درس‌نامه + پرسش‌های چهارگزینه‌ای

ویندوز ۱۱

جامع فیزیک پایه

جلد اول

رضا خالو، امیرعلی میری

رشته ریاضی

نشر الگو

پیشگفتار

به نام خدا

سلام

همکاران گرامی و دانش‌آموز عزیز

مقدم شما را به دنیای پنجره‌های کتاب جامع فیزیک پایه (ویندوز ۱۰ و ۱۱) خوش‌آمد می‌گوییم.

کتاب دو جلدی است یک جلد شامل درسنامه و تست‌ها و جلد دوم پاسخ‌نامهٔ کاملاً تشریحی

اما حکایت پنجره‌ها چیست؟

هر فصل به پنج پنجره (به جز فصل ۱ دهم) و هر پنجره به زیرموضوع‌هایی به نام «نما» که دارای شماره و عنوان است تقسیم شده است.

در هر پنجره ابتدا درسنامه و سپس تست‌های همان پنجره آورده شده است.

۱) درسنامه: در درسنامه با یک خلاصه درس مفید و کاربردی روبه‌رو هستید که در آن تمام نکات درسی به همراه تست‌های مربوط به آن نکات به صورت طبقه‌بندی شده در نماهای مختلف ارائه شده است.

۲) تست‌ها: تست‌ها بخش مهم کتاب را تشکیل می‌دهند که شامل تست‌های کنکور، کنکورهای آزمایشی و تألیفی است.

الف- چینش تست‌ها در هر «نما» از ساده به سخت بوده تا بتوانید گام به گام پیش رفته و پله پله مهارتتان را بالا ببرید.

ب- معمولاً دانش‌آموزان در ابتدا بدون مطالعه درسنامه به سراغ حل تست‌ها می‌روند. اگر چنین کردید و در تست‌هایی دچار مشکل شدید برای رجوع به درسنامه و یادگیری بهتر کافی است به سراغ همان شماره «نما» در درسنامه بروید.

پ- برای مرور سریع تست‌ها حدود ۳۰٪ آن‌ها را با لوگوی () مشخص کرده‌ایم.

ت- در کنار بعضی از تست‌ها لوگوی () مشاهده می‌کنید. در پاسخ این تست‌ها، یک تست اضافی تحت عنوان «بازی با سؤال» قرار دارد که شما با حل آن می‌توانید اطمینان پیدا کنید که تست مورد نظر را یاد گرفته‌اید.

ث- پنجره روبه‌رو - پنجره تودرتو

در آزمون‌هایی که شما خواهید دید، تست‌ها طبقه‌بندی ندارند و این شما هستید که باید موضوع تست را تشخیص دهید. به همین دلیل بین هر دو پنجرهٔ پشت سرهم یک بخش به نام پنجره روبه رو و در انتهای هر فصل یک بخش به نام پنجرهٔ تودرتو قرار دارد که در آن‌ها خبری از طبقه‌بندی تست‌ها نیست و تست‌ها ترتیب مشخصی ندارند و در واقع شما یک کتاب با تست‌های ریزطبقه‌بندی و یک مینی کتاب با تست‌های درهم و برهم در اختیار دارید.

اما جلد دوم یا جلد پاسخنامه [1]

تمام زحماتی که شما و ما در درسنامه و تست‌ها کشیده‌ایم، در این جلد به سرانجام می‌رسد، به قول معروف شاهنامه آخرش خوش است. برای همین سعی کردیم در این قسمت کامل‌ترین و بهترین پاسخ‌ها ارائه شود.

به سراغ ویژگی‌های جلد دوم برویم.

الف- خط فکری: بارها شما از ما سر کلاس پرسیده‌اید که چرا این مسئله از این راه حل شده یا چرا از این فرمول استفاده می‌کنیم؟ برای پاسخ به این نیاز شما، خط فکری ارائه شده تا با خواندن آن شما استراتژی حل مسئله را به دست بیاورید، بنابراین اگر تستی را حل نکرده‌اید، پیشنهاد می‌کنیم که ابتدا خط فکری آن را بخوانید و سعی کنید مسئله را حل کنید. در بیشتر تست‌ها با خواندن خط فکری مشکل شما در حل مسئله برطرف خواهد شد.

ب- نکته: مطالب مهم و مطالبی که باید به آن دقت کنید را تحت عنوان «نکته» آورده‌ایم تا از چشم شما دور نماند.

پ- یادآوری: اگر در حل یک تست نیاز به مطلبی باشد که قبلاً بیان شده، اینگونه فکر نکرده‌ایم که این مطلب قبلاً بیان شده بلکه برای یادآوری و راحت‌تر کردن حل تست آن را دوباره بیان کرده‌ایم.

ت- یادداشت ریاضی: گاهی در حل تست شما به یک مطلب ریاضی نیاز دارید که ما فکر کرده‌ایم شما آن را به‌خاطر ندارید. از این رو آن مطلب و یا اثبات آن را برای شما آورده‌ایم.

میان‌بر: بعد از حل تشریحی و کامل تست در آخر بعضی از تست‌ها برای سرعت بخشیدن به حل تست راه‌حل‌های کوتاه با تکیه بر فیزیک و ریاضی ارائه شده است.

بازی با سؤال: در برخی از تست‌ها، همان تست به نحو دیگری بیان شده تا اگر شما تست مورد نظر را حل نکرده‌اید، بعد از مطالعهٔ پاسخ، بازی با سؤال را حل کنید. کلید این تست‌ها در پاسخ قرار دارد اما حل آن‌ها به صورت QR Code بوده و می‌توانید از سایت نیز پاسخ را بردارید.

پاسخ پنجره‌های روبه‌رو و تودرتو: در پاسخ این تست‌ها، شمارهٔ «نمای» مربوط به آن تست ارائه شده تا شما متوجه شوید این تست مربوط به چه موضوعی است و درسنامهٔ آن کجاست.

در آخر باید بگوییم که پاسخ همهٔ تست‌ها به صورت گام به گام انجام شده تا پله پله با هم تست را به طور کامل حل کرده و یاد بگیریم.

در پایان لازم است از تلاش صمیمانهٔ کارکنان نشر الگو سپاسگزاری کنیم، در واحد ویرایش خانم‌ها زهره نوری و زهرا امیدوار و همچنین آقای محسن شعبان شمیرانی که ویرایش این کتاب بی‌یاری ایشان امکان‌پذیر نبود، در واحد حروفچینی و صفحه‌آرایی از خانم‌ها فاضله محسنی و مریم احمدی و همچنین سرکار خانم سکینه مختار مدیر واحد فنی و ویرایش قدردانی می‌کنیم.

رضا خالو - امیرعلی میری

۱- با اسکن QR Code یا با مراجعه به سایت نشر الگو به آدرس olgoobooks.ir می‌توانید جلد دوم این کتاب را دانلود کنید.

فصل اول
پنجره اول: فیزیک دانش بنیادی، مدل‌سازی، کمیت‌های فیزیکی، دستگاه یکاها
درس‌نامه ۲
پرسش‌های چهار گزینه‌ای ۴
پنجره دوم: تبدیل یکاها، اندازه‌گیری و دقت
درس‌نامه ۶
پرسش‌های چهار گزینه‌ای ۱۰
پنجره یک روبه‌روی دو ۱۵
پنجره سوم: چگالی
درس‌نامه ۱۶
پرسش‌های چهار گزینه‌ای ۱۹
پنجره دو روبه‌روی سه ۲۵
پنجره تودرتو ۲۶
فصل دوم
پنجره اول: ویژگی‌های ماده
درس‌نامه ۳۰
پرسش‌های چهار گزینه‌ای ۳۳
پنجره دوم: فشار
درس‌نامه ۳۶
پرسش‌های چهار گزینه‌ای ۴۱
پنجره یک روبه‌روی دو ۵۲
پنجره سوم: لوله‌های U شکل
درس‌نامه ۵۳
پرسش‌های چهار گزینه‌ای ۵۶
پنجره دو روبه‌روی سه ۶۱
پنجره چهارم: یکاهای فشار، فشار سنج هوا (بارومتر)، فشارسنج شاره‌ها (مانومتر)
درس‌نامه ۶۲
پرسش‌های چهار گزینه‌ای ۶۶
پنجره سه روبه‌روی چهار ۷۴
پنجره پنجم: نیروی شناوری و اصل برنولی
درس‌نامه ۷۵
پرسش‌های چهار گزینه‌ای ۷۸
پنجره چهار روبه‌روی پنج ۸۴
پنجره تودرتو ۸۵
فصل سوم
پنجره اول: انرژی جنبشی
درس‌نامه ۹۰
پرسش‌های چهار گزینه‌ای ۹۱
پنجره دوم: کار
درس‌نامه ۹۴
پرسش‌های چهار گزینه‌ای ۹۹
پنجره یک روبه‌روی دو ۱۰۵
پنجره سوم: قضیه کار و انرژی جنبشی
درس‌نامه ۱۰۶
پرسش‌های چهار گزینه‌ای ۱۱۰
پنجره دو روبه‌روی سه ۱۱۶
پنجره چهارم: انرژی پتانسیل
درس‌نامه ۱۱۷
پرسش‌های چهار گزینه‌ای ۱۲۴
پنجره سه روبه‌روی چهار ۱۳۶
پنجره پنجم: توان، بازده
درس‌نامه ۱۳۸
پرسش‌های چهار گزینه‌ای ۱۴۰
پنجره چهار روبه‌روی پنج ۱۴۴
پنجره تودرتو ۱۴۵
فصل چهارم
پنجره اول: دما و دماسنجی
درس‌نامه ۱۵۰
پرسش‌های چهار گزینه‌ای ۱۵۲
پنجره دوم: انبساط گرمایی
درس‌نامه ۱۵۴
پرسش‌های چهار گزینه‌ای ۱۵۸
پنجره یک روبه‌روی دو ۱۶۶
پنجره سوم: گرما
درس‌نامه ۱۶۸
پرسش‌های چهار گزینه‌ای ۱۷۳
پنجره دو روبه‌روی سه ۱۸۲
پنجره چهارم: تغییر حالت ماده، روش‌های انتقال گرما
درس‌نامه ۱۸۳
پرسش‌های چهار گزینه‌ای ۱۹۰
پنجره سه روبه‌روی چهار ۲۰۲
پنجره پنجم: قانون گازهای آرمانی
درس‌نامه ۲۰۳
پرسش‌های چهار گزینه‌ای ۲۱۰
پنجره چهار روبه‌روی پنج ۲۱۹
پنجره تودرتو ۲۲۰
فصل پنجم
پنجره اول: مفاهیم اولیهٔ ترمودینامیک
درس‌نامه ۲۲۴
پرسش‌های چهار گزینه‌ای ۲۲۷
پنجره دوم: فرایند هم‌حجم و هم‌فشار
درس‌نامه ۲۳۱
پرسش‌های چهار گزینه‌ای ۲۳۴
پنجره یک روبه‌روی دو ۲۴۰
پنجره سوم: فرایندهای هم‌دما و بی‌دررو
درس‌نامه ۲۴۱
پرسش‌های چهار گزینه‌ای ۲۴۴
پنجره دو روبه‌روی سه ۲۴۸
پنجره چهارم: فرایندهای غیرخاص – ترکیب فرایندهای خاص و چرخه
درس‌نامه ۲۴۹
پرسش‌های چهار گزینه‌ای ۲۵۱
پنجره سه روبه‌روی چهار ۲۵۹
پنجره پنجم: ماشین گرمایی یخچال
درس‌نامه ۲۶۰
پرسش‌های چهار گزینه‌ای ۲۶۳
پنجره چهار روبه‌روی پنج ۲۶۸
پنجره تودرتو ۲۶۹

