

Date modified		Name	
			<b>فصل اول</b>
			پنجره اول: فیزیک دانش بنیادی، مدل سازی، کمیت های فیزیکی، دستگاه پکاها
۱۳۶	.....		درس نامه
		۲	پرسش های چهار گزینه ای
۱۳۸	.....		پنجره دوم: تبدیل پکاها، اندازه گیری و دقت
۱۴۰	.....		درس نامه
۱۴۴	.....	۶	پرسش های چهار گزینه ای
۱۴۵	.....		پنجره سوم: چگالی
			<b>فصل چهارم</b>
			پنجره اول: دما و دماسنجی
۱۵۰	.....		درس نامه
۱۵۲	.....		پرسش های چهار گزینه ای
			پنجره دوم: انبساط گرمایی
۱۵۴	.....		درس نامه
۱۵۸	.....		پرسش های چهار گزینه ای
۱۶۶	.....		پنجره یک روبه روی دو
			پنجره سوم: گرما
۱۶۸	.....		درس نامه
۱۷۳	.....		پرسش های چهار گزینه ای
۱۸۲	.....		پنجره دو روبه روی سه
			پنجره چهارم: تغییر حالت ماده، روش های انتقال گرما
۱۸۳	.....		درس نامه
۱۹۰	.....		پرسش های چهار گزینه ای
۲۰۲	.....		پنجره سه روبه روی چهار
			پنجره پنجم: قانون گازهای آرمانی
۲۰۳	.....		درس نامه
۲۱۰	.....		پرسش های چهار گزینه ای
۲۱۹	.....		پنجره چهار روبه روی پنج
۲۲۰	.....		پنجره تودرتو
			<b>فصل پنجم</b>
			پنجره اول: مفاهیم اولیه ترمودینامیک
۲۲۴	.....		درس نامه
۲۲۷	.....		پرسش های چهار گزینه ای
			پنجره دوم: فرایند هم حجم و هم فشار
۲۳۱	.....		درس نامه
۲۳۴	.....		پرسش های چهار گزینه ای
۲۴۰	.....		پنجره یک روبه روی دو
			پنجره سوم: فرایندهای هم دما و بی دررو
۲۴۱	.....		درس نامه
۲۴۴	.....		پرسش های چهار گزینه ای
۲۴۸	.....		پنجره دو روبه روی سه
			پنجره چهارم: فرایندهای غیر خاص - ترکیب فرایندهای خاص و چرخه
۲۴۹	.....		درس نامه
۲۵۱	.....		پرسش های چهار گزینه ای
۲۵۹	.....		پنجره سه روبه روی چهار
			پنجره پنجم: ماشین گرمایی یخچال
۲۶۰	.....		درس نامه
۲۶۳	.....		پرسش های چهار گزینه ای
۲۶۸	.....		پنجره چهار روبه روی پنج
۲۶۹	.....		پنجره تودرتو
			<b>فصل دوم</b>
			پنجره اول: ویژگی های ماده
			درس نامه
۳۰	.....		پرسش های چهار گزینه ای
۳۳	.....		پنجره دوم: فشار
			درس نامه
۳۶	.....		پرسش های چهار گزینه ای
۴۱	.....		پنجره یک روبه روی دو
۵۲	.....		پنجره سوم: لوله های U شکل
			درس نامه
۵۳	.....		پرسش های چهار گزینه ای
۵۶	.....		پنجره دو روبه روی سه
۶۱	.....		پنجره چهارم: پکاهای فشار، فشار سنج هوا (بارومتر)، فشار سنج شاره ها (مانومتر)
			درس نامه
۶۲	.....		پرسش های چهار گزینه ای
۶۶	.....		پنجره سه روبه روی چهار
۷۴	.....		پنجره پنجم: نیروی شناوری و اصل برنولی
			درس نامه
۷۵	.....		پرسش های چهار گزینه ای
۷۸	.....		پنجره چهار روبه روی پنج
۸۴	.....		پنجره تودرتو
۸۵	.....		
			<b>فصل سوم</b>
			پنجره اول: انرژی جنبشی
			درس نامه
۹۰	.....		پرسش های چهار گزینه ای
۹۱	.....		پنجره دوم: کار
			درس نامه
۹۴	.....		پرسش های چهار گزینه ای
۹۹	.....		پنجره یک روبه روی دو
۱۰۵	.....		پنجره سوم: قضیه کار و انرژی جنبشی
			درس نامه
۱۰۶	.....		پرسش های چهار گزینه ای
۱۱۰	.....		پنجره دو روبه روی سه
۱۱۶	.....		پنجره چهارم: انرژی پتانسیل
			درس نامه
۱۱۷	.....		پرسش های چهار گزینه ای
۱۲۴	.....		

Date modified		Name			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Quick access</li> <li>OneDrive</li> <li>This PC <ul style="list-style-type: none"> <li>Desktop</li> <li>Documents</li> <li>Downloads</li> <li>Pictures</li> <li>جامع فیزیک پایهٔ ریاضی (الگو)</li> </ul> </li> <li>Network</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>فصل هشتم <ul style="list-style-type: none"> <li>پنجره اول: آهنربا</li> <li>درس نامه ۴۴۰</li> <li>پرسش‌های چهار گزینه‌ای ۴۴۲</li> <li>پنجره دوم: نیروی وارد بر ذره باردار متحرک و سیم حامل جریان در میدان مغناطیسی</li> <li>درس نامه ۴۴۵</li> <li>پرسش‌های چهار گزینه‌ای ۴۵۲</li> <li>پنجره یک روبه‌روی دو ۴۶۱</li> <li>پنجره سوم: میدان مغناطیسی سیم راست و نیروی بین دو سیم حامل جریان</li> <li>درس نامه ۴۶۲</li> <li>پرسش‌های چهار گزینه‌ای ۴۶۶</li> <li>پنجره دو روبه‌روی سه ۴۷۲</li> <li>پنجره چهارم: میدان مغناطیسی سیم‌لوله و حلقه</li> <li>درس نامه ۴۷۴</li> <li>پرسش‌های چهار گزینه‌ای ۴۷۸</li> <li>پنجره سه روبه‌روی چهار ۴۸۴</li> <li>پنجره پنجم: ویژگی‌های مواد مغناطیسی</li> <li>درس نامه ۴۸۶</li> <li>پرسش‌های چهار گزینه‌ای ۴۸۷</li> <li>پنجره تودرتو ۴۸۸</li> </ul> </li> <li>فصل نهم <ul style="list-style-type: none"> <li>پنجره اول: شار مغناطیسی، پدیدهٔ القای الکترومغناطیسی</li> <li>درس نامه ۴۹۲</li> <li>پرسش‌های چهار گزینه‌ای ۴۹۴</li> <li>پنجره دوم: قانون القای الکترومغناطیسی فاراده</li> <li>درس نامه ۴۹۷</li> <li>پرسش‌های چهار گزینه‌ای ۵۰۲</li> <li>پنجره یک روبه‌روی دو ۵۱۰</li> <li>پنجره سوم: قانون لنز</li> <li>درس نامه ۵۱۲</li> <li>پرسش‌های چهار گزینه‌ای ۵۱۵</li> <li>پنجره دو روبه‌روی سه ۵۲۱</li> <li>پنجره چهارم: القاگرها</li> <li>درس نامه ۵۲۲</li> <li>پرسش‌های چهار گزینه‌ای ۵۲۶</li> <li>پنجره سه روبه‌روی چهار ۵۳۰</li> <li>پنجره پنجم: جریان متناوب</li> <li>درس نامه ۵۳۲</li> <li>پرسش‌های چهار گزینه‌ای ۵۳۶</li> <li>پنجره تودرتو ۵۴۳</li> </ul> </li> <li>فصل دهم <ul style="list-style-type: none"> <li>آزمون‌های سراسری ۱۴۰۰ ۵۴۸</li> </ul> </li> <li>ضمیمه <ul style="list-style-type: none"> <li>پاسخنامه کلیدی ۵۵۸</li> </ul> </li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>فصل ششم <ul style="list-style-type: none"> <li>پنجره اول: بار الکتریکی، روش‌های باردار کردن اجسام</li> <li>درس نامه ۲۷۴</li> <li>پرسش‌های چهار گزینه‌ای ۲۷۹</li> <li>پنجره دوم: قانون کولن</li> <li>درس نامه ۲۸۴</li> <li>پرسش‌های چهار گزینه‌ای ۲۹۰</li> <li>پنجره یک روبه‌روی دو ۳۰۰</li> <li>پنجره سوم: میدان الکتریکی</li> <li>درس نامه ۳۰۱</li> <li>پرسش‌های چهار گزینه‌ای ۳۰۷</li> <li>پنجره دو روبه‌روی سه ۳۱۷</li> <li>پنجره چهارم: انرژی پتانسیل الکتریکی، پتانسیل الکتریکی</li> <li>درس نامه ۳۱۸</li> <li>پرسش‌های چهار گزینه‌ای ۳۲۳</li> <li>پنجره سه روبه‌روی چهار ۳۳۴</li> <li>پنجره پنجم: خازن</li> <li>درس نامه ۳۳۵</li> <li>پرسش‌های چهار گزینه‌ای ۳۳۹</li> <li>پنجره چهار روبه‌روی پنج ۳۴۵</li> <li>پنجره تودرتو ۳۴۶</li> </ul> </li> <li>فصل هفتم <ul style="list-style-type: none"> <li>پنجره اول: جریان الکتریکی، مقاومت الکتریکی، قانون اهم</li> <li>درس نامه ۳۵۰</li> <li>پرسش‌های چهار گزینه‌ای ۳۵۶</li> <li>پنجره دوم: نیرومحرکهٔ الکتریکی، توان الکتریکی</li> <li>درس نامه ۳۶۴</li> <li>پرسش‌های چهار گزینه‌ای ۳۷۱</li> <li>پنجره یک روبه‌روی دو ۳۸۳</li> <li>پنجره سوم: به هم بستن مقاومت‌ها</li> <li>درس نامه ۳۸۵</li> <li>پرسش‌های چهار گزینه‌ای ۳۹۶</li> <li>پنجره دو روبه‌روی سه ۴۱۳</li> <li>پنجره چهارم: انرژی و توان در مدار با مقاومت‌های موازی و متوالی</li> <li>درس نامه ۴۱۵</li> <li>پرسش‌های چهار گزینه‌ای ۴۱۸</li> <li>پنجره سه روبه‌روی چهار ۴۲۶</li> <li>پنجره پنجم: تحلیل کیفی تغییرات مدار</li> <li>درس نامه ۴۲۷</li> <li>پرسش‌های چهار گزینه‌ای ۴۲۹</li> <li>پنجره چهار روبه‌روی پنج ۴۳۴</li> <li>پنجره تودرتو ۴۳۵</li> </ul> </li> </ul>	

نکته: برای هر فرایندی می‌توان گفت:

$$\left. \begin{aligned} \Delta U > 0 &\Leftrightarrow \Delta T > 0 \\ \Delta U = 0 &\Leftrightarrow \Delta T = 0 \\ \Delta U < 0 &\Leftrightarrow \Delta T < 0 \end{aligned} \right\} \text{ ۱- انرژی درونی مقدار معینی گاز آرمانی تنها تابع دماست}$$

$$\left. \begin{aligned} W = -S &\text{ فرایند انبساطی} \\ W = +S &\text{ فرایند تراکمی} \end{aligned} \right\} \text{ ۲- سطح زیر نمودار } P-V \text{ فرایند برابر مقدار کار انجام شده روی دستگاه است}$$

۳- در حل این مسائل، کلیدی‌ترین رابطه، قانون گازهای آرمانی ( $PV = nRT$ ) است که به کمک آن دما در حالت‌های مختلف را می‌توانید با هم مقایسه کنید تا بتوانید در مورد تغییر انرژی درونی اظهار نظر کنید.

**تست ۱** شکل روبه‌رو نمودار  $P-V$  مربوط به فرایند طی شده یک گاز آرمانی است. علامت کار انجام شده روی گاز و گرمای مبادله شده و انرژی درونی مربوط به گاز در طی این فرایند به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

(۱) منفی، مثبت، منفی  
(۲) مثبت، مثبت، مثبت  
(۳) منفی، مثبت، مثبت  
(۴) مثبت، منفی، منفی

**پاسخ** دقت کنید در طی این فرایند حجم گاز از  $V$  به  $2V$  رسیده و گاز منبسط شده است، از این رو کار محیط روی دستگاه منفی ( $W < 0$ ) است. انرژی درونی فقط تابع دماست. با توجه به قانون گازهای آرمانی، دمای اولیه و ثانویه را با هم مقایسه می‌کنیم تا علامت را به دست آوریم.

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{2P_1 V_1}{T_2} \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \frac{2}{1} \Rightarrow T_2 > T_1 \Rightarrow U_2 > U_1 \Rightarrow \Delta U > 0$$

بنابراین قانون اول ترمودینامیک، تغییر انرژی درونی گاز برابر  $\Delta U = Q + W$  بوده که در اینجا باید گرما مثبت باشد تا مجموع  $Q$  و  $W$  مثبت شود.

$$\Delta U = Q + W \Rightarrow Q > 0$$

↓ (+)      ↓ (-)

گزینه ۳ ✓

**نکته** در نمودارهای  $P-V$  گازهای مطابق شکل روبه‌رو که  $P_1 V_1 = P_2 V_2$  است، دما و انرژی درونی در وسط نمودار بیشینه است و در واقع دما ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد:

**تست ۲** در شکل روبه‌رو، نمودار  $P-V$  برای گاز آرمانی رسم شده است. در فرایند  $AB$ ، تغییر انرژی درونی گاز چگونه است؟

(۱) همواره کاهش  
(۲) همواره افزایش  
(۳) ابتدا کاهش سپس افزایش  
(۴) ابتدا افزایش سپس کاهش

**پاسخ** دمای گاز را در دو حالت  $A$  و  $B$  با هم مقایسه می‌کنیم:

$$PV = nRT \Rightarrow \begin{cases} P_A V_A = nRT_A \Rightarrow T_A = \frac{2 \times 10^5 \times 5 / 75 \times 10^{-3}}{nR} \Rightarrow T_A = \frac{11 / 5 \times 10^2}{nR} \\ P_B V_B = nRT_B \Rightarrow T_B = \frac{2 / 3 \times 10^5 \times 5 \times 10^{-3}}{nR} \Rightarrow T_B = \frac{11 / 5 \times 10^2}{nR} \end{cases}$$

بنابراین دمای  $A$  و  $B$  برابر بوده و روی یک منحنی هم‌دما قرار دارند. با رسم چند منحنی هم‌دما مشخص می‌شود که از  $A$  تا  $C$  دمای گاز و انرژی درونی آن در حال افزایش و از  $C$  تا  $B$  دمای گاز و انرژی درونی آن در حال کاهش است. بنابراین انرژی درونی از  $A$  تا  $B$  ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

گزینه ۴ ✓

## نمای ۱۵ ترکیب فرایندها

در این گونه مسائل دستگاه از مسیر فرایندهای خاص و غیر خاص از حالت ابتدایی به حالت انتهایی می‌رود. همچنان قانون گازها ( $PV = nRT$ ) مهم‌ترین رابطه است. در کل مسیر اگر فرایند خاص باشد، باید نوع آن را تشخیص دهید.

