\sqrt{۲}}{۴\times۰/۲^۲}$

$q_۳=\frac{۴\times۲۰}{۵\sqrt{۲}}=\frac{۱۶}{\sqrt{۲}}$

$q_۳=۸\sqrt{۲}\,\mu C$

گزینه (۴)

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

۱) $\frac{۱}{۳}$ ۲) ۱ ۳) ۳ ۴) ۹

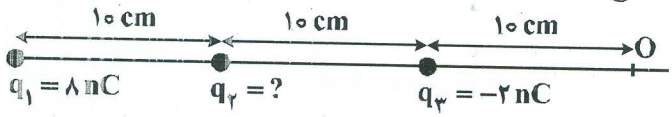
$F = K\frac{q_۱ q_۲}{r^۲}$ $\quad q_۱ \longrightarrow ۳q_۱$ $\quad q_۲ \longrightarrow ۳q_۲$ $\quad r \longrightarrow ۳r$

$F' = K\frac{۳q_۱ \cdot ۳q_۲}{(۳r)^۲} = K\frac{q_۱ q_۲}{r^۲}$

$F' = F$

گزینه (۲)

۱۸۱- سه بار نقطه‌ای مطابق شکل زیر ثابت شده‌اند. میدان الکتریکی برایند حاصل از سه بار در نقطهٔ O برابر $۱۰۰\frac{N}{C}$ است. بار $q_۲$ چند نانو کولن می‌تواند باشد؟ $(k = ۹\times۱۰^۹ \frac{N.m^۲}{C^۲})$



۱) +۴
۲) +۲
۳) −۲
۴) −۴

نکته: بارها ثابت شده‌اند بنابراین با مسأله‌ای که "برایند بارها در محل هر نقطه از بار صفر باشد، نیست"

$E_۱ + E_۲ + E_۳ = ۱۰۰\frac{N}{C}$ ①

$E_۱ + E_۲ + E_۳ = -۱۰۰\frac{N}{C}$

$\frac{K q_۱}{(۰/۱۳)^۲} + \frac{K q_۲}{(۰/۲)^۲} - \frac{K q_۳}{(۰/۱)^۲} = ۱۰۰$

$\frac{۹\times۱۰^۹ \times ۸\times۱۰^{-۹}}{۰/۰۹} + \frac{۹\times۱۰^۹ \times q_۲}{۰/۰۴} - \frac{۹\times۱۰^۹ \times ۲\times۱۰^{-۹}}{۰/۰۱} = ۱۰۰$

$\frac{۷۲}{۰/۰۹} + \frac{۹ q_۲}{۰/۰۴} - ۱۸ = ۱۰۰$

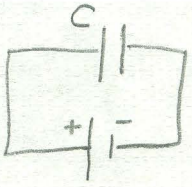
$۸۰۰ + \frac{۹۹_۲}{۰/۰۴} - ۱۸۰۰ = ۱۰۰ \longrightarrow \frac{۹۹_۲}{۰/۰۴} = ۱۱۰۰ \longrightarrow q_۲ = \frac{۴۴}{۹}$

$۸۰۰ + \frac{۹۹_۲}{۰/۰۴} - ۱۸۰۰ = -۱۰۰ \longrightarrow \frac{۹۹_۲}{۰/۰۴} = ۹۰۰ \longrightarrow q_۲ = ۴$ nC

گزینه (۱)

۱۸۲- خازنی به یک باتری که ولتاژ آن قابل تنظیم است، متصل است. اگر ولتاژ دو سر خازن از ۲۰V به ۱۵V برسد، انرژی ذخیره شده در آن چند برابر می‌شود؟

۱) $\frac{۳}{۴}$ ۲) $\frac{۲}{۳}$ ۳) $\frac{۹}{۱۶}$ ۴) $\frac{۳}{۱۶}$



$C = \frac{q}{V}$

$U = \frac{۱}{۲} C V^۲$

$U = \frac{۱}{۲} \frac{q^۲}{C}$

$U = \frac{۱}{۲} q.V$

$V = ۲۰V \longrightarrow V = ۱۵V$

درحالت اول:

$U_۱ = \frac{۱}{۲} C \times ۲۰^۲ = \frac{۲۰۰C}{۲}$

درحالت دوم:

$U_۲ = \frac{۱}{۲} C \times ۱۵^۲$

$\Rightarrow \frac{U_۲}{U_۱} = \frac{\frac{۱}{۲} C \times ۱۵^۲}{\frac{۱}{۲} C \times ۲۰^۲} = \left(\frac{۱۵}{۲۰}\right)^۲ = \left(\frac{۳}{۴}\right)^۲ = \frac{۹}{۱۶}$

گزینه (۳)

۱۸۳- ترمیستور چیست؟

۱) نوعی دیود است که حساس به نور و گرما است.

۲) نوعی دیود است که به‌عنوان دماسنج استفاده می‌شود.

۳) نوعی از مقاومت است که بستگی مقاومت الکتریکی آن به دما، تقریباً صفر است.

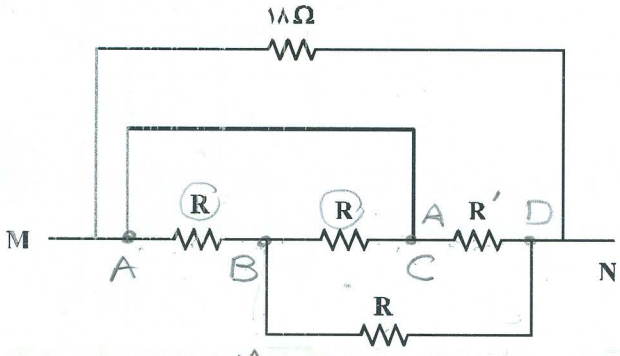
۴) نوعی از مقاومت است که بستگی مقاومت الکتریکی آن به دما، با مقاومت‌های الکتریکی معمولی متفاوت است.

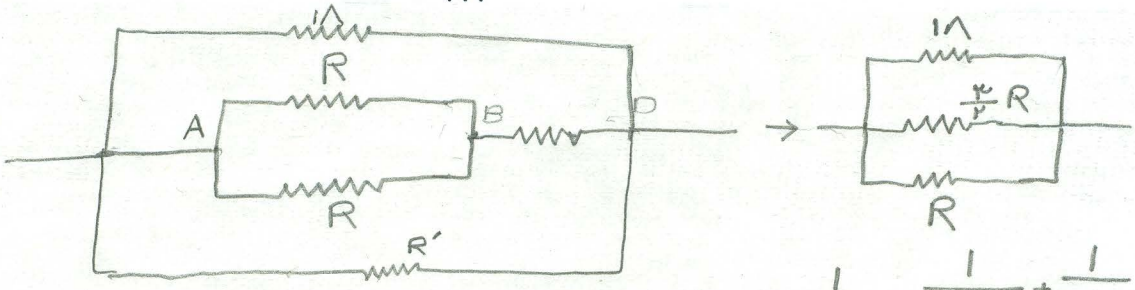
ترمیستور یا مقاومت حرارتی، نوعی مقاومت است. درحقیقت یک قطعهٔ جامد است که وقتی در مدار قرار گیرد، با حرارت دیدن، مقاومت آن تغییر می‌کند.