فصل ششم
پنجره اول: بار الکتریکی، روش‌های باردارکردن اجسام
درس‌نامه ۲۷۴
پرسش‌های چهار گزینه‌ای ۲۷۹
پنجره دوم: قانون کولن
درس‌نامه ۲۸۴
پرسش‌های چهار گزینه‌ای ۲۹۰
پنجره یک روبه‌روی دو ۳۰۰
پنجره سوم: میدان الکتریکی
درس‌نامه ۳۰۱
پرسش‌های چهار گزینه‌ای ۳۰۷
پنجره دو روبه‌روی سه ۳۱۷
پنجره چهارم: انرژی پتانسیل الکتریکی، پتانسیل الکتریکی
درس‌نامه ۳۱۸
پرسش‌های چهار گزینه‌ای ۳۲۳
پنجره سه روبه‌روی چهار ۳۳۴
پنجره پنجم: خازن
درس‌نامه ۳۳۵
پرسش‌های چهار گزینه‌ای ۳۳۹
پنجره چهار روبه‌روی پنج ۳۴۵
پنجره تودرتو ۳۴۶
فصل هفتم
پنجره اول: جریان الکتریکی، مقاومت الکتریکی، قانون اهم
درس‌نامه ۳۵۰
پرسش‌های چهار گزینه‌ای ۳۵۶
پنجره دوم: نیرومحرکهٔ الکتریکی، توان الکتریکی
درس‌نامه ۳۶۴
پرسش‌های چهار گزینه‌ای ۳۷۱
پنجره یک روبه‌روی دو ۳۸۳
پنجره سوم: به هم بستن مقاومت‌ها
درس‌نامه ۳۸۵
پرسش‌های چهار گزینه‌ای ۳۹۶
پنجره دو روبه‌روی سه ۴۱۳
پنجره چهارم: انرژی و توان در مدار با مقاومت‌های موازی و متوالی
درس‌نامه ۴۱۵
پرسش‌های چهار گزینه‌ای ۴۱۸
پنجره سه روبه‌روی چهار ۴۲۶
پنجره پنجم: تحلیل کیفی تغییرات مدار
درس‌نامه ۴۲۷
پرسش‌های چهار گزینه‌ای ۴۲۹
پنجره چهار روبه‌روی پنج ۴۳۴
پنجره تودرتو ۴۳۵
فصل هشتم
پنجره اول: آهنربا
درس‌نامه ۴۴۰
پرسش‌های چهار گزینه‌ای ۴۴۲
پنجره دوم: نیروی وارد بر ذره باردار متحرک و سیم حامل جریان در میدان مغناطیسی
درس‌نامه ۴۴۵
پرسش‌های چهار گزینه‌ای ۴۵۲
پنجره یک روبه‌روی دو ۴۶۱
پنجره سوم: میدان مغناطیسی سیم راست و نیروی بین دو سیم حامل جریان
درس‌نامه ۴۶۲
پرسش‌های چهار گزینه‌ای ۴۶۶
پنجره دو روبه‌روی سه ۴۷۲
پنجره چهارم: میدان مغناطیسی سیملوله و حلقه
درس‌نامه ۴۷۴
پرسش‌های چهار گزینه‌ای ۴۷۸
پنجره سه روبه‌روی چهار ۴۸۴
پنجره پنجم: ویژگی‌های مواد مغناطیسی
درس‌نامه ۴۸۶
پرسش‌های چهار گزینه‌ای ۴۸۷
پنجره تودرتو ۴۸۸
فصل نهم
پنجره اول: شار مغناطیسی، پدیدهٔ القای الکترومغناطیسی
درس‌نامه ۴۹۲
پرسش‌های چهار گزینه‌ای ۴۹۴
پنجره دوم: قانون القای الکترومغناطیسی فاراده
درس‌نامه ۴۹۷
پرسش‌های چهار گزینه‌ای ۵۰۲
پنجره یک روبه‌روی دو ۵۱۰
پنجره سوم: قانون لنز
درس‌نامه ۵۱۲
پرسش‌های چهار گزینه‌ای ۵۱۵
پنجره دو روبه‌روی سه ۵۲۱
پنجره چهارم: القاگرها
درس‌نامه ۵۲۲
پرسش‌های چهار گزینه‌ای ۵۲۶
پنجره سه روبه‌روی چهار ۵۳۰
پنجره پنجم: جریان متناوب
درس‌نامه ۵۳۲
پرسش‌های چهار گزینه‌ای ۵۳۶
پنجره تودرتو ۵۴۳
فصل دهم
آزمون‌های سراسری ۱۴۰۰ ۵۴۸
ضمیمه
پاسخنامه کلیدی ۵۵۸

پنجرهٔ چهارم: فرایندهای غیرخاص - ترکیب فرایندهای خاص و چرخه

نمای ۱۴: فرایندهای غیرخاص

نکته برای هر فرایندی می‌توان گفت:

۱ انرژی درونی مقدار معینی گاز آرمانی تنها تابع دماست

$$\Delta T>0 \Rightarrow \Delta U>0$$
$$\Delta T=0 \Rightarrow \Delta U=0$$
$$\Delta T<0 \Rightarrow \Delta U<0$$

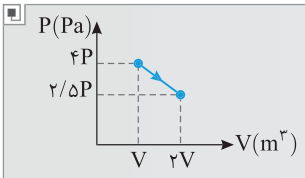
۲ سطح زیر نمودار $P-V$ فرایند برابر مقدار کار انجام شده روی دستگاه است

فرایند انبساطی $W=-S$

فرایند تراکمی $W=+S$

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 شدهٔ 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 به‌دست آوریم.

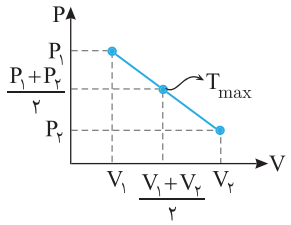
$$\frac{P_1V_1}{T_1}=\frac{P_2V_2}{T_2}\Rightarrow\frac{4PV}{T_1}=\frac{2/5P\times 2V}{T_2}\Rightarrow\frac{T_2}{T_1}=\frac{5}{4}\Rightarrow T_2>T_1\Rightarrow U_2>U_1\Rightarrow\Delta U>0$$

بنابه 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.

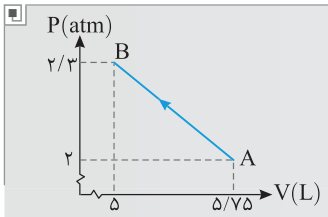
$$\Delta U=Q+W\Rightarrow Q>0$$
$$\Delta U(+),\quad W(-)$$

گزینه ۳

نکته در نمودارهای $P-V$ گازهای مطابق شکل روبه‌رو که $P_1V_1=P_2V_2$ است، دما و انرژی درونی در وسط نمودار بیشینه است و در واقع دما ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد:



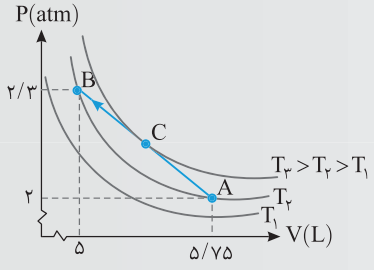
تست ۲ در شکل روبه‌رو، نمودار $P-V$ برای گاز آرمانی رسم شده است. در فرایند AB، تغییر انرژی درونی گاز چگونه است؟



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:

$$PV=nRT\Rightarrow\begin{cases}P_AV_A=nRT_A\Rightarrow T_A=\dfrac{2\times10^5\times5/75\times10^{-3}}{nR}\Rightarrow T_A=\dfrac{11/5\times10^2}{nR}\\ P_BV_B=nRT_B\Rightarrow T_B=\dfrac{2/3\times10^5\times5\times10^{-3}}{nR}\Rightarrow T_B=\dfrac{11/5\times10^2}{nR}\end{cases}$$



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

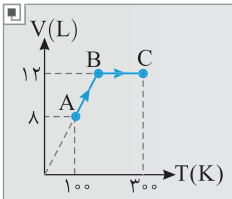
نمای ۱۵ ترکیب فرایندها

در این‌گونه مسائل دستگاه از مسیر فرایندهای خاص و غیرخاص 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، ۰/۲ مول گاز آرمانی تک‌اتمی فرایندهای AB و BC را می‌پیماید. در فرایند ABC کار محیط روی دستگاه چند ژول است؟ $(R=8J/mol.K)$



۱) $+80$ ۲) -80

۳) -160 ۴) $+160$

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

$$\frac{P_AV_A}{T_A}=\frac{P_BV_B}{T_B}\Rightarrow\frac{8}{100}=\frac{12}{T_B}\Rightarrow T_B=150K$$

اکنون می‌توانیم کار در فرایند AB را به‌دست بیاوریم:

$$W_{AB}=-P\Delta V\Rightarrow W_{AB}=-nR\Delta T\Rightarrow W_{AB}=-0/2\times8\times(150-100)\Rightarrow W_{AB}=-80J$$

بنابراین کار در کل فرایند ABC خواهد شد: گزینه ۲

$$W_{ABC}=W_{AB}+W_{BC}=-80+0=-80J$$

نمای ۱۶ چرخه

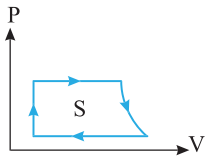
نکته ۱ در چرخهٔ ترمودینامیکی، دستگاه پس از طی چند فرایند به حالت اولیهٔ خود بازمی‌گردد.

۲ در چرخهٔ 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 قرینهٔ هم هستند:

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

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

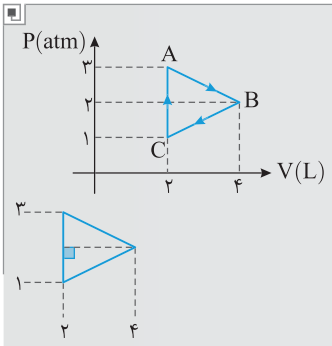


۵ در چرخهٔ ساعتگرد، کار محیط روی دستگاه منفی و گرمای مبادله شده مثبت است $(W<0, Q>0)$.

۶ در چرخهٔ 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 تک اتمی، چرخه‌ای مطابق شکل را طی می‌کند. گرمایی که گاز در مسیر ABCA با محیط مبادله می‌کند، چند ژول است؟



۱) ۲۰۰ ۲) -200

۳) ۱۰۰ ۴) -100

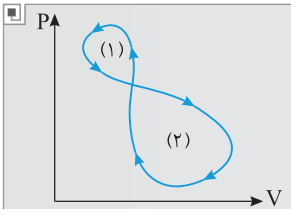
پاسخ مساحت داخل چرخه برابر با اندازهٔ کار انجام شده می‌باشد، بنابراین ابتدا باید مساحت مثلث را به‌دست آوریم:

$$|W|=S_{\text{مثلث}}=\frac{\text{ارتفاع}\times\text{قاعده}}{2}=\frac{(3-1)\times10^5\times(4-2)\times10^{-3}}{2}\Rightarrow|W|=200J$$

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

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

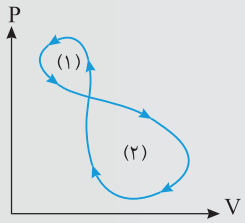
تست ۵ در شکل مقابل فرایند ترمودینامیکی در نمودار $P-V$ رسم شده است که چرخه شامل دو حلقه است. علامت کل کار دستگاه در چرخه چگونه است؟



۱) مثبت ۲) منفی

۳) صفر ۴) اظهار نظر قطعی میسر نیست.

پاسخ الف) چرخهٔ (۱) پادساعتگرد است و کار محیط روی دستگاه مثبت $W_1>0$ و کار دستگاه روی محیط منفی $W'_1<0$ است. چرخهٔ (۲) ساعتگرد است و کار محیط منفی $W_2<0$ و کار دستگاه مثبت $W'_2>0$ است.

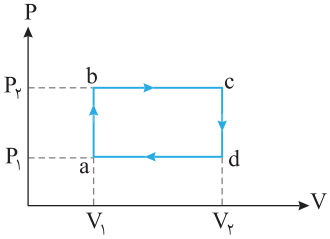


سطح محصور در چرخهٔ (۱) از چرخهٔ (۲) کوچک‌تر است، از این رو:

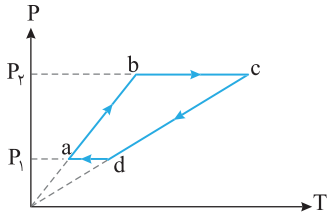
$$S_1<S_2 \Rightarrow |W'_1|<|W'_2| \xrightarrow{W'_1<0,\ W'_2>0} W'_1+W'_2>0$$

گزینه ۱

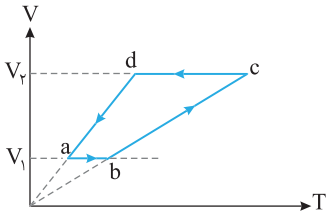
نکته اگر نمودار $P-V$ یک چرخه، ساعتگرد باشد، نمودار $P-T$ آن نیز ساعتگرد بوده اما نمودار $V-T$ آن پادساعتگرد است.