**تست ۳** مطابق شکل روبه‌رو، ۲/۰ مول گاز آرمانی تک‌اتمی فرایندهای AB و BC را می‌پیماید. در فرایند ABC کار محیط روی دستگاه چند ژول است؟ ( $R = 8 \text{ J/mol.K}$ )

(۱) +۸۰ (۲) -۸۰  
(۳) -۱۶۰ (۴) +۱۶۰

**پاسخ** ابتدا دقت کنید که نمودار  $V-T$  است و کار را نمی‌توان از سطح زیر نمودار به دست آورد. نوع فرایندها را باید مشخص کنیم. فرایند AB هم‌فشار و فرایند BC هم‌حجم است. کار در فرایند هم‌حجم  $W_{BC} = 0$ . برای یافتن کار در فرایند هم‌فشار باید دما در حالت B را حساب کنیم:

$$\frac{P_A V_A}{T_A} = \frac{P_B V_B}{T_B} \Rightarrow \frac{8}{100} = \frac{12}{T_B} \Rightarrow T_B = 150 \text{ K}$$

اکنون می‌توانیم کار در فرایند AB را به دست بیاوریم:

$$W_{AB} = -P\Delta V \Rightarrow W_{AB} = -nR\Delta T \Rightarrow W_{AB} = -0.2 \times 8 \times (150 - 100) \Rightarrow W_{AB} = -80 \text{ J}$$

بنابراین کار در کل فرایند ABC خواهد شد: **گزینه ۲**

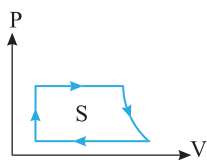
## نمای ۱۶ چرخه

**نکته ۱** در چرخه ترمودینامیکی، دستگاه پس از طی چند فرایند به حالت اولیه خود بازمی‌گردد.

**۲** در چرخه ترمودینامیکی حالت نهایی و ابتدایی یکسان بوده و تغییر انرژی درونی در کل چرخه صفر است ( $\Delta U = 0$ ).

**۳** بنابه قانون اول ترمودینامیک در چرخه، کار انجام شده روی دستگاه و گرمای مبادله شده بین محیط و دستگاه قرینه هم هستند:

$$\Delta U = 0 \Rightarrow W = -Q$$



**۴** مقدار کار انجام شده روی دستگاه برابر مساحت محصور در چرخه است:  $S = |W| \Rightarrow S = |Q|$

**۵** در چرخه ساعتگرد، کار محیط روی دستگاه منفی و گرمای مبادله شده مثبت است ( $W < 0, Q > 0$ ).

**۶** در چرخه پادساعتگرد، کار محیط روی دستگاه مثبت و گرمای مبادله شده منفی است ( $W > 0, Q < 0$ ).

**۷** در بررسی چرخه تشخیص نوع فرایندها مهم است و مهم‌ترین رابطه همچنان قانون گازهای آرمانی ( $PV = nRT$ ) است.

**تست ۴** یک مول گاز تک‌اتمی، چرخه‌ای مطابق شکل را طی می‌کند. گرمایی که گاز در مسیر ABCA با محیط مبادله می‌کند، چند ژول است؟

(۱) ۲۰۰ (۲) -۲۰۰  
(۳) ۱۰۰ (۴) -۱۰۰

**پاسخ** مساحت داخل چرخه برابر با اندازه کار انجام شده می‌باشد، بنابراین ابتدا باید مساحت مثلث را به دست آوریم:

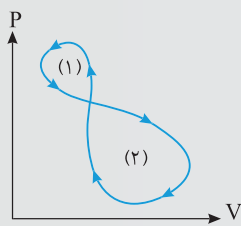
$$|W| = S_{\text{مثلث}} = \frac{\text{ارتفاع} \times \text{قاعده}}{2} = \frac{(3-1) \times 10^5 \times (4-2) \times 10^{-3}}{2} \Rightarrow |W| = 200 \text{ J}$$

چرخه ساعتگرد است، بنابراین کار در چرخه برابر  $W = -S = -200 \text{ J}$ ، تغییر انرژی درونی چرخه برابر صفر است. از این رو خواهیم داشت: **گزینه ۱**

$$\Delta U_{ABCA} = 0 \Rightarrow W_{ABCA} = -Q_{ABCA} \Rightarrow Q_{ABCA} = 200 \text{ J}$$

**تست ۵** در شکل مقابل فرایند ترمودینامیکی در نمودار  $P-V$  رسم شده است که چرخه شامل دو حلقه است. علامت کل کار دستگاه در چرخه چگونه است؟

(۱) مثبت (۲) منفی  
(۳) صفر (۴) اظهار نظر قطعی میسر نیست.

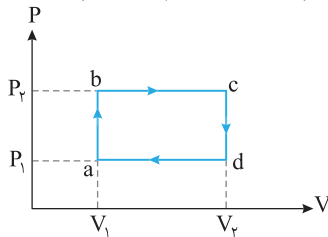


**پاسخ** الف) چرخه (۱) پادساعتگرد است و کار محیط روی دستگاه مثبت  $W_1 > 0$  و کار دستگاه روی محیط منفی  $W'_1 < 0$  است. چرخه (۲) ساعتگرد است و کار محیط منفی  $W_2 < 0$  و کار دستگاه مثبت  $W'_2 > 0$  است. سطح محصور در چرخه (۱) از چرخه (۲) کوچکتر است، از این رو:

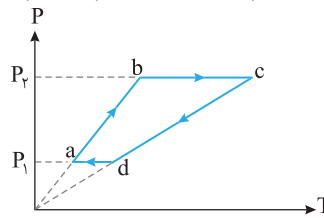
$$S_1 < S_2 \Rightarrow |W'_1| < |W'_2| \xrightarrow{W'_1 < 0, W'_2 > 0} W'_1 + W'_2 > 0$$

گزینه ۱

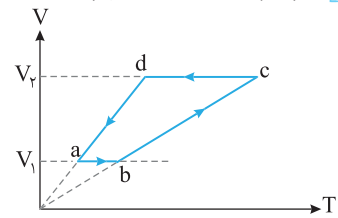
**نکته** اگر نمودار P-V یک چرخه، ساعتگرد باشد، نمودار آن نیز ساعتگرد بوده اما نمودار V-T آن پادساعتگرد است.



نمودار P-V چرخه ساعتگرد



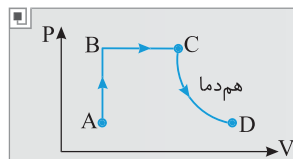
نمودار P-T چرخه ساعتگرد



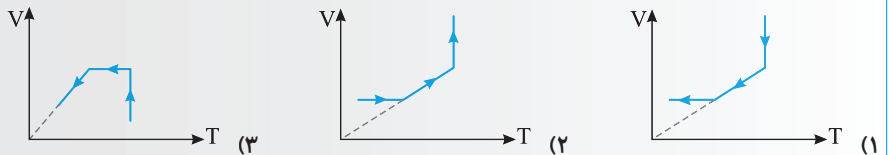
نمودار V-T چرخه پادساعتگرد

**نمای ۱۷** رسم نمودارها از روی هم

در بعضی از مسائل شما باید از روی یک نمودار مثلاً نمودار P-V، نمودارهای P-T یا V-T را رسم کنید. - مجدداً بیان می‌کنیم شما باید نوع هر فرایند را تشخیص دهید، تغییر دما یا فشار و یا حجم را نیز باید مشخص کنید تا بتوانید نمودار را رسم کنید.

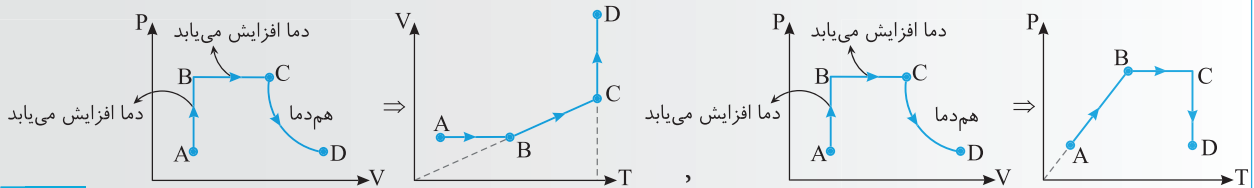


**تست ۶** شکل مقابل نمودار P-V مربوط به فرایند گازی آرمانی را نشان می‌دهد. کدام نمودار در مورد این فرایند درست است؟



گزینه‌های (۲) و (۳) درست است.

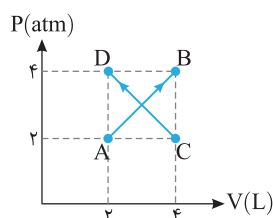
**پاسخ** فرایندهای AB و BC به ترتیب هم‌حجم و هم‌فشار است، بنابراین در نمودار V-T فرایند BC به صورت خط مبدأ گذر و در نمودار P-T فرایند AB به صورت خط مبدأ گذر است.



گزینه ۲

**فرایندهای غیر خاص - ترکیب فرایندهای خاص و چرخه**

**نمای ۱۴** فرایندهای غیر خاص



۱۱۸۰ گاز آرمانی مطابق شکل از حالت A به B می‌رود و گاز آرمانی دیگر از حالت C به D می‌رود. نسبت

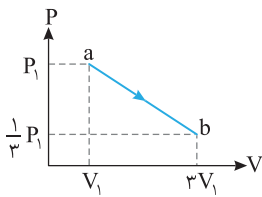
$$\frac{W_{AB}}{W_{CD}} \text{ کدام است؟}$$

۶ (۲)

۱ (۴)

۱/۵ (۱)

-۱ (۳)



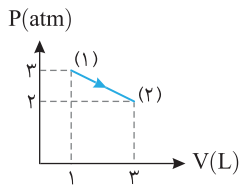
۱۱۸۱ نمودار  $P-V$  یک گاز کامل (آرمانی) مطابق شکل روبه‌رو است. در فرایند  $ab$ : ریاضی - ۹۲

(۱) دمای گاز در طول فرایند، ثابت می‌ماند.

(۲) کاری که گاز روی محیط انجام می‌دهد، منفی است.

(۳) انرژی درونی گاز ابتدا کاهش، سپس افزایش می‌یابد.

(۴) گرمایی که گاز می‌گیرد برابر کاری است که گاز روی محیط انجام می‌دهد.



۱۱۸۲ نمودار  $P-V$  گاز رقیقی در شکل نشان داده شده است. در این فرایند با فرض آنکه انرژی

درونی در نقطه (۱) برابر  $۴۵۶\text{ J}$  و در نقطه (۲) برابر  $۹۱۲\text{ J}$  باشد، گرمای مبادله شده در این

فرایند چند ژول است؟ از کتاب درسی

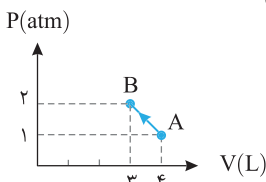
(۱)  $۹۵۶$

(۲)  $-۹۵۶$

(۳)  $۱۵۶$

(۴)  $-۱۵۶$

۱۱۸۳ در شکل روبه‌رو نمودار  $P-V$  یک گاز آرمانی رسم شده است. در فرایند  $AB$  انرژی درونی چگونه تغییر می‌کند؟ کنکور دهه‌های گذشته

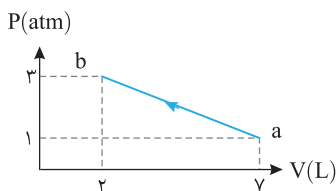


(۱) افزایش می‌یابد.

(۲) کاهش می‌یابد.

(۳) ابتدا افزایش، سپس کاهش می‌یابد.

(۴) ابتدا کاهش، سپس افزایش می‌یابد.



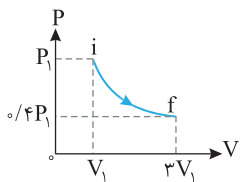
۱۱۸۴ در شکل روبه‌رو نمودار  $P-V$  یک گاز آرمانی رسم شده است. کدام گزینه درست است؟

(۱) گاز گرما گرفته است.

(۲) گاز گرما از دست داده است.

(۳) گاز با محیط گرمایی تبادل نکرده است.

(۴) گزینه (۱) و (۲) درست است.



۱۱۸۵ مطابق شکل روبه‌رو، مقداری گاز کامل (آرمانی)، طی فرایندی از حالت  $i$  به حالت  $f$  می‌رسد. در مورد این

فرایند می‌توان گفت:

(۱) فرایند هم‌دما است.

(۲) فرایند بی‌دررو است.

(۳) گاز گرما گرفته است.

(۴) کار انجام شده روی گاز مثبت است.

۱۱۸۶ نمودار  $P-T$  برای یک مول گاز آرمانی به صورت روبه‌رو است. کدام عبارت در خصوص فرایند  $ab$  درست

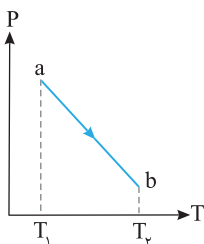
است؟ ریاضی - ۸۸

(۱) حجم گاز افزایش یافته است.

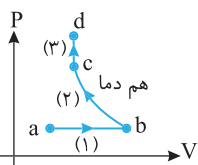
(۲) گاز گرما از دست داده است.

(۳) انرژی درونی گاز کاهش یافته است.

(۴) کار انجام شده روی گاز مثبت است.



## نمای ۱۵ ترکیب فرایندها



۱۱۸۷ نمودار  $P-V$  فرایندهای انجام شده روی یک گاز آرمانی به صورت روبه‌رو است. چه تعداد از این فرایندها

گرماگیر هستند؟

(۱) صفر

(۲) ۱

(۳) ۲

(۴) ۳

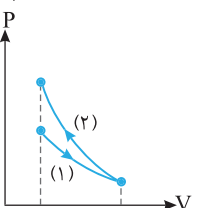
۱۱۸۸ مطابق شکل، مقدار معینی گاز کامل طی دو فرایند هم‌دما و بی‌دررو تغییر حالت می‌دهند. کدام گزینه درست است؟

(۱) در فرایند (۱) گاز به آرامی منبسط شده و  $\Delta U_1 = 0$  است.

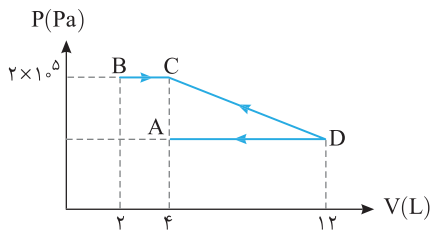
(۲) فرایند (۲) هم‌دماست و در آن  $|W_2| = |Q_2|$  می‌باشد.

(۳) در فرایند (۱) گاز به آرامی منبسط شده و  $\Delta U_1 = W_1$  می‌باشد.

(۴) فرایند (۲) بی‌درروست و  $\Delta U_2 < 0$  می‌باشد.