گزینه (۴)

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

۱) ۱۸
۲) ۱۲
۳) ۶
۴) ۳





$$\frac{۱}{R_T}=\frac{۱}{۱۸}+\frac{۱}{\frac{۳}{۲}R}+\frac{۱}{R}=\frac{۱}{\frac{R}{۲}}$$

$$\frac{۱}{۱۸}+\frac{۲}{۳R}+\frac{۱}{R}=\frac{۲}{R}$$

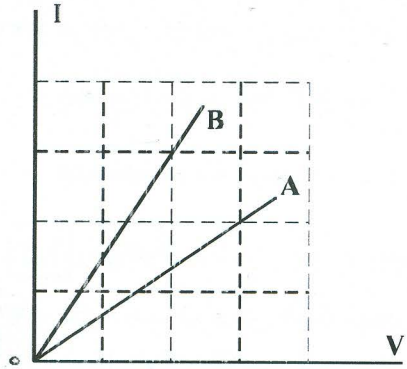
$$\rightarrow \quad \frac{R+۱۲+۱۸}{۱۸R}=\frac{۲}{R} \rightarrow ۳۶=۳۰+R$$

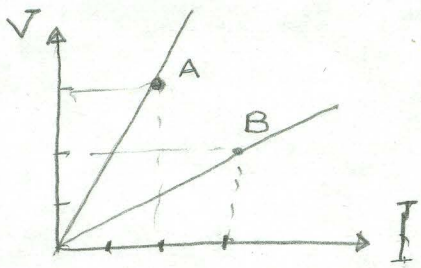
$$R=۶\,\Omega$$

گزینه (۳)

۱۸۵- شکل زیر، رابطهٔ 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) $\frac{۹}{۴}$





$$V=RI$$

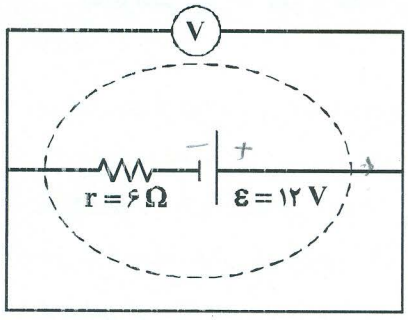
$$R_A=\frac{۳}{۲}$$

$$R_B=\frac{۲}{۳}$$

$$\frac{R_B}{R_A}=\frac{\frac{۲}{۳}}{\frac{۳}{۲}}=\frac{۴}{۹}$$

گزینه (۱)

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



۱) صفر
۲) ۲
۳) ۶
۴) ۱۲

ولت سنج، دارای مقاومت بسیار زیاد است (جریان از خود عبور نمی دهد)

با توجه به سیم اتصال پایین بنابراین اتصال موازی است.

$\varepsilon - Ir = IR$ مقاومت خارجی: R

$\varepsilon - Ir = V$ $V = IR$ صفر

بنابراین ولت سنج صفر را نشان می دهد.

$\varepsilon = ۱۲ = I \times ۲$

$۱۲ = ۶ \times I \longrightarrow I = ۲A$

$۱۲ - ۶ \times ۲ = V = ۰$

گزینه (۱)

۱۸۷- پیچهٔ مسطحی شامل ۵۰ حلقه است و مساحت سطح هر حلقهٔ آن $۶۴\pi cm^۲$ است. اگر جریان ۸ آمپر از آن بگذرد، اندازهٔ میدان مغناطیسی در مرکز پیچه چند تسلا است؟ $(\mu_۰ = ۴\pi \times ۱۰^{-۷} \frac{T.m}{A})$

۱) $۱۰^{-۳}$ ۲) $۱۰^{-۳}\pi$ ۳) $۱/۶ \times ۱۰^{-۳}$ ۴) $۲ \times ۱۰^{-۳}\pi$

میدان مغناطیسی در مرکز پیچه که از آن جریان می گذرد.

$B = \frac{\mu_۰ N I}{۲R}$

$B = \frac{۴\pi \times ۱۰^{-۷} \times ۵۰ \times ۸}{۲ \times ۸ \times ۱۰^{-۲}}$

$۶۴\pi cm^۲ = \pi r^۲$

$\longrightarrow r = ۸cm$

$B = \frac{۱۰۰ \times ۱۰^{-۷}\pi}{۱۰^{-۲}} = ۱۰^{-۳} \times \pi T$

گزینه (۲)

۱۸۸- الکترونی با سرعت $\vec{V}$ در یک میدان مغناطیسی یکنواخت، عمود بر میدان در حرکت است. اگر شکل زیر نشان‌دهندهٔ جهت میدان $(\vec{B})$ و جهت نیروی وارد بر الکترون $(\vec{F})$ باشد، جهت $\vec{V}$ کدام است؟

۱) ⊙
۲) ⊗
۳) →
۴) ←

نکته: بار را مثبت فرض می‌کنیم، سپس جهت $\vec{V}$ که تعیین شده، 180° قرینه برای بار منفی، جهت را نشان می‌دهد.