نمودار $P-V$ چرخه ساعتگرد



نمودار $P-T$ چرخه ساعتگرد



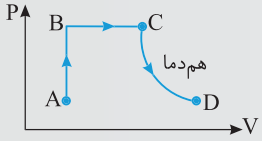
نمودار $V-T$ چرخه پادساعتگرد

نمای ۱۷ رسم نمودارها از روی هم

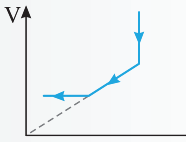
در بعضی از مسائل شما باید از روی یک نمودار مثلاً نمودار $P-V$، نمودارهای $P-T$ و یا $V-T$ را رسم کنید.

- 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.

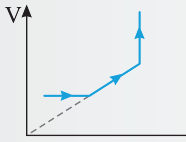
تست ۶ شکل مقابل نمودار $P-V$ مربوط به فرایند گازی آرمانی را نشان می‌دهد. کدام نمودار در مورد این فرایند درست است؟



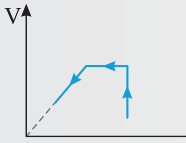
۱)



۲)

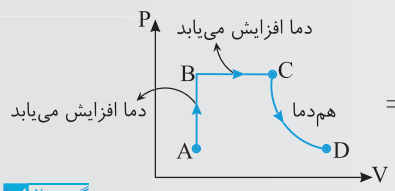


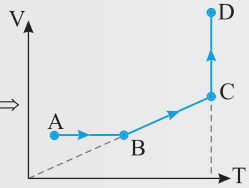
۳)



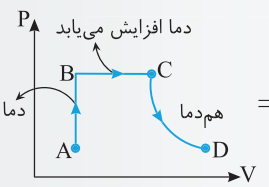
۴) گزینه‌های (۲) و (۳) درست است.

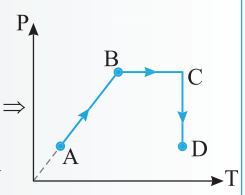
پاسخ فرایندهای AB و BC به‌ترتیب هم‌حجم و هم‌فشار است، بنابراین در نمودار $V-T$ فرایند BC به صورت خط مبدأ گذر و در نمودار $P-T$ فرایند AB به صورت خط مبدأ گذر است.





،



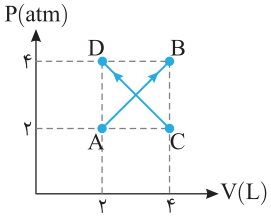


گزینه ۲

پنجرهٔ چهارم فرایندهای غیرخاص - ترکیب فرایندهای خاص و چرخه

نمای ۱۴ فرایندهای غیرخاص

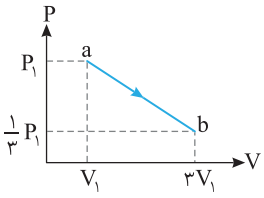
۱۱۸۰ گاز آرمانی مطابق شکل از حالت A به B می‌رود و گاز آرمانی دیگر از حالت C به D می‌رود. نسبت $\frac{W_{AB}}{W_{CD}}$ کدام است؟



۱) ۱/۵
۲) ۶
۳) −۱
۴) ۱

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

ریاضی - ۹۲



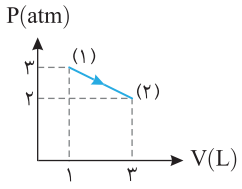
۱) دمای گاز در طول فرایند، ثابت می‌ماند.

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 نقطهٔ (۱) برابر $456J$ و در نقطهٔ (۲) برابر $912J$ باشد، گرمای مبادله شده در این فرایند چند ژول است؟



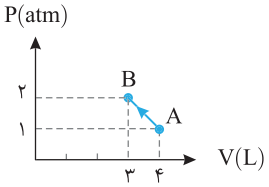
از کتاب درسی

۱) ۹۵۶ ۲) -956

۳) ۱۵۶ ۴) -156

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

کنکور دهه‌های گذشته



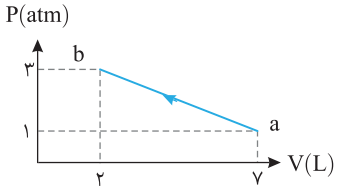
۱) افزایش می‌یابد.

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.

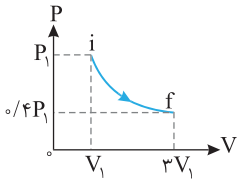
۲) گاز گرما از دست داده است.

۳) گاز با محیط گرمایی تبادل نکرده است.

۴) گزینهٔ (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:

ریاضی - ۹۳

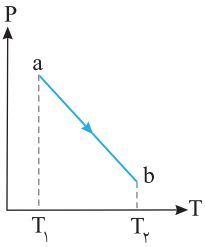


۱) فرایند هم‌دما است. ۲) فرایند بی‌دررو است.

۳) گاز گرما گرفته است. ۴) کار انجام شده روی گاز مثبت است.

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

ریاضی - ۸۸



۱) حجم گاز افزایش یافته است.

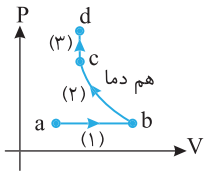
۲) گاز گرما از دست داده است.

۳) انرژی درونی گاز کاهش یافته است.

۴) کار انجام شده روی گاز مثبت است.

نمای ۱۵ ترکیب فرایندها

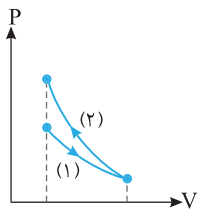
۱۱۸۷ نمودار $P-V$ فرایندهای انجام شده روی یک گاز آرمانی به صورت روبه‌رو است، چه تعداد از این فرایندها گرماگیر هستند؟



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؟



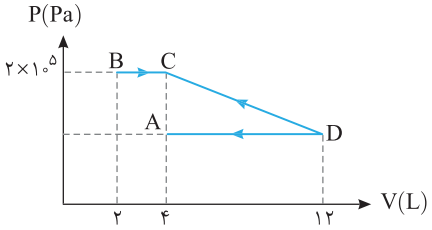
۱) در فرایند (۱) گاز به آرامی منبسط شده و $\Delta U_1 = 0$ است.

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.

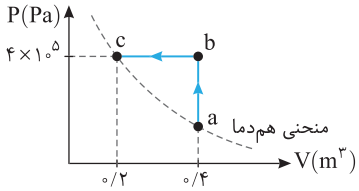
۴) فرایند (۲) بی‌دروست و $\Delta U_2 < 0$ می‌باشد.

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 نقطهٔ D برابر چند پاسکال است؟



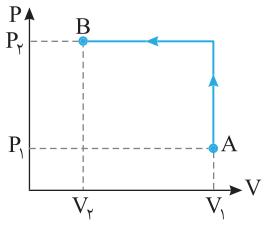
۱) $۱/۲\times۱۰^{۵}$
۲) $۱۰^{۵}$
۳) $۱/۵\times۱۰^{۵}$
۴) ۴×۱۰^{۴}

۱۱۹۰ فرایند $a\leftarrow b\leftarrow c$ مطابق شکل روی گاز آرمانی انجام شده است. گرمای مبادله شده بین محیط و گاز چند کیلوژول است؟



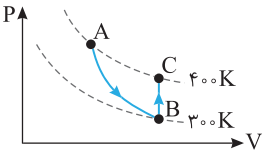
۱) ۸۰
۲) −۸۰
۳) ۴۰
۴) −۴۰

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؟



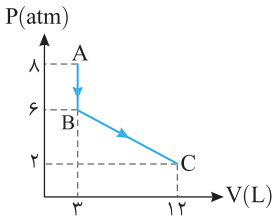
۱) $W>۰$ و $Q>۰$ یا $Q\leq۰$
۲) $W>۰$ و $Q<۰$
۳) $W<۰$ و $Q>۰$
۴) $W<۰$ و $Q>۰$ یا $Q\leq۰$

۱۱۹۲ مقداری گاز آرمانی، فرایند ABC را طی می‌کند. اگر گرمای مبادله شده در فرایند BC، ۶۰۰J باشد، کار انجام شده روی گاز در فرایند بی‌دررو AB چند ژول است؟



۱) ۱۰۰
۲) ۶۰۰
۳) −۶۰۰
۴) −۱۰۰

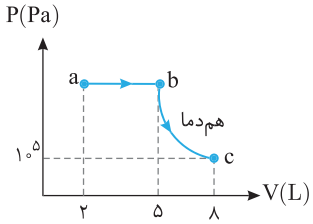
۱۱۹۳ در شکل روبه‌رو گرمای داده شده به گاز آرمانی طی فرایند ABC چند ژول است؟



۱) ۱۸۰۰J گرما از دست می‌دهد.
۲) ۳۶۰۰J گرما می‌گیرد.
۳) ۳۶۰۰J گرما از دست می‌دهد.
۴) ۱۸۰۰J گرما می‌گیرد.

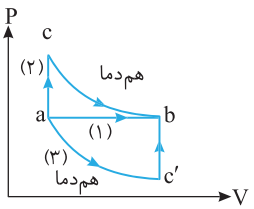
۱۱۹۴ نمودار $P-V$ مقدار معینی گاز آرمانی مطابق شکل روبه‌روست. اگر گرمای مبادله شده در فرایند ab، ۳۲۰J بیشتر از اندازهٔ کار انجام شده در این فرایند باشد، انرژی درونی گاز در حالت c چند ژول از انرژی درونی گاز در حالت a بیشتر است؟

ریاضی - ۹۸



۱) ۵۴۰
۲) ۲۸۰
۳) ۳۲۰
۴) ۶۴

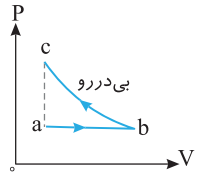
۱۱۹۵ نمودار $P-V$ یک گاز رقیق که آن را طی سه فرایند از حالت a به حالت b می‌بریم، مطابق شکل است. اگر انرژی درونی گاز طی فرایند (۱)، ۱۲۵J افزایش یابد، اختلاف گرمای مبادله شده بین گاز و محیط در فرایند ac با گرمای مبادله شده بین گاز و محیط در فرایند $c'b$ چند ژول است؟



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 ΔU باشد، علامت W، Q و ΔU به‌ترتیب چگونه‌اند؟

ریاضی - ۹۷



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 $7^\circ C$ به $147^\circ C$ می‌رسد، سپس طی یک فرایند هم‌حجم گاز گرمای Q را از دست می‌دهد. تغییر انرژی درونی گاز در کل فرایند چند ژول است؟ $(R = 8J/mol.K)$ خارج ریاضی - ۹۵

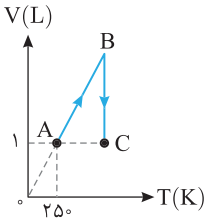
۱) ۵۶۰ ۲) −۵۶۰ ۳) ۲۸۰ ۴) قابل محاسبه نیست.

۱۱۹۸ ۳ مول گاز آرمانی به ترتیب دو فرایند انبساطی هم‌دما و بی‌دررو را به دنبال هم می‌پیماید. اگر اندازهٔ کار در فرایند بی‌دررو برابر با ۴۰۰J باشد، تغییر انرژی درونی گاز در کل دو فرایند چند ژول است؟ قلم‌چی

۱) ۲۴۰۰ ۲) −۲۴۰۰ ۳) ۴۰۰ ۴) −۴۰۰

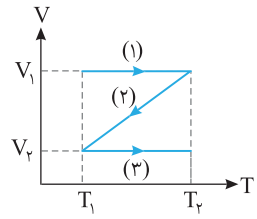
حال چند تست ترکیب فرایندها با نمودار $P-T$ و $V-T$ را بررسی می‌کنیم.