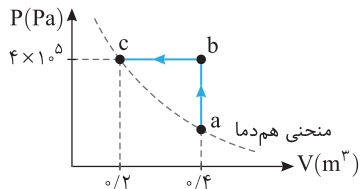




۱۱۸۹ در شکل روبه‌رو نمودار  $P-V$  یک گاز کامل رسم شده است. اگر کار در فرایند

BC نصف کل کار در هر سه فرایند باشد، فشار در نقطه D برابر چند پاسکال است؟

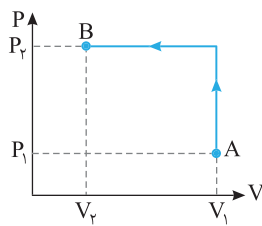
- (۱)  $1/2 \times 10^5$
- (۲)  $10^5$
- (۳)  $1/5 \times 10^5$
- (۴)  $4 \times 10^4$



۱۱۹۰ فرایند  $c \leftarrow b \leftarrow a$  مطابق شکل روی گاز آرمانی انجام شده است. گرمای مبادله

شده بین محیط و گاز چند کیلوژول است؟

- (۱) ۸۰
- (۲) -۸۰
- (۳) ۴۰
- (۴) -۴۰

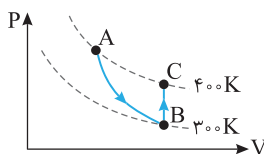


۱۱۹۱ شکل روبه‌رو، نمودار  $P-V$  مقدار معینی گاز کامل را طی فرایند AB نشان می‌دهد. اگر کار انجام

شده توسط محیط روی گاز را با  $W$  و گرمایی که گاز با محیط مبادله کرده است را با  $Q$  نشان دهیم،

کدام صحیح است؟

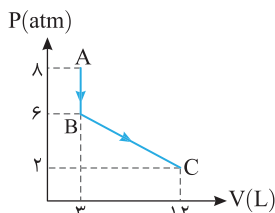
- (۱)  $Q > 0$  و  $W > 0$  یا  $Q \leq 0$
- (۲)  $Q > 0$  و  $W > 0$
- (۳)  $Q > 0$  و  $W < 0$
- (۴)  $Q > 0$  یا  $Q \leq 0$  و  $W < 0$



۱۱۹۲ مقداری گاز آرمانی، فرایند ABC را طی می‌کند. اگر گرمای مبادله شده در فرایند BC،  $600\text{J}$  باشد،

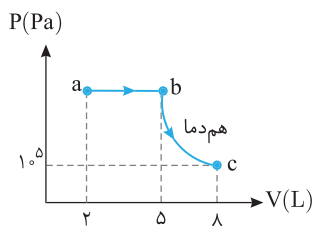
کار انجام شده روی گاز در فرایند بی‌دررو AB چند ژول است؟

- (۱) ۱۰۰
- (۲) ۶۰۰
- (۳) -۶۰۰
- (۴) -۱۰۰



۱۱۹۳ در شکل روبه‌رو گرمای داده شده به گاز آرمانی طی فرایند ABC چند ژول است؟

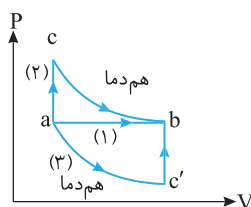
- (۱)  $1800\text{J}$  گرما از دست می‌دهد.
- (۲)  $3600\text{J}$  گرما می‌گیرد.
- (۳)  $3600\text{J}$  گرما از دست می‌دهد.
- (۴)  $1800\text{J}$  گرما می‌گیرد.



۱۱۹۴ نمودار  $P-V$  مقدار معینی گاز آرمانی مطابق شکل روبه‌روست. اگر گرمای مبادله شده در فرایند

ab،  $320\text{J}$  بیشتر از اندازه کار انجام شده در این فرایند باشد، انرژی درونی گاز در حالت c چند ژول از انرژی درونی گاز در حالت a بیشتر است؟

- (۱) ۵۴۰
- (۲) ۲۸۰
- (۳) ۳۲۰
- (۴) ۶۴

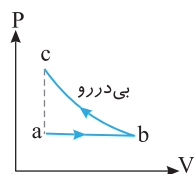


۱۱۹۵ نمودار  $P-V$  یک گاز رقیق که آن را طی سه فرایند از حالت a به حالت b می‌بریم، مطابق شکل

است. اگر انرژی درونی گاز طی فرایند (۱)،  $125\text{J}$  افزایش یابد، اختلاف گرمای مبادله شده بین گاز

و محیط در فرایند ac با گرمای مبادله شده بین گاز و محیط در فرایند c'b چند ژول است؟

- (۱) ۲۵۰
- (۲) ۱۲۵
- (۳) ۳۷۵
- (۴) صفر



۱۱۹۶ یک گاز کامل با طی دو فرایند از حالت a به حالت c می‌رود. اگر در این مسیر کار انجام شده روی

گاز  $W$ ، گرمای داده شده به گاز  $Q$  و تغییر انرژی درونی گاز  $\Delta U$  باشد، علامت  $Q$ ،  $W$  و  $\Delta U$  به ترتیب چگونه‌اند؟

- (۱) مثبت، صفر و مثبت
- (۲) مثبت، مثبت و مثبت
- (۳) مثبت، منفی و صفر
- (۴) منفی، مثبت و مثبت

در دو تست زیر نمودار ترکیب فرایندها کشیده نشده است.

۱۱۹۷  دمای نیم مول گاز آرمانی طی یک فرایند هم‌فشار و با گرفتن گرمای  $Q$  از  $7^\circ\text{C}$  به  $147^\circ\text{C}$  می‌رسد، سپس طی یک فرایند هم‌حجم گاز گرمای  $Q$  را از دست می‌دهد. تغییر انرژی درونی گاز در کل فرایند چند ژول است؟  $(R = 8\text{J/mol.K})$

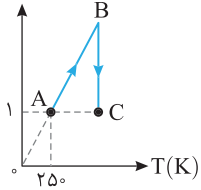
- (۱) ۵۶۰ (۲) -۵۶۰ (۳) ۲۸۰ (۴) قابل محاسبه نیست.

۱۱۹۸  ۳ مول گاز آرمانی به ترتیب دو فرایند انبساطی هم‌دما و بی‌دررو را به دنبال هم می‌پیماید. اگر اندازه کار در فرایند بی‌دررو برابر با  $400\text{J}$  باشد، تغییر انرژی درونی گاز در کل دو فرایند چند ژول است؟

- (۱) ۲۴۰۰ (۲) -۲۴۰۰ (۳) ۴۰۰ (۴) -۴۰۰

حال چند تست ترکیب فرایندها با نمودار  $P-T$  و  $V-T$  را بررسی می‌کنیم.

$V(L)$

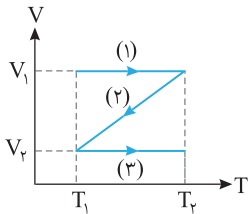


۱۱۹۹  نمودار شکل روبه‌رو مربوط به  $0.5$  مول گاز آرمانی است. اگر  $P_C = 2/5 P_B$  باشد. کار انجام شده توسط گاز در فرایند  $AB$  چند ژول است؟  $(C_p = \frac{5}{2} R, R = 8\text{J/mol.K})$

خارج ریاضی - ۸۸

- (۱) -۱۵۰۰ (۲) -۱۲۵۰ (۳) +۱۵۰۰ (۴) +۱۲۵۰

۱۲۰۰  نمودار  $P-T$  سه فرایند یک گاز آرمانی مطابق شکل روبه‌رو است. اگر تغییر انرژی درونی طی سه مسیر (۱)، (۲) و (۳) به ترتیب  $\Delta U_1, \Delta U_2, \Delta U_3$  و  $\Delta U_3$  باشد، کدام گزینه درست است؟

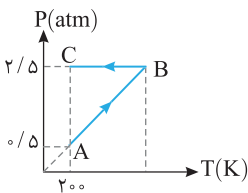


$\Delta U_1 = \Delta U_2 = \Delta U_3$  (۱)

$$\Delta U_1 = \Delta U_2 = -\Delta U_3 \quad (2)$$

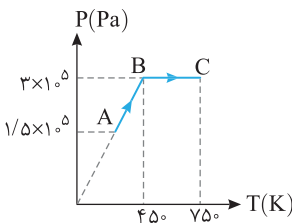
$$|\Delta U_1| < |\Delta U_2| < |\Delta U_3| \quad (3)$$

$$|\Delta U_1| > |\Delta U_2| > |\Delta U_3| \quad (4)$$



۱۲۰۱  یک گاز آرمانی فرایند  $ABC$  را طی می‌کند، گرمای مبادله شده در این فرایند چند برابر کار انجام شده در فرایند  $BC$  است؟

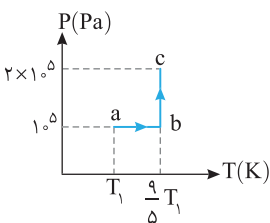
- (۱) ۵ (۲) -۵ (۳) ۱ (۴) -۱



۱۲۰۲  نمودار  $P-T$  مربوط به یک مول گاز آرمانی تک اتمی به صورت شکل مقابل بوده و در فرایند  $BC$  انرژی درونی گاز  $3600\text{J}$  افزایش می‌یابد. کار انجام شده روی گاز در فرایند  $AB$  و گرمای مبادله شده در فرایند  $BC$ ، به ترتیب از راست به چپ چند ژول است؟  $(R = 8\text{J/mol.K})$

خارج ریاضی - ۹۹

- (۱) صفر، ۱۲۰۰ (۲) صفر، ۶۰۰۰ (۳) ۲۴۰۰، ۳۶۰۰ (۴) ۲۴۰۰، ۶۰۰۰

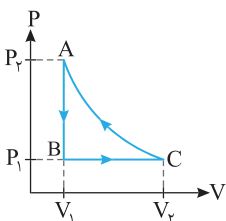


۱۲۰۳  نمودار  $P-T$  نیم مول گاز آرمانی مطابق شکل روبه‌رو است. اگر در فرایند  $ab$ ، قدرمطلق کار انجام شده ۶۰ درصد قدرمطلق گرمای مبادله شده گاز در آن فرایند بوده و انرژی درونی گاز در فرایند  $abc$ ،  $600\text{J}$  افزایش یافته باشد، چند کلونین است؟  $(R = 8\text{J/mol.K})$

خارج ریاضی - ۹۸

- (۱) ۲۷۵ (۲) ۲۹۲ (۳) ۲۸۱/۲۵ (۴) ۲۶۶

## نمای ۱۶ چرخه



۱۲۰۴  مقداری گاز کامل که فشار و حجم آن  $P_1$  و  $V_1$  است، چرخه‌ای به شکل روبه‌رو را طی می‌کند. اگر  $Q$  و  $W$  به ترتیب کار و گرمای دریافتی گاز از محیط در این چرخه باشد، کدام گزینه صحیح است؟

خارج ریاضی - ۹۰

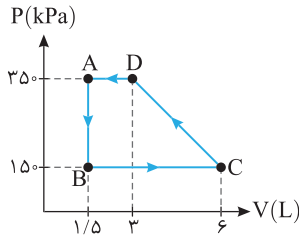
$$Q > 0, W < 0 \quad (2)$$

$$Q > 0, W > 0 \quad (1)$$

$$Q < 0, W > 0 \quad (4)$$

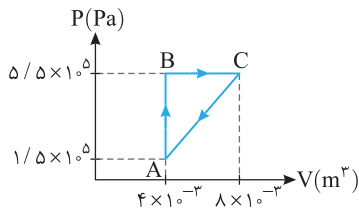
$$Q < 0, W < 0 \quad (3)$$





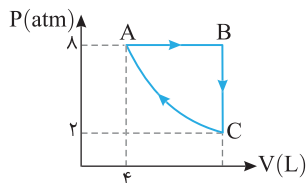
۱۲۰۵ مطابق شکل مقدار معینی گاز کامل چرخه ABCDA را طی می‌کند. در چرخه، کار خالص انجام شده توسط گاز بر روی محیط چند ژول است؟

- (۱) ۷۵۰
- (۲) ۶۰۰
- (۳) -۶۰۰
- (۴) -۷۵۰



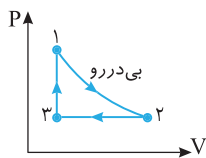
۱۲۰۶ مطابق شکل یک مول گاز کامل تک اتمی چرخه ABCA را پیموده است. این گاز در این چرخه .....  
کنکور دهه‌های گذشته

- (۱) ۱۶۰۰ J گرما از محیط گرفته است.
- (۲) ۱۶۰۰ J گرما به محیط داده است.
- (۳) ۸۰۰ J گرما از محیط گرفته است.
- (۴) ۸۰۰ J گرما به محیط داده است.



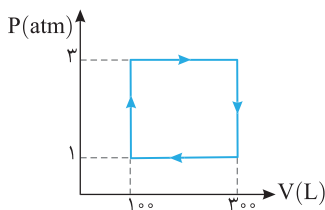
۱۲۰۷ ۶۴ گرم گاز اکسیژن چرخه‌ای را مطابق شکل طی می‌کند. دمای این گاز کامل در نقطه B چند کلوین است؟ (فرایند CA هم‌دما است و  $M_{O_2} = 32 \text{ g/mol}$ ,  $R = 8 \text{ J/mol.K}$ )

- (۱) ۱۶۰۰
- (۲) ۸۰۰
- (۳) ۴۰۰
- (۴) ۲۰۰



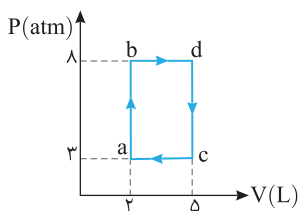
۱۲۰۸ در شکل روبه‌رو چرخه گاز کاملی نشان داده شده است. در این چرخه بیشترین انرژی درونی گاز در کدام نقطه است؟

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) در نقطه‌ای بین ۱ و ۲



۱۲۰۹ یک گاز آرمانی چرخه نشان داده شده در شکل روبه‌رو را طی می‌کند. نسبت کار انجام شده روی گاز در فرایندهای گرماگیر به کار انجام شده روی گاز در فرایندهای گرماده کدام است؟

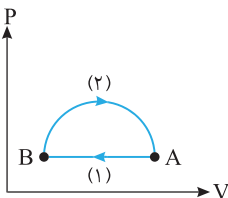
- (۱) ۳
- (۲) -۳
- (۳) -۱
- (۴) ۱



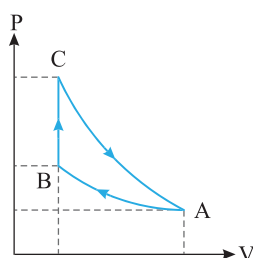
۱۲۱۰ شکل روبه‌رو چرخه abca را نشان می‌دهد. اگر اندازه گرمای مبادله شده بین محیط و دستگاه در فرایندهای ab و bd به ترتیب ۶۰۰ J و ۲۰۰ J باشد. مجموع گرمای مبادله شده بین دستگاه و محیط در دو فرایند dc و ca چند ژول است؟

- (۱) ۵۰۰
- (۲) ۹۰۰
- (۳) ۴۰۰
- (۴) ۷۰۰

۱۲۱۱ یک مول گاز کامل تک‌اتمی مطابق شکل چرخه‌ای را می‌پیماید. کدام گزینه در مورد گرمایی که گاز با محیط طی فرایندهای (۱) و (۲) مبادله می‌کند، درست است؟

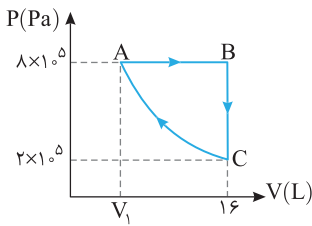


- (۱)  $|Q_1| > |Q_2|$ ,  $Q_2 < 0$ ,  $Q_1 > 0$
- (۲)  $|Q_1| > |Q_2|$ ,  $Q_2 > 0$ ,  $Q_1 < 0$
- (۳)  $|Q_1| < |Q_2|$ ,  $Q_2 > 0$ ,  $Q_1 < 0$
- (۴)  $|Q_1| < |Q_2|$ ,  $Q_2 < 0$ ,  $Q_1 > 0$



۱۲۱۲ یک گاز کامل (آرمانی) چرخه‌ای شامل سه فرایند متوالی هم‌دما، هم‌حجم و بی‌دررو را مطابق شکل روبه‌رو طی می‌کند. کار انجام شده روی محیط در فرایند بی‌دررو، برابر با کدام است؟  
ریاضی - ۹۰

- (۱) کار انجام شده در کل چرخه
- (۲) گرمای مبادله شده در فرایند هم‌دما
- (۳) گرمای مبادله شده در فرایند هم‌حجم
- (۴) کار انجام شده در فرایند هم‌دما



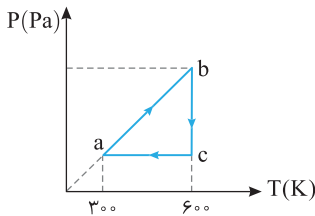
۱۲۱۳ مقدار گاز اکسیژن، چرخه ABCA را طی کرده است و فرایند CA همدم است. این گاز در

مسیر ABC، چند ژول گرما دریافت کرده است؟  $(C_V = \frac{5}{2}R, C_P = \frac{7}{2}R, R = 8 \frac{J}{mol.K})$

خارج ریاضی - ۹۹

- (۱) ۵۷۶۰۰
- (۲) ۳۳۶۰۰
- (۳) ۲۴۰۰۰
- (۴) ۹۶۰۰

در تست‌های زیر نمودار P-T و V-T چرخه‌ها را بررسی می‌کنیم:

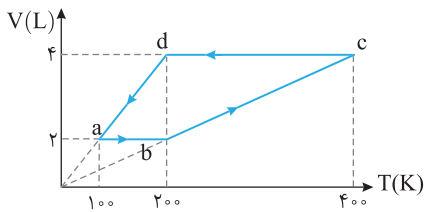


۱۲۱۴ نمودار P-T برای یک مول گاز کامل (آرمانی) تک‌اتمی مطابق شکل است. کار انجام شده روی

خارج ریاضی - ۸۸

گاز در فرایند ca چند ژول است؟  $(R = 8J/mol.K)$

- (۱) صفر
- (۲) ۱۲۰۰
- (۳) ۲۴۰۰
- (۴) اطلاعات سؤال کافی نیست.