انگشت شست به طرف داخل صفحه
کف دست رو به بالا، در جهت میدان
چهار انگشت به سمت چپ، جهت حرکت بار ←
پس پاسخ برای بار منفی ← گزینه (۳) است.

۱۸۹- معادلهٔ شار مغناطیسی عبوری از یک پیچه که شامل ۶۰ حلقه است. در SI به صورت $\phi = 4\times10^{-3}\cos100\pi t$ است. اندازهٔ نیروی محرکهٔ القایی متوسط در پیچه در بازهٔ زمانی $t_1 = \frac{1}{200}s$ تا $t_2 = \frac{1}{100}s$ چند ولت است؟

۱) ۲٫۴ ۲) ۴٫۸ ۳) ۲۴ ۴) ۴۸

تابع شار مغناطیسی را داده است، پس اندازه شار در هر لحظه از زمان (t) با این تابع بدست می‌آید. تغییرات متوسط نسبت به زمان، نیروی محرکهٔ القائی در بازه داده شده است.

$\phi = 4\times10^{-3}\cos100\pi t$

$\phi_1 = 4\times10^{-3}\times\cos100\pi\times\frac{1}{200} = 0$

$\phi_2 = 4\times10^{-3}\cos100\pi\times\frac{1}{100} = -4\times10^{-3}\,wb$

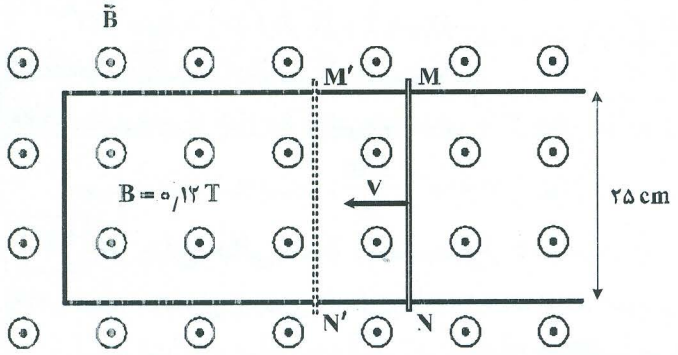
$\varepsilon = -N\frac{\Delta\phi}{\Delta t} \rightarrow \varepsilon = -N\frac{(\phi_2-\phi_1)}{\Delta t}$

$\varepsilon = -60\times\frac{(-4\times10^{-3}-0)}{\frac{1}{100}-\frac{1}{200}} = \frac{60\times4\times10^{-3}}{\frac{1}{200}} = 200\times4\times60\times10^{-3}$

$\varepsilon = 48\,V$

گزینه (۴)

۱۹۰- میلهٔ فلزی MN را روی رسانای U شکل با سرعت ثابت V در مدت Δt از وضع MN به وضع $M'N'$ در می‌آوریم. اگر نیروی محرکه القاء شده ۰/۱۵ ولت باشد، سرعت حرکت میله چند متر بر ثانیه و جهت جریان القا 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

با توجه به شکل، جهت میدان مغناطیسی برون سو است و با حرکت میلهٔ MN به سمت چپ، شار مغناطیسی عبوری از داخل حلقه در حال کاهش است پس جریان القائی در حلقه باید در جهتی باشد که با کاهش شار مقابله کند، پس باید میدان مغناطیسی حاصل از جریان القائی هم جهت میدان مغناطیسی، برون سو باشد.