۱۱۹۹ نمودار شکل روبه‌رو مربوط به ۰/۵ مول گاز آرمانی است. اگر $P_C = 2/5P_B$ باشد، کار انجام شده توسط گاز در فرایند AB چند ژول است؟ $(C_P = \frac{5}{2}R, R = 8J/mol.K)$ 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) به‌ترتیب ΔU_1، ΔU_2 و ΔU_3 باشد، کدام گزینه درست است؟



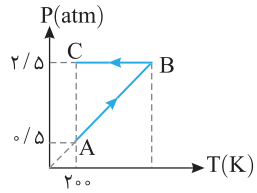
۱) $\Delta U_1 = \Delta U_3 = \Delta U_2$

۲) $\Delta U_1 = \Delta U_3 = -\Delta U_2$

۳) $|\Delta U_1| < |\Delta U_2| < |\Delta U_3|$

۴) $|\Delta U_1| > |\Delta U_2| > |\Delta U_3|$

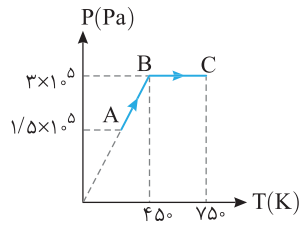
۱۲۰۱ یک گاز آرمانی فرایند ABC را طی می‌کند، گرمای مبادله شده در این فرایند چند برابر کار انجام شده در فرایند BC است؟



۱) ۵ ۲) −۵

۳) ۱ ۴) −۱

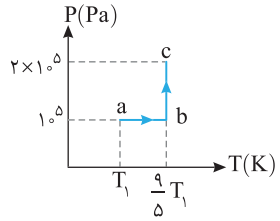
۱۲۰۲ نمودار $P-T$ مربوط به یک مول گاز آرمانی تک اتمی به صورت شکل مقابل بوده و در فرایند BC انرژی درونی گاز ۳۶۰۰J افزایش می‌یابد. کار انجام شده روی گاز در فرایند AB و گرمای مبادله شده در فرایند BC، به ترتیب از راست به چپ چند ژول است؟ $(R = 8J/mol.K)$ ریاضی - ۹۹



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 شدهٔ گاز در آن فرایند بوده و انرژی درونی گاز در فرایند abc، 600J افزایش یافته باشد، T_1 چند کلوین است؟ $(R = 8J/mol.K)$ خارج ریاضی - ۹۸

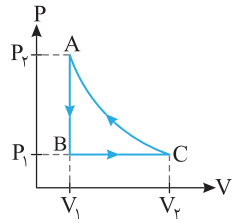


۱) ۲۷۵ ۲) ۲۹۲

۳) ۲۸۱/۲۵ ۴) ۲۶۶

نمای ۱۶ چرخه

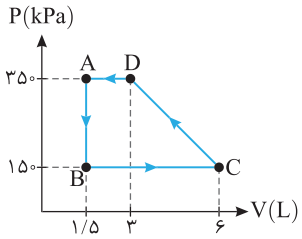
۱۲۰۴ مقداری گاز کامل که فشار و حجم آن P_1 و V_1 است، چرخه‌ای به شکل روبه‌رو را طی می‌کند. اگر W و Q به‌ترتیب کار و گرمای دریافتی گاز از محیط در این چرخه باشد، کدام گزینه صحیح است؟ خارج ریاضی - ۹۰



۱) $Q > 0, W > 0$ ۲) $Q > 0, W < 0$

۳) $Q < 0, W < 0$ ۴) $Q < 0, W > 0$

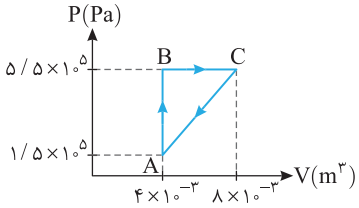
۱۲۰۵ مطابق شکل مقدار معینی گاز کامل چرخهٔ ABCDA را طی می‌کند. در چرخه، کار خالص انجام شده توسط گاز بر روی محیط چند ژول است؟



۱) ۷۵۰
۲) ۶۰۰
۳) −۶۰۰
۴) −۷۵۰

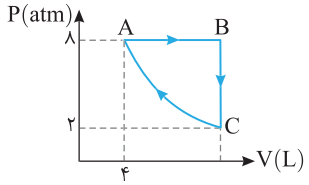
۱۲۰۶ مطابق شکل یک مول گاز کامل تک اتمی چرخهٔ ABCA را پیموده است. این گاز در این چرخه .....

کنکور دهه‌های گذشته



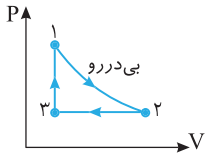
۱) ۱۶۰۰J گرما از محیط گرفته است.
۲) ۱۶۰۰J گرما به محیط داده است.
۳) ۸۰۰J گرما از محیط گرفته است.
۴) ۸۰۰J گرما به محیط داده است.

۱۲۰۷ ۶۴ گرم گاز اکسیژن چرخه‌ای را مطابق شکل طی می‌کند. دمای این گاز کامل در نقطهٔ B چند کلوین است؟ (فرایند CA هم‌دما است و $M_{O_2}=۳۲g/mol$ ، $R=۸J/mol.K$)



۱) ۱۶۰۰
۲) ۸۰۰
۳) ۴۰۰
۴) ۲۰۰

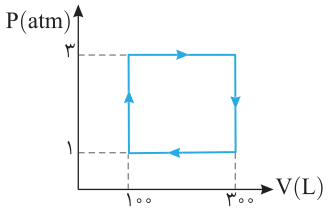
۱۲۰۸ در شکل روبه‌رو چرخهٔ گاز کاملی نشان داده شده است. در این چرخه بیشترین انرژی درونی گاز در کدام نقطه است؟



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

۱۲۰۹ یک گاز آرمانی چرخهٔ 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؟

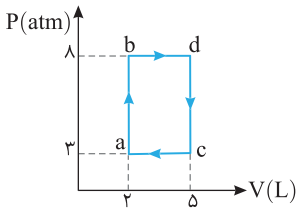
از کتاب درسی



۱) ۳
۲) −۳
۳) −۱
۴) ۱

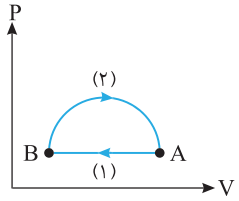
۱۲۱۰ شکل روبه‌رو چرخهٔ abdca را نشان می‌دهد. اگر اندازهٔ گرمای مبادله شده بین محیط و دستگاه در فرایندهای ab و bd به ترتیب ۶۰۰J و ۲۰۰J باشد، مجموع گرمای مبادله شده بین دستگاه و محیط در دو فرایند dc و ca چند ژول است؟

از کتاب درسی



۱) ۵۰۰
۲) ۹۰۰
۳) ۴۰۰
۴) ۷۰۰

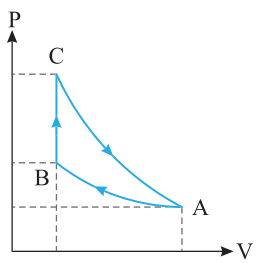
۱۲۱۱ یک مول گاز کامل تک‌اتمی مطابق شکل چرخه‌ای را می‌پیماید. کدام گزینه در مورد گرمایی که گاز با محیط طی فرایندهای (۱) و (۲) مبادله می‌کند، درست است؟



۱) $|Q_1|>|Q_2|, Q_2<۰, Q_1>۰$
۲) $|Q_1|>|Q_2|, Q_2>۰, Q_1<۰$
۳) $|Q_1|<|Q_2|, Q_2>۰, Q_1<۰$
۴) $|Q_1|<|Q_2|, Q_2<۰, Q_1>۰$

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؟

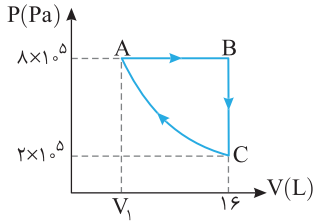
ریاضی - ۹۰



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 مقداری گاز اکسیژن، چرخهٔ ABCA را طی کرده است و فرایند CA هم‌دما 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

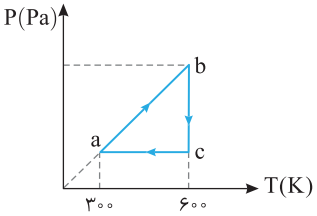


۱) ۵۷۶۰۰
۲) ۳۳۶۰۰
۳) ۲۴۰۰۰
۴) ۹۶۰۰

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

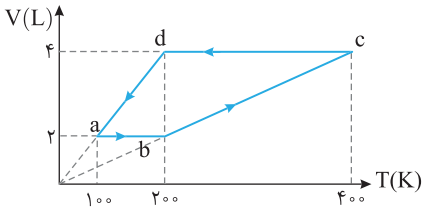
خارج ریاضی - ۸۸



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

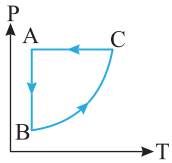
۱۲۱۵ یک مول گاز کامل چرخه‌ای مطابق شکل روبه‌رو طی می‌کند. گاز در کل چرخه چند ژول گرما از محیط می‌گیرد؟ $(R=8J/mol.K)$

خارج ریاضی - ۸۷



۱) ۲۰۰
۲) ۴۰۰
۳) ۶۰۰
۴) ۸۰۰

۱۲۱۶ برای چرخهٔ 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؟

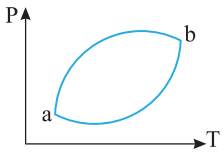


چرخه	Q	W	ΔU
ABCA	a	b	c

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

۱۲۱۷ نمودار $P-T$ گاز آرمانی که چرخهٔ 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 ..... است.

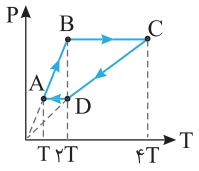
از کتاب درسی



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

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

خارج ریاضی - ۹۰

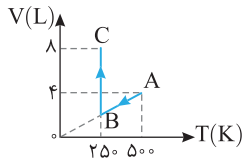


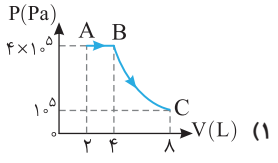
۱) $W_{CD}>W_{AB}$
۲) $Q_{BC}<|Q_{DA}|$
۳) $|Q_{CD}|>Q_{AB}$
۴) $|W_{BC}|<W_{DA}$

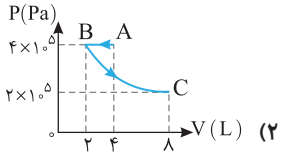
نمای ۱۷ رسم نمودارها از روی هم

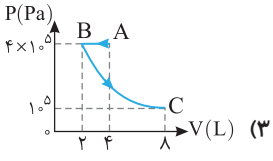
۱۲۱۹ نمودار $V-T$ برای ۰/۴ مول گاز آرمانی (کامل) به صورت شکل روبه‌رو است. نمودار $P-V$ ی مربوط به این دو فرایند کدام است؟ $(R=8J/mol.K)$

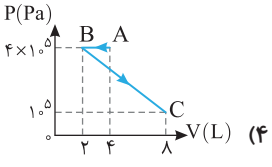
ریاضی - ۹۹



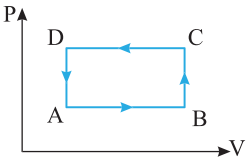
۱)


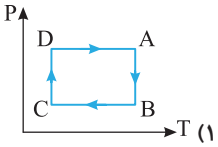
۲)


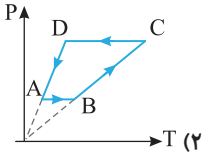
۳)


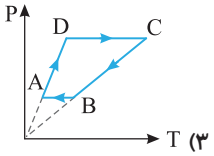
۴)


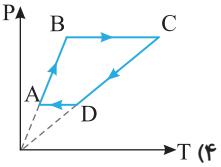
۱۲۲۰ نمودار $P-V$ یک گاز کامل مطابق شکل روبه‌رو است. نمودار $P-T$ آن کدام است؟



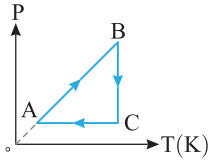
۱) 

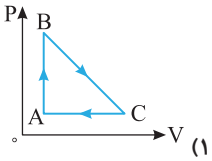
۲) 

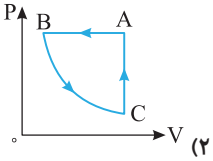
۳) 

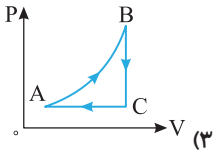
۴) 

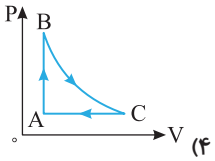
۱۲۲۱ شکل روبه‌رو نمودار $P-T$ مقدار معینی گاز کامل را در یک چرخه نشان می‌دهد. کدام گزینه بیانگر نمودار $P-V$ آن است؟



۱) 

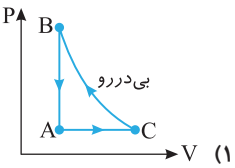
۲) 

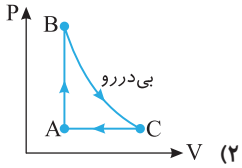
۳) 

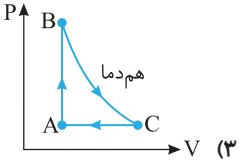
۴) 

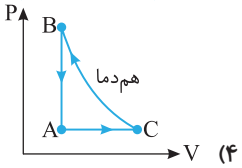
۱۲۲۲ جدول روبه‌رو، علامت Q، W و ΔT را برای چرخه‌ای که از سه فرایند تشکیل شده است، نشان می‌دهد. نمودار $P-V$ این چرخه، مطابق کدام گزینه می‌تواند باشد؟ (دستگاه گاز آرمانی است.)