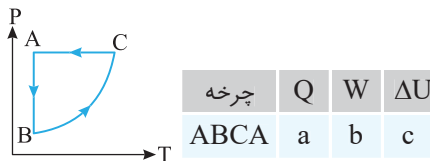


۱۲۱۵ یک مول گاز کامل چرخه‌ای مطابق شکل روبه‌رو طی می‌کند. گاز در کل چرخه چند

خارج ریاضی - ۸۷

ژول گرما از محیط می‌گیرد؟  $(R = 8J/mol.K)$

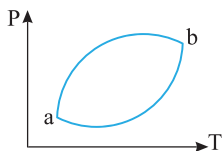
- (۱) ۲۰۰
- (۲) ۴۰۰
- (۳) ۶۰۰
- (۴) ۸۰۰



۱۲۱۶ برای چرخه گازی که نمودار P-T آن در این‌جا نشان داده شده است، خانه‌های a، b

و c به ترتیب از راست به چپ با کدام گزینه درست پر می‌شود؟

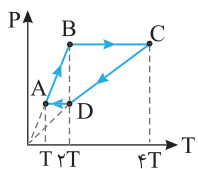
- (۱) منفی، مثبت، منفی
- (۲) مثبت، مثبت، منفی
- (۳) منفی، مثبت، صفر
- (۴) مثبت، منفی، صفر



۱۲۱۷ نمودار P-T گاز آرمانی که چرخه aba را طی می‌کند به صورت روبه‌رو است. اگر روی گاز در این چرخه

۱۰۰J کار انجام شده باشد، نمودار شکل روبه‌رو ..... بوده و گاز در این چرخه ..... ژول گرما از کتاب درسی

- (۱) ساعتگرد، ۱۰۰، گرفته
- (۲) پادساعتگرد، ۱۰۰، از دست داده
- (۳) ساعتگرد، ۱۰۰، از دست داده
- (۴) پادساعتگرد، ۱۰۰، گرفته

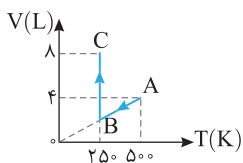


خارج ریاضی - ۹۰

۱۲۱۸ نمودار P-T یک گاز آرمانی مطابق شکل است. کدام گزینه زیر درست است؟

- (۱)  $W_{CD} > W_{AB}$
- (۲)  $Q_{BC} < |Q_{DA}|$
- (۳)  $|Q_{CD}| > Q_{AB}$
- (۴)  $|W_{BC}| < W_{DA}$

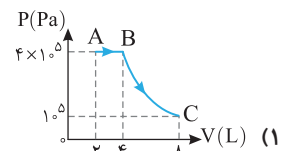
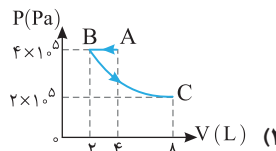
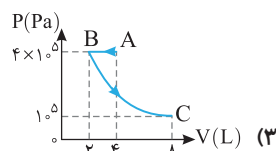
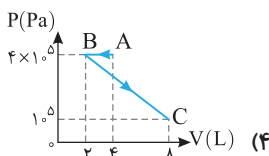
نمای ۱۷ رسم نمودارها از روی هم



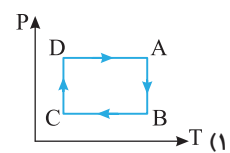
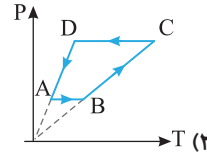
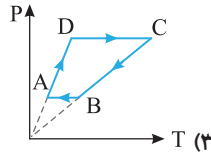
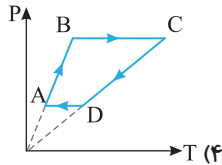
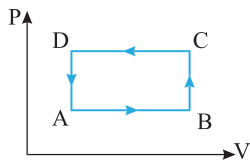
۱۲۱۹ نمودار V-T برای ۴/۰ مول گاز آرمانی (کامل) به صورت شکل روبه‌رو است. نمودار P-V مربوط

ریاضی - ۹۹

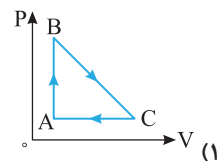
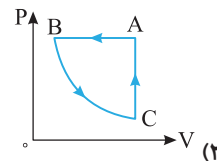
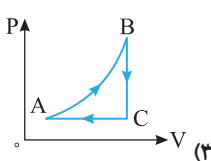
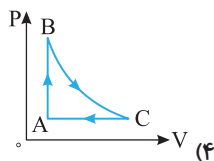
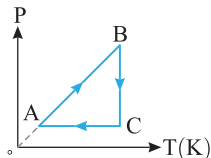
به این دو فرایند کدام است؟  $(R = 8J/mol.K)$



۱۲۲۰ نمودار P-V یک گاز کامل مطابق شکل روبه‌رو است. نمودار P-T آن کدام است؟

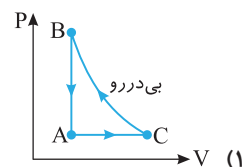
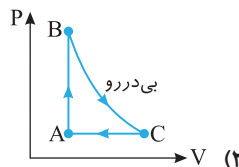
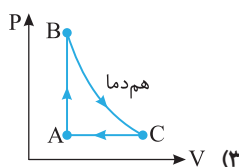
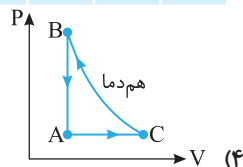


۱۲۲۱ شکل روبه‌رو نمودار P-T مقدار معینی گاز کامل را در یک چرخه نشان می‌دهد. کدام گزینه بیانگر نمودار P-V آن است؟



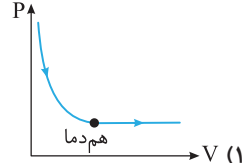
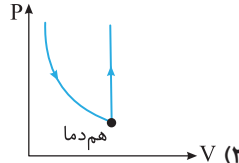
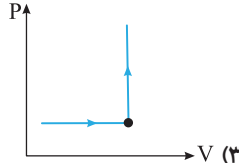
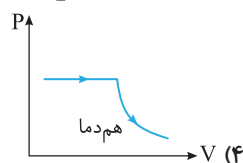
فرایند	W	Q	$\Delta T$
AB	صفر	+	+
BC	-	صفر	-
CA	+	-	-

۱۲۲۲ جدول روبه‌رو، علامت Q، W و  $\Delta T$  را برای چرخه‌ای که از سه فرایند تشکیل شده است، نشان می‌دهد. نمودار P-V این چرخه، مطابق کدام گزینه می‌تواند باشد؟ (دستگاه گاز آرمانی است.)



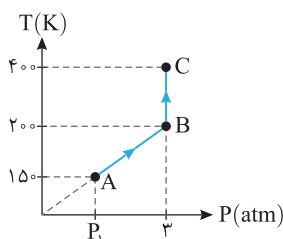
۱۲۲۳ پیستون یک سرنگ حاوی هوا را تا نیمه در آن فرو می‌بریم، سپس سرنگ را می‌بندیم و آن را درون مقداری آب می‌اندازیم و آب را به تدریج گرم می‌کنیم. پس از مدتی پیستون از حرکت می‌ایستد و هوا در انتهای سرنگ محبوس می‌ماند. ولی ما گرم کردن آب را ادامه می‌دهیم. کدام گزینه فرایندی که هوا درون سرنگ در آب طی کرده است را بهتر نشان می‌دهد؟

ار کتاب درسی

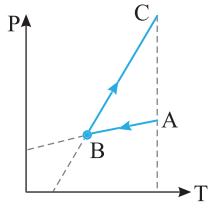


## یخچره دو جداره

۱۲۲۴ مطابق شکل مقابل، یک مول گاز کامل آرمانی فرایندهای AB و BC را طی می‌کند. مجموع کار انجام شده توسط محیط روی دستگاه طی این دو فرایند، چند ژول است؟ ( $R = 8J/mol.K$ )



- (۱) -۱۶۰۰
- (۲) -۴۰۰۰
- (۳) ۴۰۰۰
- (۴) ۱۶۰۰



۴ (۴)

۱۲۲۵ نمودار P-T فرایند انجام شده بر روی مقدار معینی گاز آرمانی به صورت شکل روبه‌رو است. چه تعداد از گزاره‌های زیر در مورد این فرایند درست است؟  
الف) کار انجام شده در فرایند AB مثبت است. / ب) کار انجام شده توسط دستگاه روی محیط در فرایند BC منفی است. / پ) گرما در کل فرایند مثبت است. / ت) کار در کل فرایند مثبت است.

۱ (۱)

۲ (۲)

۳ (۳)

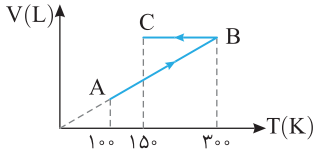
۱۲۲۶ مطابق شکل روبه‌رو، ۲/۰ مول گاز آرمانی فرایندهای AB و BC را می‌پیماید. اگر اختلاف اندازه گرمای مبادله شده با محیط در دو فرایند AB و BC برابر ۵۶۰ ژول باشد، تغییر انرژی درونی گاز طی فرایند ABC چند ژول است؟ (R = ۸J/mol.K)

۲۴۰ (۱)

-۲۴۰ (۲)

۸۸۰ (۳)

-۸۸۰ (۴)



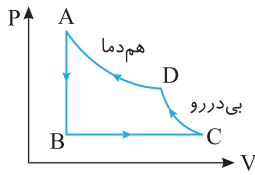
۱۲۲۷ در شکل مقابل چرخه P-V مقدار معینی از یک گاز آرمانی نشان داده شده است. اگر اندازه تغییرات انرژی درونی طی فرایند CDAB برابر ۱۵۰ J باشد و قدرمطلق نسبت گرمای مبادله شده به کار انجام شده روی گاز در فرایند BC،  $\frac{5}{2}$  باشد، کار انجام شده توسط محیط روی گاز طی فرایند BC چند ژول است؟

۵۰ (۱)

-۱۰۰ (۲)

۱۰۰ (۳)

-۵۰ (۴)



۱۲۲۸ در چرخه گاز آرمانی نشان داده شده در شکل روبه‌رو، مسیر AB هم‌دما و مسیر BC بی‌دررو است. کدام گزینه به ترتیب از راست به چپ خانه‌های a, b, c, d را به درستی پر می‌کند؟

	Q	W	$\Delta U$
AB	a		
BC			b
CD		c	
DA	d		

- ۱) مثبت، منفی، صفر، منفی
- ۲) منفی، مثبت، منفی، مثبت
- ۳) منفی، مثبت، منفی، منفی
- ۴) مثبت، مثبت، منفی، مثبت

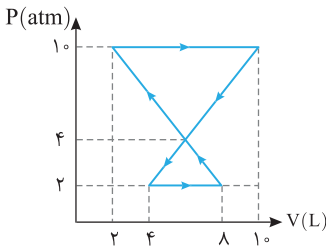
۱۲۲۹ گرمای مبادله شده در چرخه مقابل چند ژول است؟

۲۰ (۱)

-۲۰ (۲)

۲۰۰۰ (۳)

-۲۰۰۰ (۴)



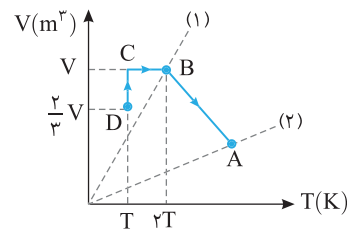
۱۲۳۰ نمودار V-T فرایندهایی که مقدار معینی گاز کامل طی می‌کند، مطابق شکل روبه‌رو است. فشار گاز در حالت A چند برابر فشار گاز در حالت D است؟ (شیب خط (۱) سه برابر شیب خط (۲) است.)

۱ (۱)

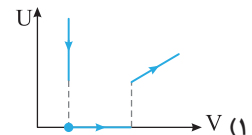
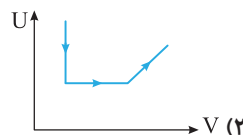
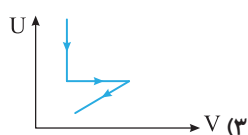
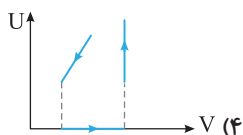
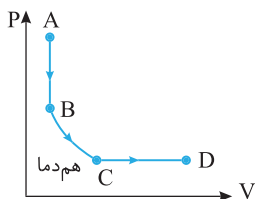
۴ (۲)

$\frac{1}{2}$  (۳)

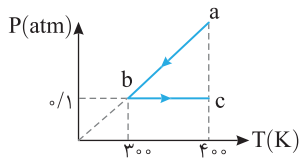
$\frac{1}{4}$  (۴)



۱۲۳۱ نمودار P-V گاز آرمانی طی فرایند ABCD به صورت روبه‌رو است. نمودار U-V آن چگونه است؟ (U انرژی درونی گاز است.)



یئجره سه روبه روی چهار



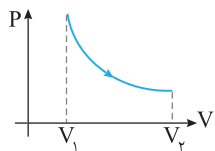
۱۲۳۱ گاز آرمانی فرایند abc را طی می‌کند و طی این فرایند ۱۲۰J گرما دریافت می‌کند. کاری که گاز روی محیط در فرایند bc انجام می‌دهد، کدام است؟

- (۱) ۱۲۰
- (۲) -۱۲۰
- (۳) ۲۴۰
- (۴) -۱۲۰

۱۲۳۲ در تراکم بی‌دررویی گاز آرمانی، اگر فشار گاز ۲ برابر شود، حجم گاز n برابر و دمای گاز برحسب کلویین k برابر می‌شود. در مورد n و k کدام رابطه درست است؟

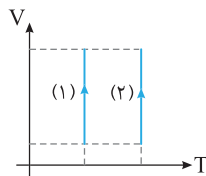
خارج ریاضی - ۹۱

$$\begin{cases} 0 < n < \frac{1}{2} \\ 1 < k < 2 \end{cases} \quad (۴) \quad \begin{cases} \frac{1}{2} < n < 1 \\ \frac{1}{2} < k < 1 \end{cases} \quad (۳) \quad \begin{cases} 0 < n < \frac{1}{2} \\ \frac{3}{2} < k < 2 \end{cases} \quad (۲) \quad \begin{cases} \frac{1}{2} < n < 1 \\ 1 < k < 2 \end{cases} \quad (۱)$$



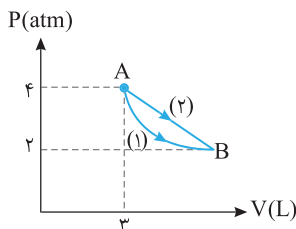
۱۲۳۳ در فرایند هم‌دمای روبه‌رو گاز گرما ..... و کار انجام شده توسط گاز روی محیط ..... است.