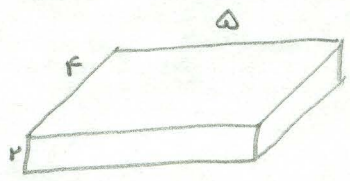
پس جریان از N به M

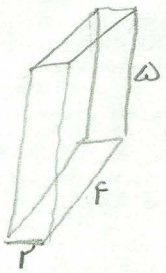
$\varepsilon = BLV\sin\alpha$

$۰/۱۵ = ۰/۱۲ \times \frac{۱}{۴} \times V \longrightarrow V = \frac{۰/۱۵}{۰/۰۳} = ۵ \frac{m}{s}$ گزینه (۱)

۱۹۱- مکعب فلزی توپری به ابعاد ۵cm×۴cm×۲cm و چگالی $۸ \frac{g}{cm^۳}$ از طرف یکی از وجه‌هایش روی سطح افقی قرار می‌گیرد. بیشترین فشاری که مکعب می‌تواند بر سطح وارد کند، چند پاسکال است؟ $(g = ۱۰ \frac{N}{kg})$

۱) $۱/۶ \times ۱۰^۲$ ۲) ۴×۱۰^۲ ۳) $۱/۶ \times ۱۰^۳$ ۴) ۴×۱۰^۳





$P = \frac{F}{A}$

$F = mg \quad \rho = \frac{m}{V}$

$۸ = \frac{m}{۵ \times ۴ \times ۲} \rightarrow m = ۳۲۰ g$

$P = \frac{۰/۳۲ \times ۱۰}{۲ \times ۴ \times ۱۰^{-۴}} = ۰/۰۴ \times ۱۰^۵$

$= ۴۰۰۰ Pa$

$= ۴ \times ۱۰^۳ Pa$ گزینه (۴)

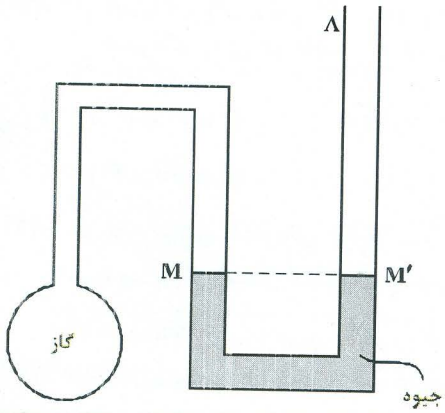
۱۹۲- در شکل زیر دمای گاز ۲۷ درجهٔ سلسیوس و فشار آن ۷۵ سانتی‌متر جیوه است. اگر دمای گاز را ۳۰ درجه سلسیوس افزایش دهیم، چند سانتی‌متر به ارتفاع جیوه در شاخهٔ A اضافه کنیم تا سطح جیوه در شاخهٔ سمت چپ، در سطح M باقی بماند؟

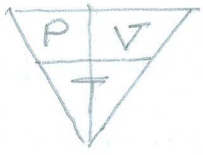
۱) ۲۰

۲) ۱۵

۳) ۷/۵

۴) ۵/۵





$\frac{P_1V_1}{T_1} = \frac{P_2V_2}{T_2}$

دما بر حسب کلوین باید باشد تا بتوانیم از فرمول‌های مربوط به گازهای آرمانی استفاده کنیم.

$P_1 = ۷۵\ cmHg$

$\theta_1 = ۲۷^\circ C \longrightarrow T = ۲۷ + ۲۷۳ = ۳۰۰\ K \qquad T_2 = ۳۳۰\ K \qquad \Delta\theta = \Delta T$

$\frac{P_1}{T_1} = \frac{P_2}{T_2} \longrightarrow \frac{۷۵}{۳۰۰} = \frac{P_2}{۳۳۰} \longrightarrow P_2 = \frac{۳۳۰ \times ۷۵}{۳۰۰} = \frac{۳۰+۳۰}{۴} = ۷۵ + \frac{۳۰}{۴}$