فرایند	W	Q	ΔT
AB	صفر	+	+
BC	−	صفر	−
CA	+	−	−

۱) 

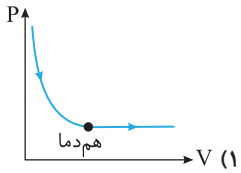
۲) 

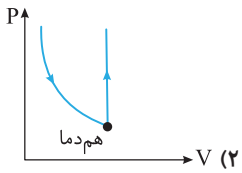
۳) 

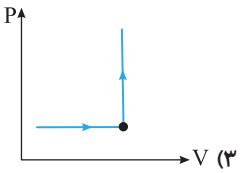
۴) 

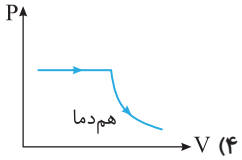
۱۲۲۳ پیستون یک سرنگ حاوی هوا را تا نیمه در آن فرو می‌بریم، سپس سرنگ را می‌بندیم و آن را درون مقداری آب می‌اندازیم و آب را به تدریج گرم می‌کنیم. پس از مدتی پیستون از حرکت می‌ایستد و هوا در انتهای سرنگ محبوس می‌ماند. ولی ما گرم کردن آب را ادامه می‌دهیم. کدام گزینه فرایندی که هوا درون سرنگ در آب طی کرده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

از کتاب درسی

۱) 

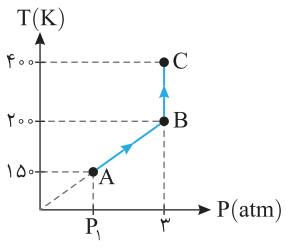
۲) 

۳) 

۴) 

پنجره 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؟ $(R=8J/mol.K)$



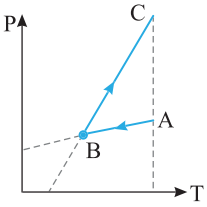
۱) -۱۶۰۰

۲) -۴۰۰۰

۳) ۴۰۰۰

۴) ۱۶۰۰

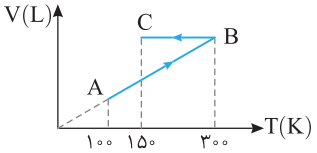
۱۲۲۵ نمودار $P-T$ فرایند انجام شده بر روی مقدار معینی گاز آرمانی به صورت شکل روبه‌رو است. چه تعداد از گزاره‌های زیر در مورد این فرایند درست است؟



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.

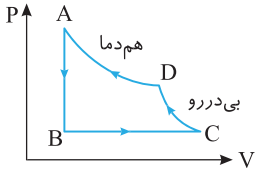
۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۲۲۶ مطابق شکل روبه‌رو، ۰/۲ مول گاز آرمانی فرایندهای AB و BC را می‌پیماید. اگر اختلاف اندازهٔ 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؟ $(R=8J/mol.K)$



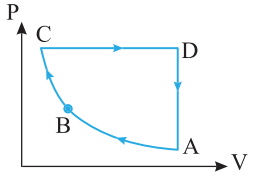
۱) ۲۴۰ ۲) -۲۴۰ ۳) ۸۸۰ ۴) -۸۸۰

۱۲۲۷ در شکل مقابل چرخهٔ $P-V$ مقدار معینی از یک گاز آرمانی نشان داده شده است. اگر اندازهٔ تغییرات انرژی درونی طی فرایند CDAB برابر ۱۵۰J 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؟



۱) ۵۰ ۲) -۱۰۰ ۳) ۱۰۰ ۴) -۵۰

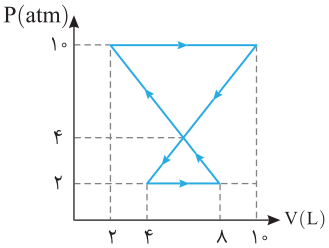
۱۲۲۸ در چرخهٔ گاز آرمانی نشان داده شده در شکل روبه‌رو، مسیر AB هم‌دما و مسیر BC بی‌دررو است. کدام گزینه به ترتیب از راست به چپ خانه‌های a، b، c و d را به درستی پر می‌کند؟



	Q	W	ΔU
AB	a		
BC			b
CD		c	
DA	d		

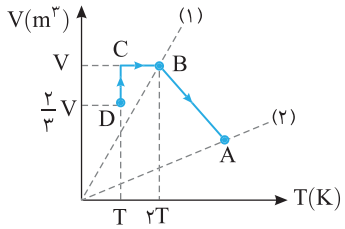
۱) مثبت، منفی، صفر، منفی
۲) منفی، مثبت، منفی، مثبت
۳) منفی، مثبت، منفی، منفی
۴) مثبت، مثبت، منفی، مثبت

۱۲۲۹ گرمای مبادله شده در چرخهٔ مقابل چند ژول است؟



۱) ۲۰
۲) -۲۰
۳) ۲۰۰۰
۴) -۲۰۰۰

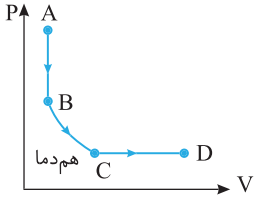
۱۲۳۰ نمودار $V-T$ فرایندهایی که مقدار معینی گاز کامل طی می‌کند، مطابق شکل روبه‌رو است. فشار گاز در حالت A چند برابر فشار گاز در حالت D است؟ (شیب خط (۱) سه برابر شیب خط (۲) است.)

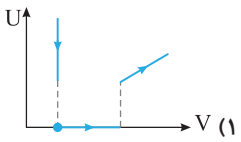


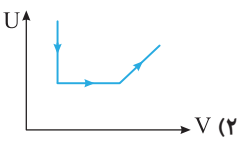
قلم‌چی

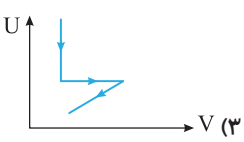
۱) ۱ ۲) ۴
۳) $\frac{1}{2}$ ۴) $\frac{1}{4}$

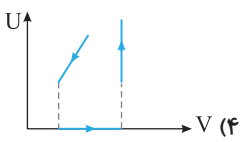
۱۲۳۱ نمودار $P-V$ گاز آرمانی طی فرایند ABCD به صورت روبه‌رو است. نمودار $U-V$ آن چگونه است؟ (U انرژی درونی گاز است.)



۱) 

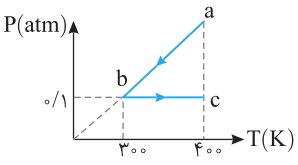
۲) 

۳) 

۴) 

پنجره سه روبه‌روی 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؟

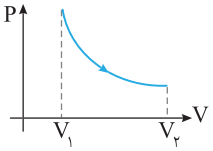


۱) ۱۲۰
۲) −۱۲۰
۳) ۲۴۰
۴) −۱۲۰

۱۲۳۱ در تراکم بی‌دررووی گاز آرمانی، اگر فشار گاز ۲ برابر شود، حجم گاز n برابر و دمای گاز برحسب کلوین k برابر می‌شود. در مورد n و k کدام رابطه درست است؟ (خارج ریاضی - ۹۱)

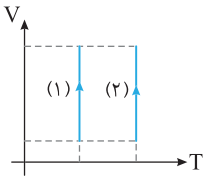
۱) $\begin{cases} \frac{1}{2} < n < 1 \\ 1 < k < 2 \end{cases}$
۲) $\begin{cases} 0 < n < \frac{1}{2} \\ \frac{3}{2} < k < 2 \end{cases}$
۳) $\begin{cases} \frac{1}{2} < n < 1 \\ \frac{1}{2} < k < 1 \end{cases}$
۴) $\begin{cases} 0 < n < \frac{1}{2} \\ 1 < k < 2 \end{cases}$

۱۲۳۱ در فرایند هم‌دمای روبه‌رو گاز گرما ..... و کار انجام شده توسط گاز روی محیط ..... است.



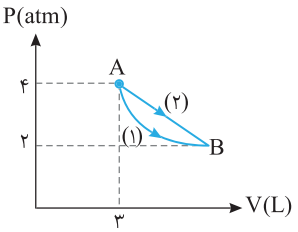
۱) داده، مثبت
۲) گرفته، مثبت
۳) داده، منفی
۴) گرفته، منفی

۱۲۳۱ 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؟



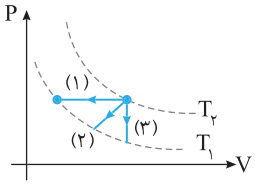
۱) $W'_1 = W'_2$
۲) $W'_1 > W'_2$
۳) $W'_1 < W'_2$
۴) هر سه گزینه ممکن است.

۱۲۳۱ مطابق شکل، یک گاز آرمانی، طی دو فرایند جداگانهٔ (۱) و (۲) از حالت A به B می‌رسد. اگر فرایند (۱) هم‌دما باشد، کدام گزینه دربارهٔ گرمای مبادله شده در فرایند (۲) درست است؟



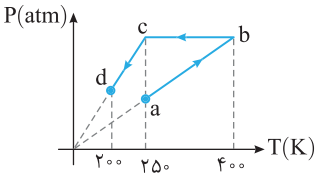
۱) ۹۰۰J گرما می‌گیرد.
۲) ۹۰۰J گرما از دست می‌دهد.
۳) ۴۵۰J گرما می‌گیرد.
۴) ۴۵۰J گرما از دست می‌دهد.

۱۲۳۱ 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؟



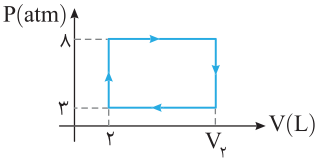
۱) $|Q_1| = |Q_2| = |Q_3|$
۲) $|Q_1| > |Q_2| > |Q_3|$
۳) $|Q_1| < |Q_2| < |Q_3|$
۴) $|Q_1| = |Q_2| > |Q_3|$

۱۲۳۱ 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)



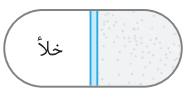
۱) −۶۰۰
۲) +۶۰۰
۳) +۳۰۰
۴) −۳۰۰

۱۲۳۱ 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)



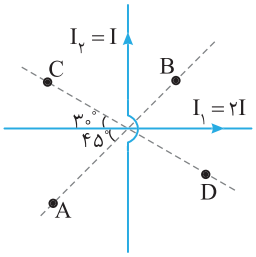
۱) ۲/۵
۲) ۳
۳) ۴
۴) ۵

۱۲۳۱ 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.

۱۰ ۲۱۹۹ در شکل روبه‌رو در کدام‌یک از نقاط A، B، C و D میدان مغناطیسی برایند 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 هیچ‌کدام از این نقاط میدان صفر نمی‌شود.