- (۱) داده، مثبت
- (۲) گرفته، مثبت
- (۳) داده، منفی
- (۴) گرفته، منفی



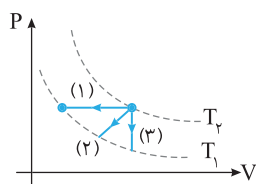
۱۲۳۴ شکل روبه‌رو دو فرایند را نشان می‌دهد که در فرایند (۱) گاز کار  $W'_1$  را روی محیط انجام داده و در فرایند (۲) گاز کار  $W'_2$  را روی محیط انجام می‌دهد. کدام گزینه درست است؟

- (۱)  $W'_1 = W'_2$
- (۲)  $W'_1 > W'_2$
- (۳)  $W'_1 < W'_2$
- (۴) هر سه گزینه ممکن است.



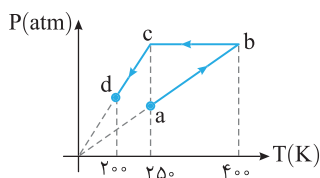
۱۲۳۵ مطابق شکل، یک گاز آرمانی، طی دو فرایند جداگانه (۱) و (۲) از حالت A به B می‌رسد. اگر فرایند (۱) هم‌دم باشد، کدام گزینه دربارهٔ گرمای مبادله شده در فرایند (۲) درست است؟

- (۱) ۹۰۰J گرما می‌گیرد.
- (۲) ۹۰۰J گرما از دست می‌دهد.
- (۳) ۴۵۰J گرما می‌گیرد.
- (۴) ۴۵۰J گرما از دست می‌دهد.



۱۲۳۶ در شکل روبه‌رو اگر اندازهٔ گرمای مبادله شده بین محیط و دستگاه در سه فرایند نشان داده شده به ترتیب  $Q_1$ ،  $Q_2$  و  $Q_3$  باشد، کدام گزینه درست است؟

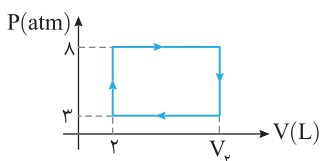
- (۱)  $|Q_1| = |Q_2| = |Q_3|$
- (۲)  $|Q_1| > |Q_2| > |Q_3|$
- (۳)  $|Q_1| < |Q_2| < |Q_3|$
- (۴)  $|Q_1| = |Q_2| > |Q_3|$



۱۲۳۷ ۰/۵ مول گاز آرمانی فرایندی مطابق شکل روبه‌رو را طی کرده است. کار انجام شده توسط دستگاه روی محیط در این فرایند چند ژول است؟  $(R = 8J/mol.K)$

خارج ریاضی - ۸۷

- (۱) -۶۰۰
- (۲) +۶۰۰
- (۳) +۳۰۰
- (۴) -۳۰۰

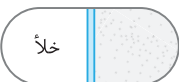


۱۲۳۸ گازی، چرخهٔ ترمودینامیکی فرضی نشان داده شده در شکل را می‌پیماید. اگر در طی این چرخه گاز  $1/5 \times 10^3 J$  گرما بگیرد،  $V_2$  کدام است؟

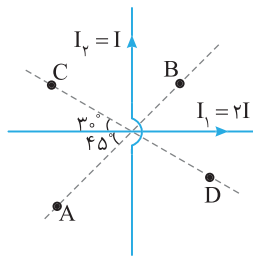
از کتاب درسی

- (۱) ۲/۵
- (۲) ۳
- (۳) ۴
- (۴) ۵

۱۲۳۹ یک گاز آرمانی در طرف راست مخزن عایق‌بندی شده مطابق شکل قرار دارد. اگر تیغهٔ جداکننده را برداریم، دمای گاز چه تغییری می‌کند؟



- (۱) زیاد می‌شود.
- (۲) کم می‌شود.
- (۳) تغییر نمی‌کند.
- (۴) اطلاعات کافی نیست.



در شکل روبه‌رو در کدام یک از نقاط A, B, C و D میدان مغناطیسی برآیند ناشی از دو سیم حامل جریان  $I_1$  و  $I_2$  که برهم عمودند، می‌تواند صفر شود؟

۱) A و B

۲) C و D

۳) B و C

۴) در هیچ کدام از این نقاط میدان صفر نمی‌شود.

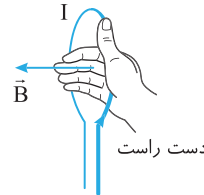
میدان مغناطیسی سیم‌لوله و حلقه



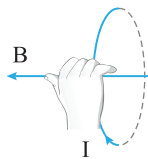
نمای ۱۷ میدان مغناطیسی حلقه دایره‌ای حامل جریان

جهت میدان مغناطیسی درون حلقه

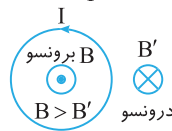
برای مشخص کردن جهت میدان دو روش داریم:  
الف) انگشت باز دست راست را در سوی جریان حلقه قرار داده و چهار انگشت را به سمت داخل حلقه خم می‌کنیم.  
در این حالت چهار انگشت جهت میدان را نمایش می‌دهد.



ب) چهار انگشت را در سوی جریان قرار داده در این حالت انگشت شست باز دست راست جهت میدان را نمایش می‌دهد.



نکته: میدان مغناطیسی خارج حلقه خلاف جهت میدان مغناطیسی داخل حلقه است.



اندازه میدان مغناطیسی درون حلقه

تعداد حلقه‌ها

$$B = \frac{\mu_0 NI}{2R} \rightarrow \text{جریان (A)}$$

شعاع حلقه‌ها  $\rightarrow 2R$

در این رابطه  $\mu_0$  تراوایی مغناطیسی خلأ و برابر  $4\pi \times 10^{-7} \text{ Tm/A}$  است.  
در این رابطه N تعداد حلقه‌هاست و اگر حلقه کامل نباشد بلکه یک قسمت از محیط دایره باشد N خواهد شد:

$$N = \frac{\alpha}{360}$$

$$N = \frac{1}{4}$$

که در آن  $\alpha$  زاویه مرکزی قطاع دایره است.

نکته ۱: اگر طول سیمی که حلقه از آن ساخته شده L و شعاع حلقه R باشد، تعداد حلقه‌ها خواهد شد:

$$N = \frac{L}{2\pi R}$$

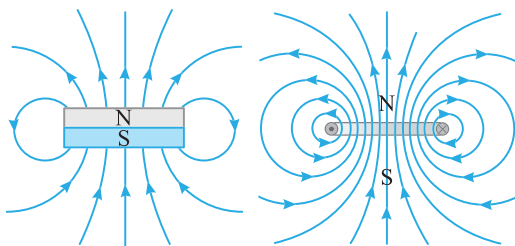
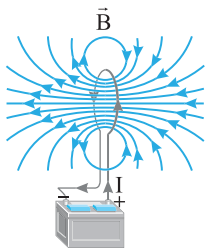
محیط حلقه

آرایش خطوط میدان مغناطیسی حلقه حامل جریان

همان‌طور که می‌بینید تراکم خطوط میدان در ناحیه داخل حلقه بیشتر بوده و میدان مغناطیسی داخل حلقه قوی‌تر از بیرون حلقه است و میدان در مرکز حلقه (پیچه) بیشینه است.

هر حلقه حامل جریان را می‌توان به عنوان یک دو قطبی مغناطیسی در نظر گرفت.

در حلقه حامل جریان، هر چه جریان بیشتر باشد، میدان در مرکز حلقه بزرگ‌تر است.



(ب) آهنربای دائم

(الف) حلقه حامل جریان

**تست ۱** با یک سیم نازک به طول ۶۰m، پیچه مسطحی به قطر ۲۰cm می‌سازیم و جریان ۴A را از آن عبور می‌دهیم. بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز پیچه چند گاوس است؟ ( $\mu_0 \approx 12 \times 10^{-7} \text{ T.m/A}$ ,  $\pi \approx 3$ )

(۱)  $24 \times 10^{-4}$  (۲) ۲۴ (۳)  $12 \times 10^{-4}$  (۴) ۱۲

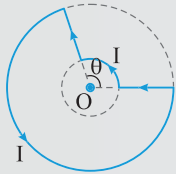
**پاسخ** ابتدا تعداد حلقه‌ها را حساب می‌کنیم. برای این منظور، طول سیمی که پیچه از آن ساخته شده را به محیط یک حلقه تقسیم می‌کنیم. البته شعاع حلقه‌ها  $\frac{20}{2} = 10 \text{ cm}$  است.

$$N = \frac{L}{2\pi R} = \frac{60}{2 \times 3.14 \times 10 \times 10^{-2}} = 100$$

$$B = \frac{\mu_0 NI}{2R} \Rightarrow B = \frac{12 \times 10^{-7} \times 100 \times 4}{2 \times 10 \times 10^{-2}} = 24 \times 10^{-4} \text{ T} \xrightarrow{1 \text{ T} = 10^4 \text{ G}} B = 24 \text{ G}$$

میدان در مرکز پیچه خواهد شد: **گزینه ۲**

**تست ۲** در شکل روبه‌رو بزرگی میدان مغناطیسی در نقطه O (مرکز مشترک دایره‌ها) چند تسلا و در چه جهتی است؟ (شعاع حلقه‌ها  $R = 4 \text{ cm}$  و  $r = 10 \text{ cm}$  است،  $\theta = 120^\circ$  و جریان عبوری از سیم  $I = 6 \text{ A}$  است.)



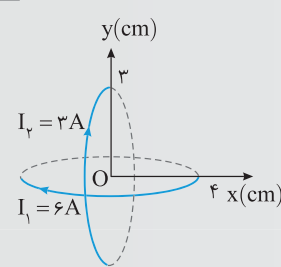
(۱)  $6\pi \times 10^{-6}$  برونسو (۲)  $6\pi \times 10^{-6}$  درونسو  
(۳)  $2\pi \times 10^{-6}$  درونسو (۴)  $2\pi \times 10^{-6}$  برونسو

**پاسخ** میدان در مرکز O ناشی از دو حلقه  $I_1$  و  $I_2$  است که با توجه به قاعده دست راست میدان حاصل از هر دو در نقطه O برونسوست. از طرفی تعداد حلقه‌های مدار با شعاع کمتر برابر  $N_1 = \frac{120}{360} = \frac{1}{3}$  و تعداد حلقه‌های مدار با شعاع بیشتر برابر  $N_2 = \frac{240}{360} = \frac{2}{3}$  است. اکنون میدان هر یک را حساب کرده و با هم جمع می‌کنیم.

$$B = \frac{\mu_0 NI}{2R} \Rightarrow \begin{cases} B_1 = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times \frac{1}{3} \times 6}{2 \times 0.04} = 4\pi \times 10^{-6} \text{ T} \\ B_2 = \frac{4\pi \times 10^{-7} \times \frac{2}{3} \times 6}{2 \times 0.04} = 2\pi \times 10^{-6} \text{ T} \end{cases} \Rightarrow B_T = B_1 + B_2 = 6\pi \times 10^{-6} \text{ T}$$

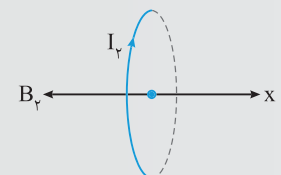
برونسو **گزینه ۱**

**تست ۳** در شکل روبه‌رو بردار میدان مغناطیسی در SI در نقطه مبدأ بر حسب بردارهای یکه  $\vec{i}$  و  $\vec{j}$  کدام است؟ (دو حلقه عمود بر هم و مرکز هر دو مبدأ مختصات بوده، حلقه  $I_1$  عمود بر محور yها و حلقه  $I_2$  عمود بر محور xها است.) ( $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T.m/A}$ )



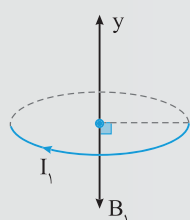
(۱)  $(-2\pi\vec{i} - 3\pi\vec{j}) \times 10^{-5}$  (۲)  $(-2\pi\vec{i} - 3\pi\vec{j}) \times 10^{-5}$   
(۳)  $(2\pi\vec{i} + 3\pi\vec{j}) \times 10^{-5}$  (۴)  $(2\pi\vec{i} + 3\pi\vec{j}) \times 10^{-5}$

**پاسخ** با توجه به قاعده دست راست، میدان سیم  $I_2$  در خلاف جهت محور xها است و مقدار آن در مرکز حلقه برابر است با:



$$B = \frac{\mu_0 NI}{2R} \Rightarrow B_2 = 2\pi \times 10^{-7} \times \frac{1 \times 3}{3 \times 10^{-2}} \Rightarrow B_2 = 2\pi \times 10^{-5} \text{ T}$$

میدان حلقه حامل جریان  $I_1$  نیز در خلاف جهت محور yها است و مقدار آن در مرکز حلقه برابر است با:



$$B_1 = 2\pi \times 10^{-7} \times \frac{1 \times 6}{4 \times 10^{-2}} \Rightarrow B_1 = 3\pi \times 10^{-5} \text{ T}$$

بردار میدان خواهد شد:

$$\vec{B} = \vec{B}_1 + \vec{B}_2 = (-2\pi\vec{i} - 3\pi\vec{j}) \times 10^{-5} \text{ T}$$

**گزینه ۲**





**تست ۴** در شکل روبه‌رو سیم حامل جریان بر محور عمود بر مرکز حلقه حامل جریان منطبق است. نیرویی که حلقه بر سیم وارد می‌کند، .....  
 (۱) رو به بالا است. (۲) رو به پایین است. (۳) به سمت چپ است. (۴) صفر است.

**پاسخ** میدان مغناطیسی در مرکز حلقه در امتداد محور عمود بر حلقه است از این‌رو در راستای سیم حامل جریان است. هرگاه سیم حامل جریان در امتداد میدان مغناطیسی باشد، نیرویی بر سیم وارد نمی‌شود و گزینه (۴) درست است.

گزینه ۴

**نمای ۱۸** **میدان مغناطیسی درون سیملوله حامل جریان**

جهت میدان مغناطیسی حاصل از سیملوله حامل جریان چهار انگشت دست راست را در جهت چرخش جریان سیملوله قرار داد. در این صورت انگشت شست دست جهت میدان و قطب N سیملوله را نشان می‌دهد:

بزرگی میدان مغناطیسی درون سیملوله اندازه میدان مغناطیسی از رابطه زیر به دست می‌آید:

جریان (A)  $B = \mu_0 \frac{N}{l} I$    
 طول (m)  $B = \mu_0 \frac{N}{l} I$    
 میدان مغناطیسی (T)   
 که در آن  $\mu_0$  تراوایی مغناطیسی خلأ و برابر  $4\pi \times 10^{-7} \text{ T.m/A}$  است و N/l تعداد حلقه‌ها (N) بر واحد طول (l) است که می‌توان آن را با  $N/l = n$  نشان داد. I نیز جریان عبوری از حلقه بر حسب آمپر است.

**نکته ۱** میدان مغناطیسی در داخل سیملوله بزرگ‌تر از بیرون آن است و شکل بالا و تراکم خطوط نشان دهنده آن است.

**۲** اگر قطر حلقه‌های سیملوله در مقایسه با طول آن، بسیار کوچک و حلقه‌های آن، خیلی به هم نزدیک باشند، به آن سیملوله آرمانی گفته می‌شود.

**۳** میدان مغناطیسی داخل یک سیملوله آرمانی در نقطه‌های دور از لبه‌ها یکنواخت است و در خارج سیملوله آرمانی میدان مغناطیسی ناچیز است.

**۴** اگر داخل سیملوله یک هسته آهنی قرار دهیم با عبور جریان الکتریکی از سیملوله در هسته آهنی خاصیت مغناطیسی القا می‌شود:

الف) هرچه تعداد دورهای سیملوله در واحد طول و جریانی که از آن می‌گذرد، بیشتر باشد، آهنربای الکتریکی قوی‌تری است.

ب) میدان مغناطیسی سیملوله بدون هسته آهنی، بسیار ضعیف است و سیملوله عملاً کاربردی ندارد.