$۷۵ + ۷/۵\ cmHg$

گزینه (۳)

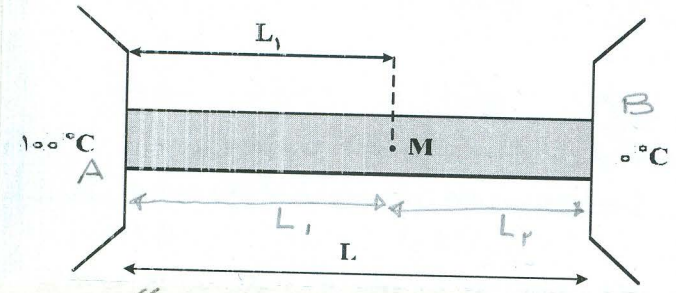
۱۹۳- یک میلهٔ همگن به طول L بین دو منبع با دماهای ۱۰۰°C و صفر درجه سلسیوس قرار دارد. طول L_1 چه کسری از L باشد تا دما در نقطهٔ M از میله برابر ۳۰ درجه سلسیوس باشد؟ (از مبادلهٔ گرما بین سطح میله و محیط صرف‌نظر شده است.)

۱) ۰/۳

۲) ۰/۵

۳) ۰/۷

۴) ۰/۷۵



رسانندگی

$Q = \frac{KA\,\Delta\theta}{L}$

سطح مقطع — اختلاف دما بین دو سر جسم — طول جسم بر حسب متر — زمان

نکته: M به تعادل دمایی رسیده است.

$Q_{AM} = Q_{MC}$

$\frac{KA\,\Delta\theta_{AM}}{L_1} = \frac{KA\,\Delta\theta_{MC}}{L_2}$

$\frac{۷۰}{L_1} = \frac{۳۰}{L_2} \longrightarrow \frac{L_2}{L_1} = \frac{۳}{۷}$

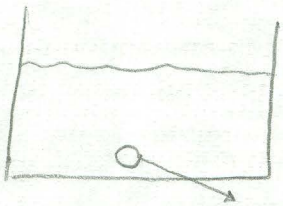
$L = L_1 + L_2$

$L = L_1 + \frac{۳}{۷}L_1 = \frac{۱۰}{۷}L_1 \longrightarrow \frac{L_1}{L} = ۰/۷$

گزینه (۳)

۱۹۴- یک حباب هوا به حجم ۱/۴۰ سانتی‌متر مکعب از عمق دریاچه‌ای که فشار در آن محل $1/8\times10^5$ پاسکال و دما ۷ درجه سلسیوس است، به سطح دریاچه می‌رسد که دما ۲۷ درجه سلسیوس و فشار $1/0\times10^5$ پاسکال است. در این انتقال، حجم حباب چند سانتی‌متر مکعب تغییر می‌کند؟

۱) ۱/۳۰ ۲) ۱/۲۸ ۳) ۱/۰۷ ۴) ۰/۷۰



$P_1=1,8\times10^5 Pa$ $T_1=7+273=280K$ $V_1=1,4cm^3$

$P_2=10^5 Pa$ $T_2=273+27=300K$ $V_2=?$

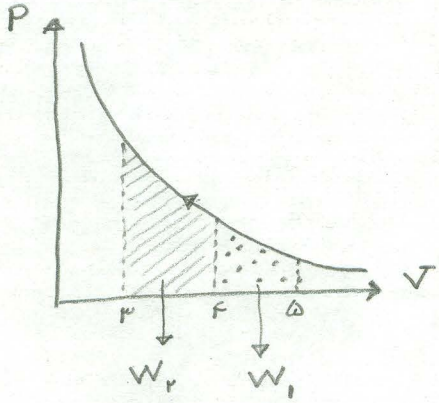
$$\frac{P_1V_1}{T_1}=\frac{P_2V_2}{T_2}\rightarrow\frac{1,8\times10^5\times1,4}{280}=\frac{10^5\times V_2}{300}$$

$$\Rightarrow V_2=\frac{300\times1,8\times1,4}{280}=2,7cm^3$$

$$\Delta V=V_2-V_1$$
$$=2,7-1,4=1,3cm^3$$ گزینه (۱)