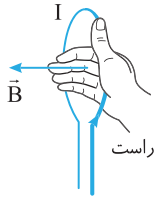
پنجرهٔ چهارم: میدان مغناطیسی سیملوله و حلقه

نمای ۱۷: میدان مغناطیسی حلقهٔ دایره‌ای حامل جریان

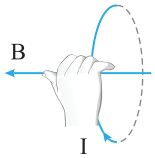
جهت میدان مغناطیسی درون حلقه

برای مشخص کردن جهت میدان دو روش داریم:

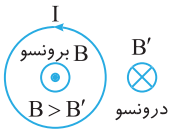
الف) انگشت باز دست راست را در سوی جریان حلقه قرار داده و چهار انگشت را به سمت داخل حلقه خم می‌کنیم. در این حالت چهار انگشت جهت میدان را نمایش می‌دهد.



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.

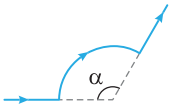


اندازه میدان مغناطیسی درون حلقه

$$B = \frac{\mu_0 NI}{2R}$$ (T) میدان مغناطیسی — جریان (A) — تعداد حلقه‌ها — شعاع حلقه‌ها

در این رابطه μ_0 تراوایی مغناطیسی خلأ و برابر $4\pi \times 10^{-7}\ Tm/A$ است.

نکته ۱ در این رابطه N تعداد حلقه‌هاست و اگر حلقه کامل نباشد بلکه یک قسمت از محیط دایره باشد N خواهد شد:



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

$$N = \frac{1}{2}$$

که در آن α زاویه مرکزی قطاع دایره است.

نکته ۲ اگر طول سیمی که حلقه از آن ساخته شده L و شعاع حلقه R باشد، تعداد حلقه‌ها خواهد شد:

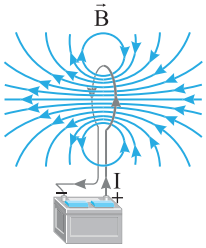
$$N = \frac{L}{\underbrace{2\pi R}_{\text{محیط حلقه}}}$$

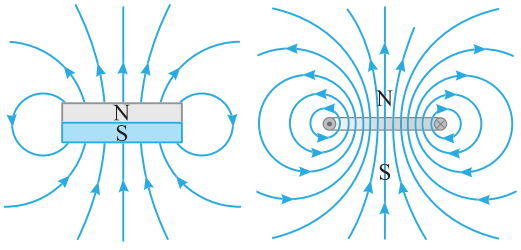
آرایش خطوط میدان مغناطیسی حلقه حامل جریان

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

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

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





(ب) آهنربای دائم — (الف) حلقهٔ حامل جریان

تست ۱ با یک سیم نازک به طول $60\,m$، پیچهٔ مسطحی به قطر $20\,cm$ می‌سازیم و جریان $4\,A$ را از آن عبور می‌دهیم. بزرگی میدان مغناطیسی در مرکز پیچه چند گاوس است؟ $(\mu_0 \approx 12\times10^{-7}\,T.m/A, \pi \approx 3)$

۱) 24×10^{-4} ۲) ۲۴ ۳) 12×10^{-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 $\frac{20}{2}=10\,cm$ است.

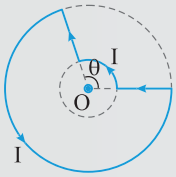
$$N=\frac{L}{2\pi R}=\frac{60}{2\times3\times10\times10^{-2}}=100$$

میدان در مرکز پیچه خواهد شد:

$$B=\frac{\mu_0 NI}{2R}\Rightarrow B=\frac{12\times10^{-7}\times100\times4}{2\times10\times10^{-2}}=24\times10^{-4}\,T \xrightarrow{1T=10^4 G} B=24G$$

گزینه ۲ ✓

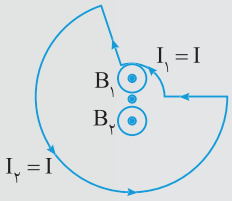
تست ۲ در شکل روبه‌رو بزرگی میدان مغناطیسی در نقطهٔ O (مرکز مشترک دایره‌ها) چند تسلا و در چه جهتی است؟ (شعاع حلقه‌ها $R=40\,cm$ و $r=10\,cm$ است، $\theta=120^\circ$ و جریان عبوری از سیم $I=6A$ است.) $(\mu_0=4\pi\times10^{-7}\,T.m/A)$



۱) $6\pi\times10^{-6}$، برونسو ۲) $6\pi\times10^{-6}$، درونسو

۳) $2\pi\times10^{-6}$، درونسو ۴) $2\pi\times10^{-6}$، برونسو

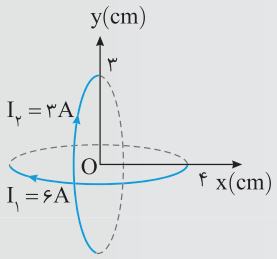
پاسخ میدان در مرکز O ناشی از دو حلقه I_1 و I_2 است که با توجه به قاعدهٔ دست راست میدان حاصل از هر دو در نقطهٔ O برونسوست. از طرفی تعداد حلقه‌های مدار با شعاع کمتر برابر $N_1=\frac{120}{360}=\frac{1}{3}$ و تعداد حلقه‌های مدار با شعاع بیشتر برابر $N_2=\frac{240}{360}=\frac{2}{3}$ است. اکنون میدان هر یک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



$$B=\frac{\mu_0 NI}{2R}\Rightarrow\begin{cases}B_1=\dfrac{4\pi\times10^{-7}\times\frac{1}{3}\times6}{2\times0/1}=4\pi\times10^{-6}\,T\\ B_2=\dfrac{4\pi\times10^{-7}\times\frac{2}{3}\times6}{2\times0/4}=2\pi\times10^{-6}\,T\end{cases}\Rightarrow B_T=B_1+B_2=6\pi\times10^{-6}\,T \text{ برونسو}$$

گزینه ۱ ✓

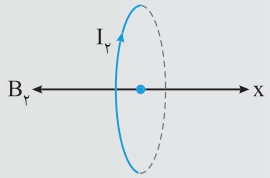
تست ۳ در شکل روبه‌رو بردار میدان مغناطیسی در SI در نقطهٔ مبدأ بر حسب بردارهای یکهٔ $\vec{i}$ و $\vec{j}$ کدام است؟ (دو حلقه عمود بر هم و مرکز هر دو مبدأ مختصات بوده، حلقهٔ I_1 عمود بر محور yها و حلقهٔ I_2 عمود بر محور xها است.) $(\mu_0=4\pi\times10^{-7}\,T.m/A)$



۱) $(-2\pi\vec{i}-3\pi\vec{j})\times10^{-4}$ ۲) $(-2\pi\vec{i}-3\pi\vec{j})\times10^{-5}$

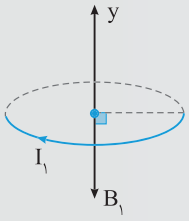
۳) $(2\pi\vec{i}+3\pi\vec{j})\times10^{-4}$ ۴) $(2\pi\vec{i}+3\pi\vec{j})\times10^{-5}$

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



$$B=\frac{\mu_0 NI}{2R}\Rightarrow B_2=2\pi\times10^{-7}\times\frac{1\times3}{3\times10^{-2}}\Rightarrow B_2=2\pi\times10^{-5}\,T$$

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



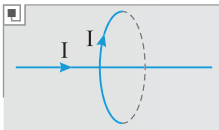
$$B_1=2\pi\times10^{-7}\times\frac{1\times6}{4\times10^{-2}}\Rightarrow B_1=3\pi\times10^{-5}\,T$$

بردار میدان خواهد شد:

$$\vec{B}=\vec{B}_1+\vec{B}_2=(-2\pi\vec{i}-3\pi\vec{j})\times10^{-5}\,T$$

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.

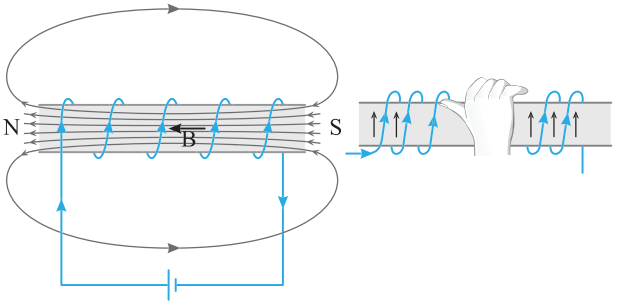
پاسخ میدان مغناطیسی در مرکز حلقه در امتداد محور عمود بر حلقه است از این‌رو در راستای سیم حامل جریان است. هرگاه سیم حامل جریان در امتداد میدان مغناطیسی باشد، نیرویی بر سیم وارد نمی‌شود و گزینهٔ (۴) درست است.

گزینه ۴ ✓

نمای ۱۸ میدان مغناطیسی درون سیملولهٔ حامل جریان

جهت میدان مغناطیسی حاصل از سیملولهٔ 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:



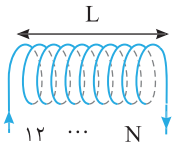
بزرگی میدان مغناطیسی درون سیملوله

اندازهٔ میدان مغناطیسی از رابطهٔ زیر به‌دست می‌آید:

$$B=\mu_{\circ}\frac{N}{l}I$$

میدان مغناطیسی (تسلا (T)) — جریان (A) — طول (m)

که در آن $\mu_{\circ}$ تراوایی مغناطیسی خلأ و برابر $۴\pi\times۱۰^{-۷}\,T.m/A$ 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 برحسب آمپر است.



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

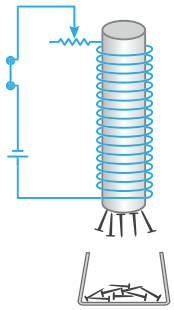
۲ اگر قطر حلقه‌های سیملوله در مقایسه با طول آن، بسیار کوچک و حلقه‌های آن، خیلی به هم نزدیک باشند، به آن سیملولهٔ آرمانی گفته می‌شود.

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

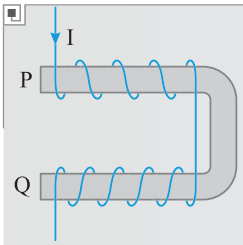
۴ اگر داخل سیملوله یک هستهٔ آهنی قرار دهیم با عبور جریان الکتریکی از سیملوله در هستهٔ آهنی خاصیت مغناطیسی القا می‌شود:

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

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



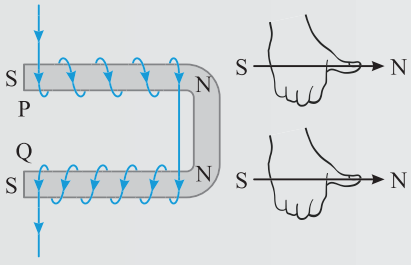
تست ۵ در شکل روبه‌رو مکان‌های P و Q کدام قطب سیملوله هستند؟



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 قاعدهٔ دست راست، مکان‌های P و Q هر دو قطب S هستند.