**تست ۵** در شکل روبه‌رو مکان‌های P و Q کدام قطب سیملوله هستند؟

(۱) S, S  
 (۲) N, N  
 (۳) S, N  
 (۴) N, S

**پاسخ** ابتدا سوی چرخش جریان در سیملوله‌ها را مشخص می‌کنیم سپس با توجه به قاعده دست راست، مکان‌های P و Q هر دو قطب S هستند.

گزینه ۱

**تست ۶** سیمولهای به طول ۱ m شامل ۲۰۰ دور سیم روکش دار است. اگر بزرگی میدان مغناطیسی روی محور و مرکز آن  $6 \times 10^{-4} T$  باشد، جریان عبوری از سیمولها چند آمپر است؟  $(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} T.m/A)$

از کتاب درسی

۳/۷۵ (۴)

۵ (۳)

۱/۲۵ (۲)

۲/۵ (۱)

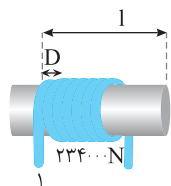
**پاسخ** با توجه به رابطه  $B = \mu_0 \frac{N}{l} I$ ، جریان عبوری از سیمولها را حساب می‌کنیم:

$$B = 12 \times 10^{-7} \times \frac{200}{1} \times I \xrightarrow{B = 6 \times 10^{-4} T} 6 \times 10^{-4} = 12 \times 10^{-7} \times 200 \times I \Rightarrow I = \frac{6}{24} \times 10 = 2/5 A$$

گزینه ۱

**نکته ۱** اگر از سیمی به طول  $l$  سیمولهای بسازیم که شعاع هر حلقه آن  $R$  باشد، در هر حلقه به اندازه محیط حلقه  $2\pi R$  از سیم را استفاده کرده پس تعداد حلقه‌های سیمولها برابر می‌شود با:

$$l = N(2\pi R) \Rightarrow N = \frac{l}{2\pi R}$$



طول سیمولها  $l = ND$

**نکته ۲** اگر تمام حلقه‌های سیمولها در یک ردیف به هم چسبیده باشد طول سیمولها برابر تعداد حلقه‌ها ضربدر قطر سیم است.

$$B = \mu_0 \frac{N}{l} I \xrightarrow{l = ND} B = \mu_0 \frac{N}{ND} I \Rightarrow B = \frac{\mu_0 I}{D}$$

در واقع اگر حلقه‌های سیمولها به هم چسبیده باشند، میدان داخل سیمولها به تعداد حلقه‌ها یا طول سیمولها بستگی ندارد.

**تست ۷** سیمولهای شامل یک ردیف حلقه به هم چسبیده است. سیم سیمولها را باز کرده و مجدداً از آن یک سیمولها شامل یک ردیف حلقه به هم چسبیده که شعاع حلقه‌های آن دو برابر اولی است، می‌سازیم. اگر در دو حالت، جریان سیمولها برابر باشد، میدان درون سیمولها در حالت دوم چند برابر حالت اول می‌شود؟ (در هر دو حالت طول سیمولها نسبت به سطح مقطع آن بسیار بزرگ است.)

۱/۴ (۴)

۲ (۳)

۱/۲ (۲)

۱ (۱)

**پاسخ** طول سیمی که از آن سیمولها را ساخته‌ایم ثابت است. در این صورت نسبت تعداد حلقه‌ها در دو حالت برابر خواهد شد با:

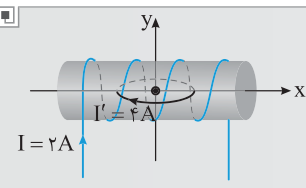
$$N = \frac{l}{2\pi R} \xrightarrow{l_1 = l_2} \frac{N_2}{N_1} = \frac{R_1}{R_2} \Rightarrow \frac{N_2}{N_1} = \frac{1}{2}$$

$$l = ND \Rightarrow \frac{l_2}{l_1} = \frac{N_2}{N_1} \Rightarrow \frac{l_2}{l_1} = \frac{1}{2}$$

طول سیمولها برابر با تعداد حلقه‌ها ضربدر قطر مقطع  $(D)$  سیمی است که سیمولها از آن ساخته شده است:

$$\frac{B_2}{B_1} = \frac{\mu_0 \frac{N_2}{l_2} I}{\mu_0 \frac{N_1}{l_1} I} \Rightarrow \frac{B_2}{B_1} = \frac{N_2 \times l_1}{N_1 \times l_2} = \frac{1}{2} \times 2 = 1$$

بنابراین نسبت میدان مغناطیسی در دو حالت برابر است با: **گزینه ۴**

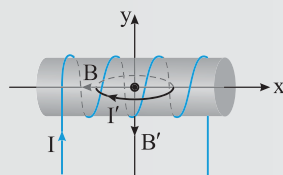


$$\vec{B} = -9/6 \vec{i} - 4/8 \vec{j} \quad (۴)$$

$$\vec{B} = -9/6 \vec{i} + 4/8 \vec{j} \quad (۳)$$

$$\vec{B} = -4/8 \vec{i} - 4/8 \vec{j} \quad (۲)$$

$$\vec{B} = -4/8 \vec{i} + 4/8 \vec{j} \quad (۱)$$



**تست ۸** در شکل روبه‌رو محور یک سیمولها به طول ۵۰ cm با ۱۰۰ دور سیم و جریان  $I = 2A$  بر محور  $x$ ها منطبق است. درون آن یک پیچه مسطح با ۱۰ دور و جریان  $I' = 4A$  قرار دارد که مرکز حلقه منطبق بر مبدأ مختصات است و شعاع حلقه ۵ cm است. میدان مغناطیسی برآیند (خالص) در مرکز حلقه را بر حسب بردارهای  $\vec{i}$  و  $\vec{j}$  و یکای گاوس کدام است؟  $(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} T.m/A)$

**پاسخ** جهت میدان مغناطیسی سیمولها را به کمک قاعده دست راست به دست می‌آوریم. میدان روی محور  $x$ ها و در خلاف جهت محور است. جهت میدان مغناطیسی پیچه با توجه به قاعده دست راست روی محور  $y$ ها در خلاف جهت محور است.

$$B_{\text{سیمولها}} = \mu_0 \frac{N}{l} I = 12 \times 10^{-7} \times \frac{100}{0.5} \times 2 \Rightarrow B = 4/8 \times 10^{-4} T = 4/8 G$$

$$B_{\text{پیچه}} = \frac{\mu_0 N I'}{2R} = \frac{12 \times 10^{-7} \times 100 \times 4}{2 \times 0.05} \Rightarrow B' = 4/8 \times 10^{-4} T = 4/8 G$$

$$\vec{B} = -B_{\text{سیمولها}} \vec{i} - B_{\text{حلقه}} \vec{j} \Rightarrow \vec{B} = -4/8 \vec{i} - 4/8 \vec{j}$$

بنابراین میدان مغناطیسی برآیند خواهد شد:



گزینه ۲

**تست ۹** در شکل روبه‌رو طول سیم‌لوله  $3\text{cm}$  و تعداد حلقه‌های آن  $500$  دور است. میدان مغناطیسی درون سیم‌لوله چند گاوس است؟

(۱)  $12/5$  (۲)  $1/25$  (۳)  $2/5$  (۴)  $25$

**پاسخ** ابتدا با توجه به مدار، جریان عبوری از سیم‌لوله را به دست می‌آوریم. سیم‌لوله با مقاومت  $5\Omega$  متوالی است بنابراین مقاومت معادل آن‌ها برابر  $5+2=7\Omega$  می‌شود و جریان مدار خواهد شد:

با توجه به شکل تمام جریان از سیم‌لوله عبور می‌کند، بنابراین:

$$I = \frac{\varepsilon}{R_{eq} + r} \Rightarrow I = \frac{10}{7+1} = \frac{10}{8} = 1/25\text{A}$$

$$B = \mu_0 \frac{N}{l} I \Rightarrow B = 4\pi \times 10^{-7} \times \frac{500}{0.03} \times 1/25 \Rightarrow B = 4 \times 3 \times 10^{-7} \times \frac{500}{0.03} \times 1/25$$

$$B = 25 \times 10^{-4} \text{T} = 25\text{G}$$

گزینه ۴

میدان مغناطیسی سیم‌لوله و حلقه



**نمای ۱۷** میدان مغناطیسی حلقه دایره‌ای حامل جریان

۲۲۰۰ اگر یک قطب‌نما را در مرکز حلقه رسانا شکل مقابل که دارای جریان  $I$  است، قرار دهیم، عقربه قطب‌نما به کدام صورت قرار می‌گیرد؟

(۱)  $\uparrow$  (S) (۲)  $\downarrow$  (S) (۳)  $\leftarrow$  (S) (۴)  $\rightarrow$  (S)

۲۲۰۱ شکل مقابل، یک حلقه حامل جریان الکتریکی را نشان می‌دهد که  $\vec{B}_1$  و  $\vec{B}_2$  بردارهای میدان مغناطیسی داخل و بیرون حلقه‌اند. کدام مورد درباره جهت جریان الکتریکی حلقه و اندازه بردارهای میدان درست است؟

(۱) ساعتگرد،  $B_1 = B_2$  (۲) ساعتگرد،  $B_1 > B_2$  (۳) پادساعتگرد،  $B_1 = B_2$  (۴) پادساعتگرد،  $B_1 > B_2$

۲۲۰۲ در شکل روبه‌رو اگر از حلقه جریان عبور کند، آهنربای (A) به سمت چپ منحرف می‌شود. جهت جریان عبوری از حلقه و جهت انحراف آهنربای B به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

(۱) در جهت ۱، چپ (۲) در جهت ۲، چپ (۳) در جهت ۲، چپ (۴) در جهت ۱، راست

حال به چند تست محاسباتی این نما می‌رسیم.

۲۲۰۳ اندازه میدان مغناطیسی دور سر انسان حدود  $3 \times 10^{-8} \text{G}$  اندازه‌گیری شده است. اگر جریان‌هایی که این میدان را به وجود می‌آورند به صورت ساده‌سازی شده به صورت جریان تک حلقه دایره‌ای شکل به قطر  $16\text{cm}$  باشد، جریان لازم برای ایجاد این میدان چند میکروآمپر است؟

(۱)  $0/2$  (۲)  $0/4$  (۳)  $0/6$  (۴)  $0/8$

۲۲۰۴ بیچه مسطحی شامل  $50$  حلقه است و مساحت سطح هر حلقه آن  $64\pi \text{cm}^2$  است. اگر جریان  $8$  آمپر از آن بگذرد، اندازه میدان مغناطیسی در مرکز بیچه چند تسلا است؟

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

۲۲۰۵ در حلقه روبه‌رو که از آن جریان  $6\text{A}$  می‌گذرد میدان در مرکز حلقه  $8/5 \times 10^{-5} \text{T}$  است.  $\theta$  چند درجه است؟

(۱)  $10$  (۲)  $30$  (۳)  $15$  (۴)  $20$

۲۲۰۶ با سیم روکش‌داری به طول ۱۰۰ متر، پیچه مسطح دایره‌ای به شعاع R ساخته‌ایم. R چند سانتی‌متر باشد تا اگر جریان  $I=10A$  از پیچه عبور دهیم، میدان مغناطیسی در مرکز آن  $T \times 10^{-3}$  باشد؟  $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} T.m/A)$

ریاضی - ۹۶

- (۱) ۲۰ (۲)  $20\sqrt{2}$  (۳) ۴۰ (۴)  $40\sqrt{2}$

۲۲۰۷ سیمی به طول ۴ متر را به صورت یک پیچه به قطر  $\frac{4}{n}$  در می‌آوریم و از آن جریان ۲A می‌گذرد. اگر میدان در مرکز پیچه  $40G$  باشد، n برابر کدام گزینه است؟  $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} T.m/A)$

- (۱) ۱۰۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۵۰ (۴) ۲۵

سه تست زیر مقایسه‌ای هستند.

۲۲۰۸ در یک پیچه اگر تعداد حلقه‌های آن را دو برابر و جریان عبوری از پیچه را ۲۵ درصد کاهش دهیم، میدان مغناطیسی در مرکز پیچه چند برابر می‌شود؟

- (۱)  $\frac{3}{2}$  (۲)  $\frac{2}{3}$  (۳)  $\frac{5}{3}$  (۴)  $\frac{3}{5}$

۲۲۰۹ از حلقه‌ای به شعاع ۲۰cm جریان I عبور می‌کند. اگر جریان عبوری از این پیچه ۳A تغییر کند، میدان مغناطیسی حاصل از آن در مرکز حلقه چند گاوس تغییر می‌کند؟  $(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} T.m/A)$

- (۱)  $6 \times 10^2$  (۲)  $9 \times 10^{-2}$  (۳)  $6 \times 10^{-6}$  (۴)  $9 \times 10^{-6}$

۲۲۱۰ با استفاده از ۲m سیم نازک، پیچه مسطحی به شعاع  $R_1$  ساخته‌ایم که با عبور جریان  $I_1$  میدان مغناطیسی در مرکز آن  $B_1$  می‌شود. حال

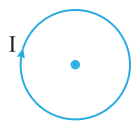
اگر با استفاده از همان ۲m سیم، پیچه‌ای با شعاع  $R_2 = \frac{R_1}{2}$  بسازیم و همان جریان  $I_1$  از آن بگذرانیم، اندازه میدان مغناطیسی در مرکز

خارج تجربی - ۸۵

آن چند  $B_1$  خواهد شد؟

- (۱) ۰/۵ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴) ۴

در تست‌های زیر با برابندگیری سروکار داریم.



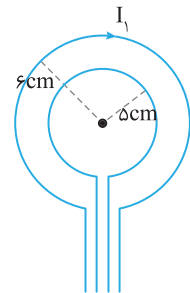
۲۲۱۱ در شکل روبه‌رو می‌خواهیم با قرار دادن یک سیم راست حامل جریان در سمت چپ حلقه میدان مغناطیسی خالص (برایند)

صفر شود. کدام گزینه نحوه قرار گرفتن و سوی جریان سیم را درست نمایش می‌دهد؟

- (۱)  $I' \uparrow$  (۲)  $I' \downarrow$  (۳)  $I' \otimes$  (۴)  $I' \odot$

۲۲۱۲ مطابق شکل روبه‌رو، جریان‌های  $I_1$  و  $I_2$  از دو حلقه مسطح هم‌مرکز عبور می‌کنند. اگر میدان مغناطیسی خالص در مرکز حلقه‌ها صفر و جریان

در حلقه بزرگ‌تر برابر با ۱۰ آمپر و ساعتگرد باشد،  $I_2$  چند آمپر و جهت آن چگونه است؟

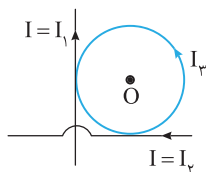


- (۱)  $\frac{25}{6}$  ساعتگرد

- (۲)  $\frac{25}{6}$  پادساعتگرد

- (۳)  $\frac{25}{3}$  پادساعتگرد

- (۴)  $\frac{25}{3}$  ساعتگرد



۲۲۱۳ جهت میدان خالص در مرکز حلقه (نقطه O) چگونه است؟

- (۱) درونسو (۲) برونسو

- (۳) صفر

(۴) اظهار نظر قطعی نمی‌توان کرد.