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 ادامهٔ 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) $\Delta U_2>\Delta U_1$ ، $W_1>W_2$



$$\Delta U=Q+W$$

از آنجایی‌که در فرایند بی‌دررو تبادل گرمایی نداریم $Q=0$.

$$\Delta U=W$$

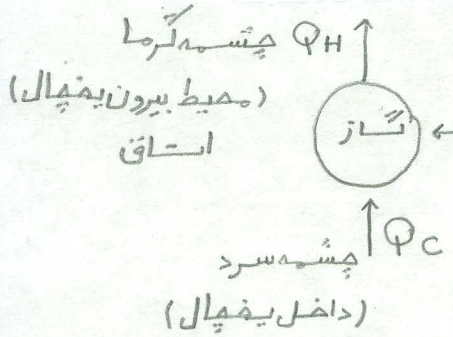
بنابراین تمامی کار روی گاز به تغییر انرژی درونی می انجامد. مساحت زیر نمودار P-V برابر کار انجام شده است. که چون کاهش حجم است. کار روی گاز منجر به افزایش دما می‌شود.

$\Delta U_2>\Delta U_1$
$W_2>W_1$

گزینه (۲)

۱۹۶- در یک یخچال، گرمایی که به بیرون داده می‌شود $\frac{۵}{۴}$ گرمایی است که از مواد داخل یخچال گرفته می‌شود. ضریب عملکرد این یخچال چقدر است؟

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵



$$K = \frac{Q_C}{W} \qquad Q_H = \frac{۵}{۴} Q_C$$

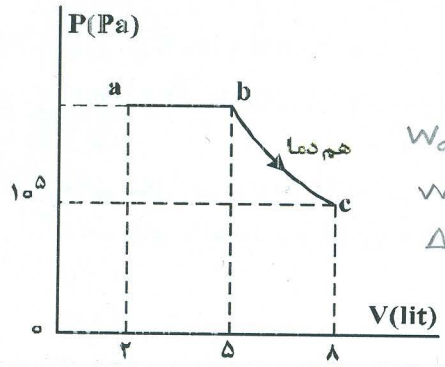
$$Q_H = Q_C + W$$

$$K = \frac{Q_C}{W} = \frac{Q_C}{Q_H - Q_C} = \frac{Q_C}{\frac{۵}{۴}Q_C - Q_C} = \frac{Q_C}{\frac{۱}{۴}Q_C} = ۴$$

گزینه (۳)

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؟ $(C_P = \frac{۵}{۲}R)$

۱) ۴۵۰
۲) ۷۲۰
۳) ۷۵۰
۴) ۱۲۰۰



$$W_{ab} = -P\Delta V$$

$$W_{ab} = -۴۸۰\,J$$

$$\Delta U = ۷۲۰$$

$$\Delta U = Q + W$$

$$۷۲۰ = Q - ۴۸۰ \rightarrow Q_{ab} = ۱۲۰۰\,J$$

از b تا c با توجه به اینکه فرایند هم‌دما است، تغییر انرژی درونی صفر است.

از a تا b $\qquad PV = nRT$

$$\Delta U = \frac{۳}{۲} nR\Delta T$$

$$\Delta U_{ab} = \frac{۳}{۲} nR(T_b - T_a) = \frac{۳}{۲} nR\left(\frac{P_bV_b}{nR} - \frac{P_aV_a}{nR}\right) \quad *$$

$P_b = P_a$ را داریم. از آنجا که فرایند bc هم‌دما است، $P_bV_b = P_cV_c$.