گزینه ۱ ✓



تست ۶ سیملوله‌ای به طول $1\,m$ شامل ۲۰۰ دور سیم روکش‌دار است. اگر بزرگی میدان مغناطیسی روی محور و مرکز آن $6\times10^{-4}\,T$ باشد، جریان عبوری از سیملوله چند آمپر است؟ $(\mu_0=12\times10^{-7}\,T.m/A)$ از کتاب درسی

۱) ۲/۵ ۲) ۱/۲۵ ۳) ۵ ۴) ۳/۷۵

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

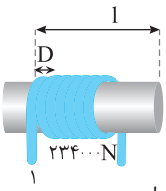
$$B=12\times10^{-7}\times\frac{200}{1}\times I \xrightarrow{B=6\times10^{-4}\,T} 6\times10^{-4}=12\times10^{-7}\times200\times I\Rightarrow I=\frac{6}{24}\times10=2/5\,A$$

گزینه ۱

نکته ۱ اگر از سیمی به طول l سیملوله‌ای بسازیم که شعاع هر حلقهٔ آن R باشد، در هر حلقه به اندازهٔ محیط حلقه $2\pi R$ از سیم را استفاده کرده است. پس تعداد حلقه‌های سیملوله برابر می‌شود با:

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

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



قطر هر سیم: D
تعداد حلقه: N
طول سیملوله $\longrightarrow l=ND$

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

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

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

۱) ۱ ۲) $\frac{1}{2}$ ۳) ۲ ۴) $\frac{1}{4}$

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

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

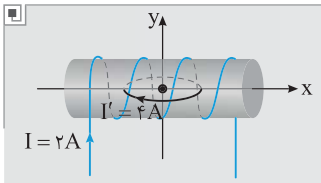
طول سیملوله برابر با تعداد حلقه‌ها ضربدر قطر مقطع (D) سیمی است که سیملوله از آن ساخته شده است:

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

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

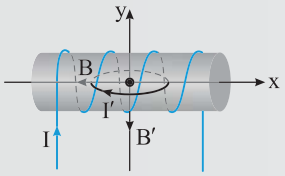
$$\frac{B_2}{B_1}=\frac{\mu_0\frac{N_2}{l_2}I}{\mu_0\frac{N_1}{l_1}I}\Rightarrow\frac{B_2}{B_1}=\frac{N_2\times l_1}{N_1\times l_2}=\frac{1}{2}\times2=1$$

تست ۸ در شکل روبه‌رو محور یک سیملوله به طول $50\,cm$ با ۱۰۰ دور سیم و جریان $I=2\,A$ بر محور xها منطبق است. درون آن یک پیچهٔ مسطح با ۱۰ دور و جریان $I'=4\,A$ قرار دارد که مرکز حلقه منطبق بر مبدأ مختصات است و شعاع حلقه $5\,cm$ است. میدان مغناطیسی برایند (خالص) در مرکز حلقه را بر حسب بردارهای یکه $\vec{i}$ و $\vec{j}$ و یکای گاوس کدام است؟ $(\mu_0=12\times10^{-7}\,T.m/A)$



۱) $\vec{B}=-4/8\vec{i}+4/8\vec{j}$ ۲) $\vec{B}=-4/8\vec{i}-4/8\vec{j}$ ۳) $\vec{B}=-9/6\vec{i}+4/8\vec{j}$ ۴) $\vec{B}=-9/6\vec{i}-4/8\vec{j}$

پاسخ جهت میدان مغناطیسی سیملوله را به کمک قاعدهٔ دست راست به‌دست می‌آوریم. میدان روی محور xها و در خلاف جهت محور است.



$$B_{\text{سیملوله}}=\mu_0\frac{N}{l}I=12\times10^{-7}\times\frac{100}{0/5}\times2\Rightarrow B=4/8\times10^{-4}\,T=4/8\,G$$

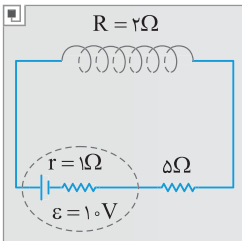
جهت میدان مغناطیسی پیچه با توجه به قاعدهٔ دست راست روی محور yها در خلاف جهت محور است.

$$B_{\text{پیچه}}=\frac{\mu_0 NI}{2R}=\frac{12\times10^{-7}\times10\times4}{2\times0/05}\Rightarrow B'=4/8\times10^{-4}\,T=4/8\,G$$

بنابراین میدان مغناطیسی برایند خواهد شد:

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

گزینه ۲



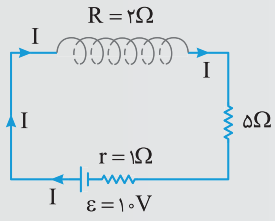
تست ۹ در شکل روبه‌رو طول سیملوله ۳۰cm و تعداد حلقه‌های آن ۵۰۰ دور است. میدان مغناطیسی درون سیملوله چند گاوس است؟ $(\pi=3, \mu_0=4\pi\times10^{-7}\,T.m/A)$

۱) ۱۲/۵ ۲) ۱/۲۵
۳) ۲/۵ ۴) ۲۵

پاسخ ابتدا با توجه به مدار، جریان عبوری از سیملوله را به‌دست می‌آوریم. سیملوله با مقاومت ۵Ω متوالی است بنابراین مقاومت معادل آن‌ها برابر $5+2=7\Omega$ می‌شود و جریان مدار خواهد شد:

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

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



$$B=\mu_0\frac{N}{l}I\Rightarrow B=4\pi\times10^{-7}\times\frac{500}{0/3}\times1/25\Rightarrow B=4\times3\times10^{-7}\times\frac{500}{0/3}\times1/25$$

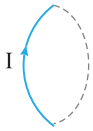
$$B=25\times10^{-4}T=25G$$

گزینه ۴

پنجره چهارم — میدان مغناطیسی سیملوله و حلقه

نمای ۱۷ — میدان مغناطیسی حلقهٔ دایره‌ای حامل جریان

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



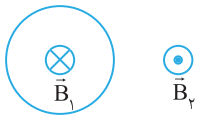
۱)

۲)

۳)

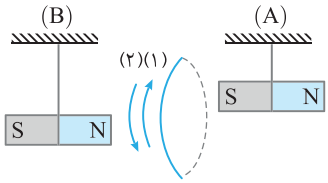
۴)

۲۲۰۱ شکل مقابل، یک حلقهٔ حامل جریان الکتریکی را نشان می‌دهد که $\vec{B}_1$ و $\vec{B}_2$ بردارهای میدان مغناطیسی داخل و بیرون حلقه‌اند. کدام مورد دربارهٔ جهت جریان الکتریکی حلقه و اندازهٔ بردارهای میدان درست است؟ خارج ریاضی - ۹۹



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 به‌ترتیب از راست به چپ کدام است؟ از کتاب درسی



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

حال به چند تست محاسباتی این نما می‌رسیم.

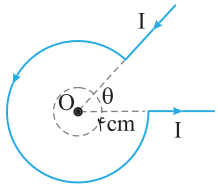
۲۲۰۳ اندازهٔ میدان مغناطیسی دور سر انسان حدود $3\times10^{-8}G$ اندازه‌گیری شده است. اگر جریان‌هایی که این میدان را به وجود می‌آورند به صورت ساده‌سازی شده به صورت جریان تک حلقهٔ دایره‌ای شکل به قطر 16cm باشد، جریان لازم برای ایجاد این میدان چند میکروآمپر است؟ $(\mu_0=12\times10^{-7}T.m/A)$ از کتاب درسی

۱) ۰/۲ ۲) ۰/۴ ۳) ۰/۶ ۴) ۰/۸

۲۲۰۴ پیچهٔ مسطحی شامل ۵۰ حلقه است و مساحت سطح هر حلقه آن $64\pi cm^2$ است. اگر جریان ۸ آمپر از آن بگذرد، اندازهٔ میدان مغناطیسی در مرکز پیچه چند تسلا است؟ $(\mu_0=4\pi\times10^{-7}T.m/A)$ ریاضی - ۹۸

۱) 10^{-3} ۲) $10^{-3}\pi$ ۳) $1/6\times10^{-3}$ ۴) $2\times10^{-3}\pi$

۲۲۰۵ در حلقه روبه‌رو که از آن جریان 6A می‌گذرد میدان در مرکز حلقه $8/5\times10^{-5}T$ است. θ چند درجه است؟ $(\mu_0=12\times10^{-7}T.m/A)$



۱) ۱۰ ۲) ۳۰
۳) ۱۵ ۴) ۲۰

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 $2/5\times10^{-3}T$ باشد؟ $(\mu_0=4\pi\times10^{-7}T.m/A)$

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 ۴۰G باشد، n برابر کدام گزینه است؟ $(\mu_0=4\pi\times10^{-7}T.m/A)$

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؟ $(\mu_0=12\times10^{-7}T.m/A)$

۱) 6×10^{2} ۲) 9×10^{-2} ۳) 6×10^{-6} ۴) 9×10^{-6}

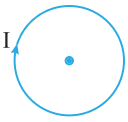
۲۲۱۰ با استفاده از ۲m سیم نازک، پیچهٔ مسطحی به شعاع R_1 ساخته‌ایم که با عبور جریان I_1 میدان مغناطیسی در مرکز آن B_1 می‌شود. حال اگر با استفاده از همان ۲m سیم، پیچه‌ای با شعاع $R_2=\frac{R_1}{2}$ بسازیم و همان جریان I_1 از آن بگذرانیم، اندازهٔ میدان مغناطیسی در مرکز آن چند B_1 خواهد شد؟

خارج تجربی - ۸۵

۱) ۰/۵ ۲) ۱ ۳) ۲ ۴) ۴

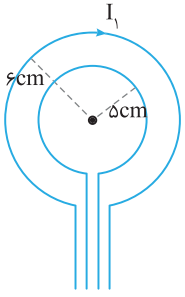
در تست‌های زیر با برایندگیری سروکار داریم.

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؟



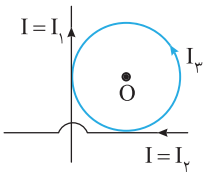
۱) $\frac{25}{6}$ ساعتگرد

۲) $\frac{25}{6}$ پادساعتگرد

۳) $\frac{25}{3}$ پادساعتگرد

۴) $\frac{25}{3}$ ساعتگرد

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



۱) درونسو ۲) برونسو

۳) صفر ۴) اظهار نظر قطعی نمی‌توان کرد.

۲۲۱۴ دو حلقهٔ هم‌مرکز به شعاع‌های ۱۰cm و ۵cm که در هر یک جریان ۰/۵ آمپر جاری است، عمود بر هم قرار دارند. بزرگی میدان مغناطیسی حاصل، در مرکز حلقه‌ها چند تسلا است؟ $(\mu_0=12\times10^{-7}T.m/A)$

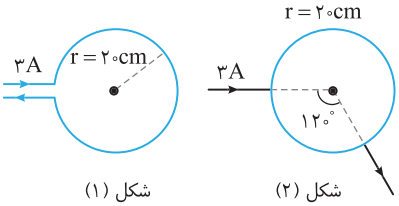
۱) 3×10^{-6} ۲) 9×10^{-6} ۳) $3\sqrt{3}\times10^{-6}$ ۴) $3\sqrt{5}\times10^{-6}$

۲۲۱۵ از سیمی به طول ۶۲۸m، پیچه‌ای مسطحی به شعاع ۱۰cm ساخته‌ایم. اگر ۲۰۰ حلقه از این پیچه در جهت عکس حلقه‌های دیگر پیچیده شده باشد و جریان الکتریکی $۰/۵\text{A}$ از این پیچه عبور کند، بزرگی میدان مغناطیسی ناشی از جریان عبوری از این پیچه در مرکز آن چند گاوس است؟ $(\mu_۰ = ۴\pi \times ۱۰^{-۷}\,\text{T.m/A}, \pi = ۳/۱۴)$

قلم‌چی

۱) $۶\pi \times ۱۰^{-۴}$ ۲) $۸\pi \times ۱۰^{-۴}$ ۳) ۸π ۴) ۶π

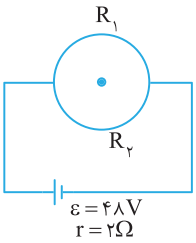
۲۲۱۶ در شکل روبه‌رو میدان در مرکز حلقه در شکل (۱) چند تسلا از میدان در مرکز حلقه شکل (۲) بیشتر است؟ $(\mu_۰ = ۴\pi \times ۱۰^{-۷}\,\text{T.m/A})$، حلقه‌ها از سیم‌های رسانا با مقاومت اهمی ساخته شده است.)



۱) $۳\pi \times ۱۰^{-۶}$ ۲) ۱۲×۱۰^{-۶}
۳) ۳×۱۰^{-۶} ۴) $۱۲\pi \times ۱۰^{-۶}$

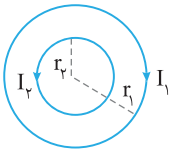
۲۲۱۷ در مدار شکل روبه‌رو، دو رسانای نیم‌دایره‌ای شکل و هم‌شعاع به مقاومت‌های $R_۱ = ۶\Omega$ و $R_۲ = ۳\Omega$ به هم وصل شده‌اند. اگر بزرگی میدان مغناطیسی خالص در مرکز نیم‌حلقه‌ها برابر $۰/۳\text{G}$ باشد، شعاع حلقه چند سانتی‌متر است؟ $(\pi = ۳)$

آزمون مدارس برتر



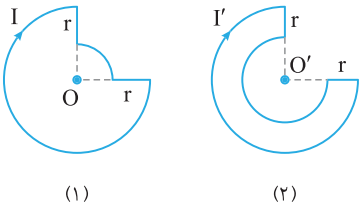
۱) ۰/۴ ۲) ۱/۲
۳) ۴ ۴) ۱۲

۲۲۱۸ در شکل روبه‌رو حلقه‌ها هم‌مرکز و هم‌صفحه می‌باشند و $r_۱ = ۱۰\text{cm}$ و $r_۲ = ۵\text{cm}$ و $I_۱ = ۲\text{A}$ است. اگر $I_۲$ صفر شود، اندازهٔ میدان مغناطیسی در مرکز حلقه‌ها دو برابر می‌شود، جریان $I_۲$ چند آمپر است؟



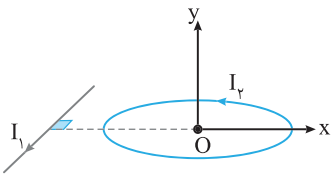
۱) ۰/۵ ۲) ۱
۳) ۱/۵ ۴) گزینه (۱) و (۳) می‌تواند درست باشد.