۲۲۱۴ دو حلقه هم‌مرکز به شعاع‌های ۱۰cm و ۵cm که در هر یک جریان ۵/۰ آمپر جاری است، عمود بر هم قرار دارند. بزرگی میدان مغناطیسی

حاصل، در مرکز حلقه‌ها چند تسلا است؟  $(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} T.m/A)$

- (۱)  $3 \times 10^{-6}$  (۲)  $9 \times 10^{-6}$  (۳)  $3\sqrt{3} \times 10^{-6}$  (۴)  $3\sqrt{5} \times 10^{-6}$

۲۲۱۵

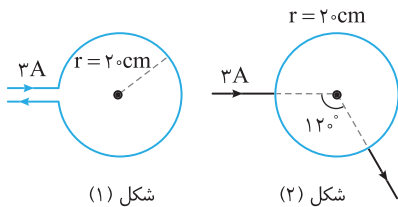
از سیمی به طول  $628\text{m}$ ، پیچهای مسطحی به شعاع  $10\text{cm}$  ساخته‌ایم. اگر  $200$  حلقه از این پیچه در جهت عکس حلقه‌های دیگر پیچیده شده باشد و جریان الکتریکی  $5\text{A}$  از این پیچه عبور کند، بزرگی میدان مغناطیسی ناشی از جریان عبوری از این پیچه در مرکز آن چند گاوس است؟  $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{T.m/A}, \pi = 3/14)$



- (۱)  $6\pi \times 10^{-4}$  (۲)  $8\pi \times 10^{-4}$  (۳)  $8\pi$  (۴)  $6\pi$

۲۲۱۶

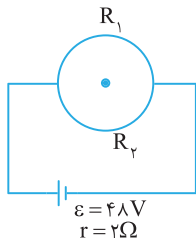
در شکل روبه‌رو میدان در مرکز حلقه در شکل (۱) چند تسلا از میدان در مرکز حلقه شکل (۲) بیشتر است؟  $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{T.m/A})$ ، حلقه‌ها از سیم‌های رسانا با مقاومت اهمی ساخته شده است.



- (۱)  $3\pi \times 10^{-6}$  (۲)  $12 \times 10^{-6}$  (۳)  $3 \times 10^{-6}$  (۴)  $12\pi \times 10^{-6}$

۲۲۱۷

در مدار شکل روبه‌رو، دو رسانای نیم‌دایره‌ای شکل و هم‌شعاع به مقاومت‌های  $R_1 = 6\Omega$  و  $R_2 = 3\Omega$  به هم وصل شده‌اند. اگر بزرگی میدان مغناطیسی خالص در مرکز نیم‌حلقه‌ها برابر  $3\text{G}$  باشد، شعاع حلقه چند سانتی‌متر است؟  $(\pi = 3)$

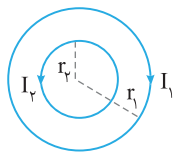


آزمون مدارس برتر

- (۱)  $0.4$  (۲)  $1/2$  (۳)  $4$  (۴)  $12$

۲۲۱۸

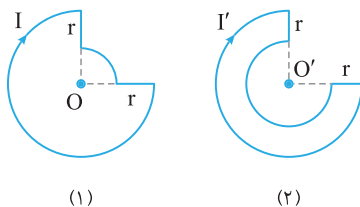
در شکل روبه‌رو حلقه‌ها هم‌مرکز و هم‌صفحه می‌باشند و  $r_1 = 10\text{cm}$  و  $r_2 = 5\text{cm}$  و  $I_1 = 2\text{A}$  است. اگر  $I_2$  صفر شود، اندازه میدان مغناطیسی در مرکز حلقه‌ها دو برابر می‌شود، جریان  $I_2$  چند آمپر است؟



- (۱)  $0.5$  (۲)  $1$  (۳)  $1.5$  (۴) گزینه (۱) و (۳) می‌تواند درست باشد.

۲۲۱۹

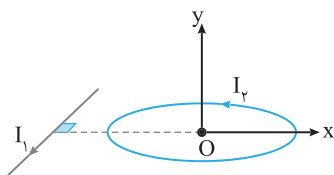
در دو شکل مقابل شعاع حلقه ناقص بزرگ‌تر برابر  $2r$  است. اگر میدان دو شکل در مرکز حلقه‌ها با هم برابر باشد،  $I'/I$  برابر کدام گزینه است؟



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

۲۲۲۰

در شکل زیر میدان مغناطیسی ناشی از سیم راست و میدان مغناطیسی ناشی از حلقه در نقطه O مرکز حلقه هم‌اندازه و برابر B است. میدان خالص نقطه O با جهت مثبت محور y‌ها چه زاویه‌ای می‌سازد؟

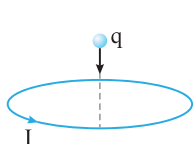


- (۱) صفر (۲)  $90^\circ$  (۳)  $45^\circ$  (۴)  $180^\circ$

حال به بررسی نیروی وارد بر ذره یا سیم حامل جریان در اطراف حلقه می‌پردازیم.

۲۲۲۱

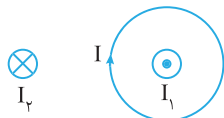
ذره‌ای با بار q مطابق شکل روبه‌رو از نقطه واقع بر محور حلقه حامل جریانی رها می‌شود. راستای حرکت بار q چگونه خواهد بود؟



- (۱) (۲) (۳) (۴) اظهار نظر قطعی نمی‌توان کرد.

۲۲۲۲

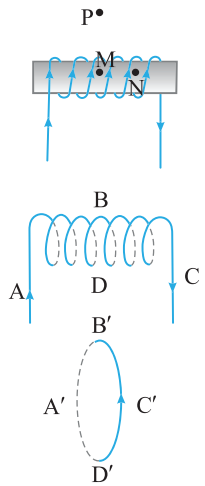
در شکل روبه‌رو بزرگی میدان مغناطیسی حاصل از سیم حامل جریان  $I_1$  در مرکز پیچه برابر  $3\text{G}$  و پیچه حامل جریان  $1\text{A}$  و دارای  $10$  دور به شعاع  $3\text{cm}$  است. اگر سیمی با جریان  $I_2 = 1\text{A}$  را در مرکز حلقه قرار دهیم، نیروی وارد بر یک متر از سیم با جریان  $I_1$  چند نیوتون است؟



- (۱)  $0.05$  (۲)  $0.04$  (۳)  $0.03$  (۴)  $0.07$

میدان مغناطیسی درون سیملوله حامل جریان

نمای ۱۸



از کتاب درسی

صفر (۴)

۱ (۳)

۲ (۲)

۳ (۱)

در شکل‌های مقابل، یک سیملوله و یک حلقه حامل جریان که در فاصله دور از هم قرار دارند نشان داده شده است. اگر در نقاط مشخص شده عقربه مغناطیسی قرار دهیم در کدام نقاط جهت عقربه به سمت راست می‌باشد؟

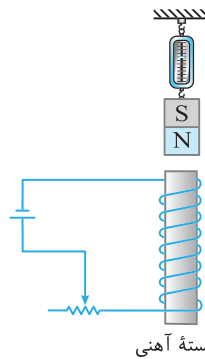
از کتاب درسی

(۱) A', C', B' و D'

(۲) A, B, D, C و

(۳) A, C, C' و A'

(۴) D, B, B' و D'



هسته آهنی

مطابق شکل یک آهنربای میله‌ای توسط یک نیروسنج بالای یک سیملوله به حالت تعادل قرار دارد. با حرکت لغزنده به سمت راست عدد نیروسنج چگونه تغییر می‌کند؟

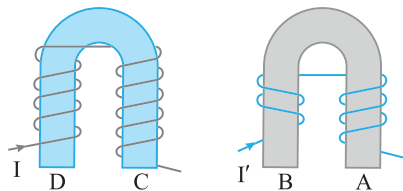
از کتاب درسی

(۱) کاهش می‌یابد.

(۲) تغییر نمی‌کند.

(۳) افزایش می‌یابد.

(۴) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.



با توجه به شکل مقابل از راست به چپ نقاط A, B, C و D کدام قطب‌اند؟

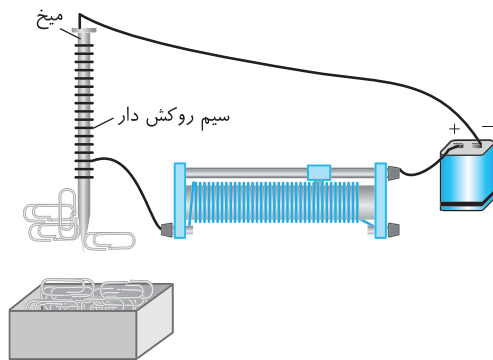
کنکور دهه‌های گذشته

(۱) S, S, N و S

(۲) S, S, S و N

(۳) S, S, N و S

(۴) N, N, N و S



در شکل روبه‌رو قسمتی از سیم نازک روکش‌داری دور میخ آهنی نسبتاً بلندی پیچیده شده و به مداری مطابق شکل بسته شده است. با چه تعداد از

گزاره‌های زیر می‌توان تعداد گیره‌هایی که به میخ جذب می‌شوند را افزایش داد؟

از کتاب درسی

(الف) لغزنده رتوستان را به سمت چپ کشید. / (ب) از باتری با نیرو محرکه بزرگ‌تر استفاده کرد. / (پ) تعداد حلقه‌های سیملوله پیچیده شده دور میخ را افزایش دهیم.

۲ (۲)

۳ (۱)

صفر (۴)

۱ (۳)

حال به تست‌های محاسباتی این نما می‌رسیم.

یکای  $\mu_0$  (تراوایی مغناطیسی خلأ) در SI کدام است؟

خارج ریاضی - ۹۷

(۱) تسلا × متر / آمپر

(۲) آمپر × تسلا / متر

(۳) تسلا × متر / آمپر

(۴) تسلا / آمپر × متر

طول سیملوله‌ای ۲۰cm است و دارای ۲۰۰ حلقه است که به صورت منظم پیچیده شده است. اگر از آن جریان الکتریکی ۵A عبور کند،

تجربی - ۹۳

میدان مغناطیسی در داخل آن چند گاوس است؟  $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \frac{T.m}{A})$

۴۰π (۴)

۲۰π (۳)

۴π (۲)

۲π (۱)

۲۲۳۰ می‌خواهیم سیمولوله‌ای بدون هسته آهنی بسازیم که وقتی جریان  $2A$  از آن می‌گذرد، میدان مغناطیسی  $0.12T$  داخل آن برقرار شود. در هر سانتی‌متر از سیمولوله چند دور سیم لازم است؟ ( $\mu_0 = 12 \times 10^{-7} T.m/A$ )

ریاضی - ۸۷

- ۲۰ (۱) ۵۰ (۲) ۲۰۰ (۳) ۵۰۰ (۴)

در تست‌های زیر به مقایسه میدان حاصل از دو سیمولوله می‌پردازیم.

۲۲۳۱ طول سیمولوله  $A$  نصف طول سیمولوله  $B$  و تعداد دور آن چهار برابر تعداد دور سیمولوله  $B$  است. اگر بزرگی میدان مغناطیسی درون سیمولوله‌ها با هم برابر باشد، جریان عبوری از سیمولوله  $A$  چند برابر جریان عبوری از سیمولوله  $B$  است؟

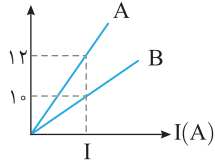
تجربی - ۸۶

- ۴ (۱)  $\frac{1}{4}$  (۲) ۸ (۳)  $\frac{1}{8}$  (۴)

۲۲۳۲ نمودار زیر بزرگی میدان مغناطیسی داخل سیمولوله‌های آرمانی و مجزای  $A$  و  $B$  را برحسب جریان عبوری از آن‌ها نمایش می‌دهد. با توجه به این نمودار کدام یک از گزینه‌های زیر الزاماً درست است؟

قلم‌چی

B(G)



(۱) طول سیمولوله‌های  $A$  و  $B$  برابر است.

(۲) تعداد دورهای سیمولوله  $A$ ،  $\frac{6}{5}$  تعداد دورهای سیمولوله  $B$  است.

(۳) طول سیمولوله  $A$ ،  $\frac{5}{6}$  طول سیمولوله  $B$  است.

(۴) تعداد دور در واحد طول سیمولوله  $A$ ،  $\frac{6}{5}$  تعداد دور در واحد طول سیمولوله  $B$  است.

۲۲۳۳ میدان مغناطیسی یکنواخت درون سیمولوله‌ای به طول  $3m$  که دارای  $300$  حلقه است، چند برابر میدان مغناطیسی در مرکز بیجه مسطحی با تعداد  $300$  حلقه و به شعاع  $30cm$  است؟ (جریان در هر دو یکسان است.)

ریاضی - ۸۶

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۲۳۴ در یک سیمولوله اگر جریان عبوری از سیمولوله  $8$  آمپر افزایش یابد، میدان مغناطیسی داخل سیمولوله  $25$  درصد افزایش می‌یابد. جریان اولیه عبوری از سیمولوله چند آمپر بوده است؟

- ۲ (۱) ۴ (۲) ۱۶ (۳) ۳۲ (۴)

۲۲۳۵ یک سیمولوله با طول و تعداد دور مشخص را از وسط نصف می‌کنیم. بزرگی میدان مغناطیسی در محور اصلی هر کدام از سیمولوله‌های جدید چند برابر بزرگی میدان مغناطیسی روی محور اصلی سیمولوله اولیه است؟ (در هر دو حالت جریان عبوری از سیمولوله یکسان است.)

قلم‌چی

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

۲۲۳۶ سیمولوله‌ای دارای  $N$  حلقه و طول  $l$  است. زمانی که این سیمولوله را به اختلاف پتانسیل  $V$  وصل می‌کنیم، اندازه میدان مغناطیسی روی محور آن  $B$  می‌شود. اگر این سیمولوله را به  $6$  قسمت تقسیم کنیم و یکی از قسمت‌ها را به همان اختلاف پتانسیل متصل کنیم، اندازه میدان روی محور اصلی آن چند  $B$  می‌شود؟

قلم‌چی

- ۳ (۱) ۶ (۲)  $\frac{1}{3}$  (۳)  $\frac{1}{6}$  (۴)

در تست‌های زیر تعداد حلقه‌ها مشخص نیست:

۲۲۳۷ با سیم روکش‌داری به طول  $100$  متر سیمولوله‌ای به طول  $20cm$  و شعاع  $R$  ساخته‌ایم به طوری که اگر جریان  $10A$  از سیمولوله عبور دهیم میدان مغناطیسی سیمولوله  $25$  گاوس می‌شود.  $R$  چند سانتی‌متر است؟ ( $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} T.m/A$ )

خارج ریاضی - ۹۶

- ۰/۴ (۱) ۴۰ (۲) ۰/۲ (۳) ۲۰ (۴)

۲۲۳۸ از سیمی با قطر مقطع  $5$  میلی‌متر، سیمولوله‌ای ساخته‌ایم به طوری که حلقه‌های آن در یک ردیف و به هم چسبیده‌اند. اگر جریان  $2A$  از سیم عبور کند، میدان مغناطیسی درون سیمولوله چند گاوس خواهد شد؟ ( $\mu_0 = 12 \times 10^{-7} T.m/A$ )

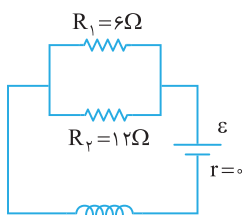
قلم‌چی

- ۴/۸ (۱) ۲/۴ (۲) ۳/۶ (۳) ۱/۲ (۴)

۲۲۳۹ سیمی به طول  $1/2m$  و قطر مقطع  $1mm$  را یک‌بار به صورت سیمولوله‌ای شامل یک ردیف که حلقه‌های آن کنار هم به شعاع  $10cm$  پیچیده در آورده و از آن جریان  $I$  عبور می‌دهیم و بار دیگر همان سیم را به شکل یک سیمولوله در یک ردیف با حلقه‌های کنار هم به شعاع  $2cm$  آورده و از آن جریان  $I$  عبور می‌دهیم. میدان روی محور سیمولوله در حالت اول چند برابر حالت دوم است؟ ( $\pi \approx 3$ )

- ۱ (۱) ۲ (۲) ۴ (۳) ۸ (۴)

گاهی برای به‌دست آوردن جریان عبوری از سیمولوله مجبور می‌شوید که مدار تحلیل کنید.