$$P_b \times ۵ = ۱۰^۵ \times ۸ \rightarrow P_b = \frac{۸ \times ۱۰^۵}{۵} = \frac{۸۰ \times ۱۰^۴}{۵} = ۱۶ \times ۱۰^۴$$

$$\Delta U_{ab} = \frac{۳}{۲} nR\left(\frac{P_bV_b}{nR} - \frac{P_aV_a}{nR}\right) = \frac{۳}{۲}(P_bV_b - P_aV_a)$$

$$= \frac{۳}{۲} \times ۱۶ \times ۱۰^۴ (V_b - V_a)$$

$$= \frac{۳}{۲} \times ۱۶ \times ۱۰^۴ \times (۵ - ۲) \times ۱۰^{-۳}$$

$$= ۲۴ \times ۱۰^۴ \times ۳ \times ۱۰^{-۳} = ۷۲۰\,J$$

گزینه (۳)

اگر ΔU_{ac} را هم حساب می‌کردیم برابر ۷۲۰J می‌شد

$$\Delta U_{ac} = \frac{۳}{۲} nR\left(\frac{P_cV_c}{nR} - \frac{P_aV_a}{nR}\right) \rightarrow \Delta U_{ac} = \frac{۳}{۲} \times (۱۰^۵ \times ۸ \times ۱۰^{-۳} - ۱۶ \times ۱۰^۴ \times ۲ \times ۱۰^{-۳})$$

$$= \frac{۳}{۲} \times ۸۰۰ - \frac{۳}{۲} \times ۳۲۰$$

$$= ۱۲۰۰ - ۴۸۰ = ۷۲۰\,J$$

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

۱) $m=1 \cdot k>1$ ۲) $m=1 \cdot k=1$ ۳) $m<1 \cdot k<1$ ۴) $m>1 \cdot k>1$

$\Delta U = Q + W$

در فرایند هم حجم $W=0$

$\Delta U = Q$ $\quad Q_V = n C_{MV} \Delta T$

هلیم (گاز تک اتمی) $Q_{V_1} = \frac{3}{2} nR(\Delta T)_1$

اکسیژن (گاز دو اتمی) $Q_{V_2} = \frac{5}{2} nR(\Delta T)_2$

$Q_{V_1} = Q_{V_2}$

$\frac{3}{2} nR(\Delta T)_1 = \frac{5}{2} nR(\Delta T)_2$

$\frac{(\Delta T)_1}{(\Delta T)_2} = \frac{\frac{5}{2}}{\frac{3}{2}} = \frac{5}{3}$

چون تغییر انرژی درونی هر دو برابر است $m=1$

بنابراین گاز هلیم تغییرات دمایی بیشتری داشته $K>1$

گزینه (۱)

۱۹۹- دمای ۱۲۲ درجهٔ فارنهایت معادل با چند درجهٔ سلسیوس و چند کلوین است؟

۱) ۵۰ و ۳۳۲ ۲) ۵۰ و ۳۲۳ ۳) ۵۹ و ۳۳۲ ۴) ۵۹ و ۳۲۳

$\theta = \frac{5}{9}(F - 32)$

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

$\theta = \frac{5}{9}(122 - 32) = \frac{5}{9} \times 90 = 50^\circ C$

$T = 273 + \theta \longrightarrow T = 273 + 50 = 323K$

گزینه (۲)

۲۰۰- **نقطهٔ ذوب طلا:**

۱) فقط در مقیاس نانو ذره خیلی کاهش می‌یابد.

۲) فقط در مقیاس نانو ذره خیلی افزایش می‌یابد.

۳) هم در مقایس 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.

در خوب است بدانید فیزیک دهم در مورد دمای ذوب نانو ذرات طلا نوشته
چون در ابعاد نانو، ویژگی‌هایی مانند نقطهٔ ذوب، رسانایی تغییر می‌کند
نانو ذرات طلا نسبت به طلا در دمای پایین‌تری ذوب می‌شوند
همینطور در مورد نانو لایه، کاهش نقطه ذوب را داریم.
بنابراین گزینه (۴)