۲۲۴۰ در شکل روبه‌رو، توان مصرفی مقاومت  $R_1$  برابر  $24$  وات می‌باشد. اگر سیمولوله در هر متر  $1000$  دور

قلم‌چی

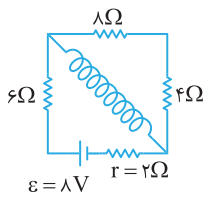
حلقه داشته باشد، میدان مغناطیسی حاصل در داخل سیمولوله چند تسلا است؟ ( $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} T.m/A$ )

ریاضی - ۸۸

- $1/2\pi \times 10^{-3}$  (۱)  $1/2\pi \times 10^{-4}$  (۲)  $4\pi \times 10^{-4}$  (۴)

- $8\pi \times 10^{-3}$  (۳)



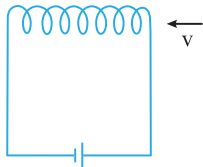


۲۲۴۱ در شکل روبه‌رو مقاومت اهمی سیم‌لوله ناچیز و طول سیم‌لوله  $\Delta \text{cm}$  و تعداد حلقه‌های آن  $20^\circ$  دور است.

میدان مغناطیسی درون سیم‌لوله چند گوس است؟  $(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \text{T.m/A})$

- (۱)  $0/86$   
 (۲)  $2/4$   
 (۳)  $1/92$   
 (۴)  $4/8$

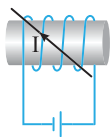
در سه تست زیر به تأثیر میدان مغناطیسی سیم‌لوله به ذره باردار متحرک یا سیم حامل جریان پرداخته‌ایم.



۲۲۴۲ پروتونی مطابق شکل به طرف دهانه یک سیم‌لوله آرمانی در حرکت است. پروتون تحت تأثیر میدان مغناطیسی سیم‌لوله چگونه منحرف می‌شود؟

کنکور دهه‌های گذشته

- (۱) به طرف چپ  
 (۲) به طرف بالا  
 (۳) به طرف پایین  
 (۴) منحرف نمی‌شود.



۲۲۴۳ در شکل روبه‌رو جهت نیرویی که سیم‌لوله به سیم راست وارد می‌کند در کدام جهت است؟

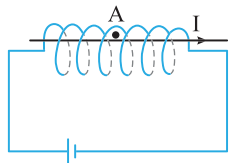
- (۱)  $\rightarrow$   
 (۲)  $\leftarrow$   
 (۳)  $\odot$   
 (۴)  $\otimes$

۲۲۴۴ از سیم‌لوله‌ای به طول  $16 \text{cm}$  با  $800$  دور سیم جریان  $4 \text{A}$  می‌گذرد. اگر الکترونی با سرعت  $10^7 \text{km/s}$  از سیم‌لوله به گونه‌ای بگذرد که در

ورود به سیم‌لوله با محور آن زاویه  $\alpha$  بسازد، نیروی وارد بر الکترون در ورود به سیم‌لوله  $1/92 \times 10^{-16}$  نیوتون است.  $\alpha$  چند درجه است؟

$(e = 1/6 \times 10^{-19} \text{C}, \mu_0 = 12 \times 10^{-7} \text{T.m/A})$

- (۱)  $90$   
 (۲)  $37$   
 (۳)  $30$   
 (۴)  $53$



۲۲۴۵ در شکل مقابل میدان مغناطیسی حاصل از سیم راست در نقطه A برابر  $10 \text{mT}$  است. اگر تعداد حلقه‌های سیم‌لوله در هر سانتی‌متر از آن  $5$  باشد و جریان عبوری از آن  $4 \text{A}$  باشد، میدان خالص در نقطه A چند میلی‌تسلا است؟  $(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \text{T.m/A})$

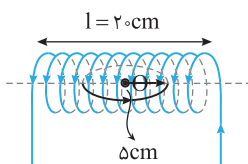
خارج ریاضی - ۹۴

- (۱)  $24$   
 (۲)  $26$   
 (۳)  $14$   
 (۴)  $25$

۲۲۴۶ دو سیم‌لوله هم‌محور و هم‌طول A و B، دارای تعداد دورهای  $N_A = 200$  و  $N_B = 300$  می‌باشند. اگر جریان  $2$  آمپر از سیم‌لوله B بگذرد، از سیم‌لوله A چه جریانی برحسب آمپر عبور کند تا برابری میدان‌های مغناطیسی ناشی از جریان دو سیم‌لوله روی محور مشترک آن‌ها برابر با صفر شود؟

از کتاب درسی

- (۱)  $1$   
 (۲)  $3$   
 (۳)  $4/3$   
 (۴)  $2$

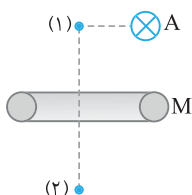


۲۲۴۷ در شکل روبه‌رو یک پیچه و یک سیم‌لوله نشان داده شده که مرکز پیچه روی محور سیم‌لوله قرار گرفته است. اگر جریان عبوری از پیچه و سیم‌لوله به ترتیب  $2/3 \text{A}$  و  $1 \text{A}$  و تعداد حلقه آن‌ها یکسان و برابر  $200$  حلقه باشد، میدان خالص در مرکز حلقه (O) چند گوس است؟  $(\pi \approx 3, \mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{T.m/A})$

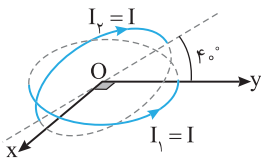
- (۱)  $16$   
 (۲)  $12$   
 (۳)  $20$   
 (۴)  $24$

## ینجره دو جداره

۲۲۴۸ در شکل روبه‌رو سیم راست و طویل A عمود بر صفحه کاغذ با جریان درون‌سو در کنار یک حلقه حامل جریان که بر صفحه کتاب عمود بوده نشان داده شده است. نقاط (۱) و (۲) روی محور حلقه قرار دارند. اگر میدان مغناطیسی خالص در نقطه (۱) صفر باشد، به ترتیب از راست به چپ جهت جریان حلقه در محل M و جهت میدان مغناطیسی خالص در نقطه (۲) کدام است؟

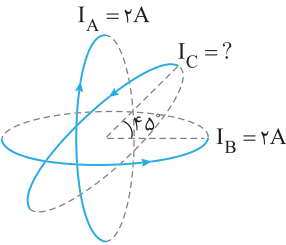


- (۱) برونسو،  $\swarrow$   
 (۲) درونسو،  $\swarrow$   
 (۳) درونسو،  $\searrow$   
 (۴) برونسو،  $\searrow$



۲۲۴۹ در شکل روبه‌رو مرکز حلقه حامل جریان  $I_1 = I$  روی مبدأ مختصات و حلقه در صفحه  $xOy$  است. حلقه حامل جریان  $I_2 = I$  با صفحه  $xOy$  زاویه  $40^\circ$  می‌سازد. میدان مغناطیسی خالص با صفحه  $xOy$  زاویه چند درجه می‌سازد؟ (شعاع حلقه‌ها یکسان است.)

- (۱)  $40^\circ$
- (۲)  $50^\circ$
- (۳)  $65^\circ$
- (۴)  $70^\circ$



۲۲۵۰ در شکل روبه‌رو سه حلقه با شعاع‌های یکسان  $R = 5\text{cm}$  حامل جریان‌های  $I_A = I_B = 2\text{A}$  و  $I_C$  نشان داده شده است.  $I_C$  چند آمپر باشد تا میدان مغناطیسی خالص در مرکز حلقه‌ها صفر شود؟

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

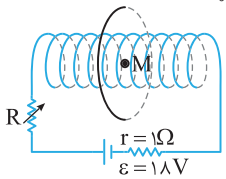
۲۲۵۱ از سیمی که مقاومت واحد طول آن  $R_0$  است سیم‌لوله‌ای به طول  $l$  با  $N$  حلقه ساخته‌ایم. محیط هر حلقه  $D$  است. این سیم‌لوله را به ولتاژ  $V$  وصل می‌کنیم، بزرگی میدان مغناطیسی درون سیم‌لوله کدام است؟

(۴)  $\frac{\mu_0 ID}{VR_0}$

(۳)  $\frac{\mu_0 V}{IDR_0}$

(۲)  $\frac{IDR_0}{\mu_0 V}$

(۱)  $\frac{\mu_0 N^2 V}{IDR_0}$



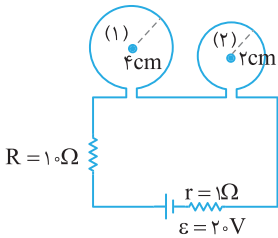
۲۲۵۲ در شکل روبه‌رو محور حلقه و سیم‌لوله بر یکدیگر منطبق است. اگر مقاومت سیم‌لوله  $2\Omega$  و تعداد حلقه‌های آن  $20$  و طول آن  $10\text{cm}$  باشد، هنگامی که مقاومت متغیر  $3\Omega$  باشد، میدان در نقطه  $M$  مرکز حلقه صفر می‌شود. اگر مقاومت را به  $6\Omega$  برسانیم میدان روی محور حلقه و سیم‌لوله چند تسلا و در کدام جهت است؟ ( $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{T.m/A}$ )

(۴)  $8\pi \times 10^{-5}$

(۳)  $8\pi \times 10^{-5}$

(۲)  $24\pi \times 10^{-5}$

(۱)  $24\pi \times 10^{-5}$



۲۲۵۳ در مدار شکل مقابل از یک سیم دو حلقه ساخته‌ایم. اگر مقاومت هر سانتی‌متر از سیمی که با آن حلقه‌ها ساخته شده‌اند  $25\Omega/\text{cm}$  باشد، میدان مغناطیسی در مرکز حلقه (۱) چند گاوس کمتر از میدان مغناطیسی در مرکز حلقه (۲) است؟ ( $\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{T.m/A}$ ,  $\pi \approx 3$ )

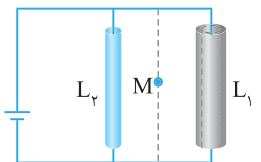
(۲)  $0.15$

(۱)  $0.3$

(۴)  $1/5 \times 10^{-5}$

(۳)  $3 \times 10^{-5}$

سینه روبه‌روی چهار



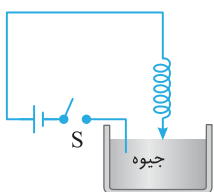
۲۲۵۴ در شکل روبه‌رو دو سر دو سیم رسانای هم‌جنس و هم‌طول موازی و بلند را به باتری وصل کرده‌ایم. اگر سطح مقطع سیم  $L_1$  بزرگ‌تر از سطح مقطع سیم  $L_2$  باشد، میدان مغناطیسی خالص در نقطه  $M$  وسط دو سیم به کدام سمت است؟

(۴) پایین‌سو

(۳) بالاسو

(۲) درونسو

(۱) برونسو



۲۲۵۵ در شکل روبه‌رو با بستن کلید  $S$ ،

(۱) حلقه‌های فنر جمع شده و طول فنر کاهش یافته و در همان حالت می‌ماند.

(۲) فنر نوسان می‌کند.

(۳) طول فنر زیاد شده و در همان حالت باقی می‌ماند.

(۴) تغییری حاصل نمی‌شود.



۴ (۴)

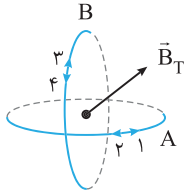
۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

جریانی پیوسته از مدار مربع شکل ABCD مطابق شکل می‌گذرد، بردار میدان مغناطیسی در مرکز مربع ..... است.

کنکور دهه‌های گذشته



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

مطابق شکل مقابل، دو حلقه هم‌مرکز حامل جریان به صورت عمود بر هم قرار گرفته‌اند. اگر بردار میدان مغناطیسی خالص دو حلقه در مرکز آن‌ها به صورت نشان داده شده در شکل باشد، جهت جریان حلقه‌های A و B به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

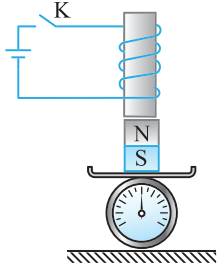
قلم‌چی

۴، ۱ (۲)

۳، ۱ (۱)

۴، ۲ (۴)

۳، ۲ (۳)



در شکل مقابل با بستن کلید K و برقراری جریان، عددی که ترازو نشان می‌دهد چگونه تغییر می‌کند؟

۱) ثابت می‌ماند.

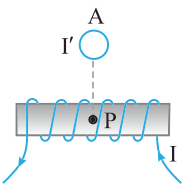
۲) کاهش می‌یابد.

۳) افزایش می‌یابد.

۴) هر سه گزینه امکان دارد.

در شکل مقابل، از سیم‌لوله جریان ۲A می‌گذرد و تعداد حلقه‌ها در هر سانتی‌متر آن ۱۰۰ است. اگر میدان مغناطیسی در نقطه P صفر باشد، جهت جریان و اندازه میدان سیم A در نقطه P به ترتیب از راست به چپ کدام است؟  $(\mu_0 = 4\pi \times 10^{-7} \text{ T.m/A})$

آزمون مدارس برتر



۱)  $8\pi \times 10^{-4} \text{ T}$ ,  $\otimes$

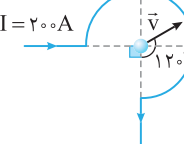
۲)  $8\pi \times 10^{-4} \text{ T}$ ,  $\odot$

۳)  $8\pi \times 10^{-3} \text{ T}$ ,  $\otimes$

۴)  $8\pi \times 10^{-3} \text{ T}$ ,  $\odot$

مطابق شکل روبه‌رو، حلقه رسانای ناقصی به شعاع ۱۰cm، حامل جریان ۲۰۰A می‌باشد. اگر ذره‌ای با بار الکتریکی  $+2\mu\text{C}$  با سرعت  $400\text{m/s}$  از نقطه O مرکز حلقه در جهت نشان داده شده عبور کند، اندازه نیروی مغناطیسی وارد بر ذره در هنگام عبور از این نقطه چند نیوتون و در کدام جهت است؟  $(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \text{ T.m/A})$

قلم‌چی



۲)  $7/2 \times 10^{-6}$  N,  $\swarrow$

۱)  $7/2 \times 10^{-6}$  N,  $\nwarrow$

۴)  $2/4 \times 10^{-6}$  N,  $\swarrow$

۳)  $2/4 \times 10^{-6}$  N,  $\nwarrow$

از پیچۀ مسطحی به شعاع ۱۰ سانتی‌متر که از  $25^\circ$  دور سیم نازک درست شده است، جریان ۸ آمپر می‌گذرد. میدان مغناطیسی در مرکز پیچۀ چند گاوس است؟  $(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \text{ T.m/A})$

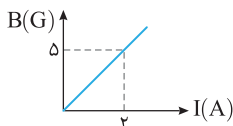
ریاضی - ۹۱

۴) ۱۲۰

۳) ۶۰

۲) ۱/۲

۱) ۰/۶



۴) ۳/۶

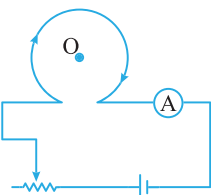
۳) ۱/۲

۲) ۴/۸

۱) ۲/۴

شکل روبه‌رو میدان مغناطیسی درون یک سیم‌لوله حامل جریان را برحسب جریان نشان می‌دهد. این سیم‌لوله شامل یک ردیف حلقه‌های به هم چسبیده است. قطر سیمی که سیم‌لوله از آن ساخته شده چند میلی‌متر است؟  $(\mu_0 = 12 \times 10^{-7} \text{ T.m/A})$

در شکل روبه‌رو میدان مغناطیسی ناشی از پیچۀ در نقطه O ..... است و با حرکت لغزنده به سمت راست میدان مغناطیسی در نقطه O می‌یابد.



۱) درون‌سو، افزایش

۲) درون‌سو، کاهش

۳) برون‌سو، کاهش

۴) برون‌سو، افزایش