۲۲۱۹ در دو شکل مقابل شعاع حلقه ناقص بزرگ‌تر برابر $۲r$ است. اگر میدان دو شکل در مرکز حلقه‌ها با هم برابر باشد، $\frac{I'}{I}$ برابر کدام گزینه است؟



۱) $\frac{۵}{۳}$ ۲) $\frac{۳}{۵}$
۳) $\frac{۵}{۲}$ ۴) $\frac{۲}{۵}$

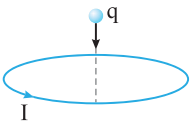
۲۲۲۰ در شکل زیر میدان مغناطیسی ناشی از سیم راست و میدان مغناطیسی ناشی از حلقه در نقطهٔ O مرکز حلقه هم‌اندازه و برابر B است. میدان خالص نقطهٔ O با جهت مثبت محور yها چه زاویه‌ای می‌سازد؟



۱) صفر ۲) ۹۰°
۳) ۴۵° ۴) ۱۸۰°

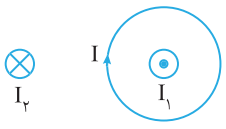
حال به بررسی نیروی وارد بر ذره یا سیم حامل جریان در اطراف حلقه می‌پردازیم.

۲۲۲۱ ذره‌ای با بار q مطابق شکل روبه‌رو از نقطهٔ واقع بر محور حلقهٔ حامل جریانی رها می‌شود. راستای حرکت بار q چگونه خواهد بود؟



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

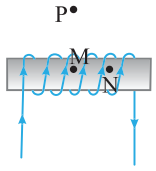
۲۲۲۲ در شکل روبه‌رو بزرگی میدان مغناطیسی حاصل از سیم حامل جریان $I_۲$ در مرکز پیچه برابر ۳۰G و پیچه حامل جریان ۱۰A و دارای ۱۰ دور به شعاع ۳cm است. اگر سیمی با جریان $I_۱ = ۱۰\text{A}$ را در مرکز حلقه قرار دهیم، نیروی وارد بر یک متر از سیم با جریان $I_۱$ چند نیوتون است؟



۱) ۰/۰۵ ۲) ۰/۰۴
۳) ۰/۰۳ ۴) ۰/۰۷

نمای ۱۸ میدان مغناطیسی درون سیملولهٔ حامل جریان

۲۲۲۳ چه تعداد از گزاره‌های زیر در مورد سیملوله درست است؟

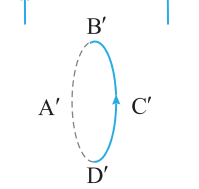


از کتاب درسی

الف) بزرگی میدان مغناطیسی در نقطه M بزرگ‌تر از میدان مغناطیسی در نقطهٔ P است. / ب) اگر قطر حلقه‌های سیملوله در مقایسه با طول آن، بسیار کوچک و حلقه‌های آن، خیلی به هم نزدیک باشند، به این سیملوله، سیملولهٔ آرمانی گفته می‌شود. / پ) بزرگی میدان مغناطیسی در نقاط M و N با هم برابر است.

۱) ۳ ۲) ۲ ۳) ۱ ۴) صفر

۲۲۲۴ 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

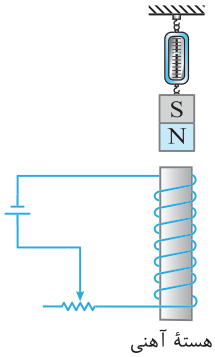
۱) A' ، C' ، B' و D'

۲) B ،D ،A و C

۳) A ،C ،C' و A'

۴) B ،D ،B' و D'

۲۲۲۵ 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

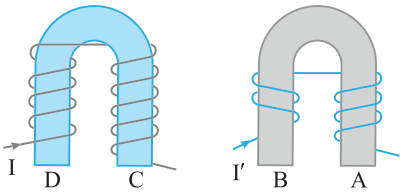
۱) کاهش می‌یابد.

۲) تغییر نمی‌کند.

۳) افزایش می‌یابد.

۴) ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

۲۲۲۶ با توجه به شکل مقابل از راست به چپ نقاط A، B، C و D کدام قطب‌اند؟



کنکور دهه‌های گذشته

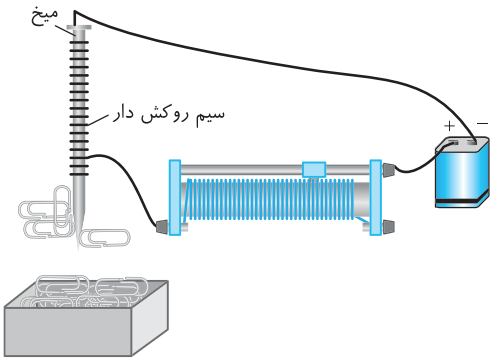
۱) S ،S ،N و S

۲) N و S ،S ،S

۳) S و S ،S ،N

۴) S و N ،N ،N

۲۲۲۷ 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 رئوستا را به سمت چپ کشید. / ب) از باتری با نیرو محرکهٔ بزرگ‌تر استفاده کرد. / پ) تعداد حلقه‌های سیملولهٔ پیچیده شده دور میخ را افزایش دهیم.

۱) ۳ ۲) ۲

۳) ۱ ۴) صفر

حال به تست‌های محاسباتی این نما می‌رسیم.

۲۲۲۸ یکای μ_0 (تراوایی مغناطیسی خلأ) در SI کدام است؟

خارج ریاضی - ۹۷

۱) $\frac{\text{تسلا}\times\text{متر}}{\text{آمپر}}$ ۲) $\frac{\text{آمپر}\times\text{تسلا}}{\text{متر}}$ ۳) $\frac{\text{آمپر}}{\text{تسلا}\times\text{متر}}$ ۴) $\frac{\text{تسلا}}{\text{آمپر}\times\text{متر}}$

۲۲۲۹ طول سیملوله‌ای ۲۰cm است و دارای ۲۰۰ حلقه است که به صورت منظم پیچیده شده است. اگر از آن جریان الکتریکی ۵A عبور کند، میدان مغناطیسی در داخل آن چند گاوس است؟ $(\mu_0 = 4\pi\times10^{-7}\ \frac{\text{T.m}}{\text{A}})$

تجربی - ۹۳

۱) 2π ۲) 4π ۳) 20π ۴) 40π

۲۲۳۰ می‌خواهیم سیملوله‌ای بدون هستهٔ آهنی بسازیم که وقتی جریان $2A$ از آن می‌گذرد، میدان مغناطیسی $0/012T$ داخل آن برقرار شود. در هر سانتی‌متر از سیملوله چند دور سیم لازم است؟ $(\mu_0 = 12\times10^{-7} T.m/A)$ ریاضی - ۸۷

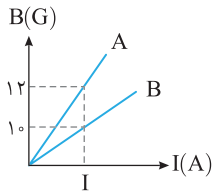
۱) ۲۰ ۲) ۵۰ ۳) ۲۰۰ ۴) ۵۰۰

در تست‌های زیر به مقایسهٔ میدان حاصل از دو سیملوله می‌پردازیم.

۲۲۳۱ طول سیملولهٔ A نصف طول سیملولهٔ B و تعداد دور آن چهار برابر تعداد دور سیملولهٔ B است. اگر بزرگی میدان مغناطیسی درون سیملوله‌ها با هم برابر باشد، جریان عبوری از سیملولهٔ A چند برابر جریان عبوری از سیملولهٔ B است؟ تجربی - ۸۶

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

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



۱) طول سیملوله‌های A و B برابر است.

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

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

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

۲۲۳۳ میدان مغناطیسی یکنواخت درون سیملوله‌ای به طول $0/3$ متر که دارای ۳۰۰ حلقه است، چند برابر میدان مغناطیسی در مرکز پیچهٔ مسطحی با تعداد ۳۰۰ 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 سیملوله اگر جریان عبوری از سیملوله ۸ آمپر افزایش یابد، میدان مغناطیسی داخل سیملوله ۲۵ درصد افزایش می‌یابد. جریان اولیهٔ عبوری از سیملوله چند آمپر بوده است؟

۱) ۲ ۲) ۴ ۳) ۱۶ ۴) ۳۲

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

۱) $\frac{1}{2}$ ۲) ۲ ۳) ۴ ۴) ۱

۲۲۳۶ سیملوله‌ای دارای N حلقه و طول l است. زمانی که این سیملوله را به اختلاف پتانسیل V وصل می‌کنیم، اندازهٔ میدان مغناطیسی روی محور آن B می‌شود، اگر این سیملوله را به ۶ قسمت تقسیم کنیم و یکی از قسمت‌ها را به همان اختلاف پتانسیل متصل کنیم، اندازهٔ میدان روی محور اصلی آن چند B می‌شود؟ قلم‌چی

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

در تست‌های زیر تعداد حلقه‌ها مشخص نیست:

۲۲۳۷ با سیم روکش‌داری به طول ۱۰۰ متر سیملوله‌ای به طول $20cm$ و شعاع R ساخته‌ایم به طوری‌که اگر جریان $10A$ از سیملوله عبور دهیم میدان مغناطیسی سیملوله ۲۵ گاوس می‌شود. R چند سانتی‌متر است؟ $(\mu_0 = 4\pi\times10^{-7} T.m/A)$ خارج ریاضی - ۹۶

۱) ۰/۴ ۲) ۴۰ ۳) ۰/۲ ۴) ۲۰

۲۲۳۸ از سیمی با قطر مقطع ۵ میلی‌متر، سیملوله‌ای ساخته‌ایم به طوری‌که حلقه‌های آن در یک ردیف و به هم چسبیده‌اند. اگر جریان $2A$ از سیم عبور کند، میدان مغناطیسی درون سیملوله چند گاوس خواهد شد؟ $(\mu_0 = 12\times10^{-7} T.m/A)$

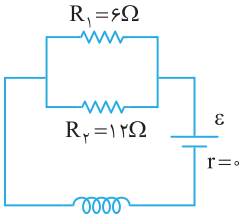
۱) ۴/۸ ۲) ۲/۴ ۳) ۳/۶ ۴) ۱/۲

۲۲۳۹ سیمی به طول $1/2m$ و قطر مقطع $1mm$ را یک‌بار به صورت سیملوله‌ای 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 سیملوله در یک ردیف با حلقه‌های کنار هم به شعاع $2cm$ در آورده و از آن جریان I عبور می‌دهیم. میدان روی محور سیملوله در حالت اول چند برابر حالت دوم است؟ $(\pi \approx 3)$

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۴ ۴) ۸

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

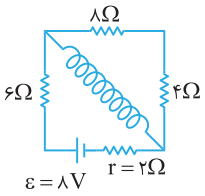
۲۲۴۰ در شکل روبه‌رو، توان مصرفی مقاومت R_1 برابر ۲۴ وات می‌باشد. اگر سیملوله در هر متر ۱۰۰۰ دور حلقه داشته باشد، میدان مغناطیسی حاصل در داخل سیملوله چند تسلا است؟ $(\mu_0 = 4\pi\times10^{-7} T.m/A)$ ریاضی - ۸۸



۱) $1/2\pi\times10^{-3}$ ۲) $1/2\pi\times10^{+4}$

۳) $8\pi\times10^{-3}$ ۴) $4\pi\times10^{+4}$

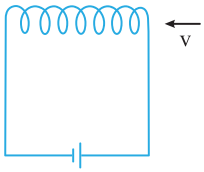
۲۲۴۱ در شکل روبه‌رو مقاومت اهمی سیملوله ناچیز و طول سیملوله $5cm$ و تعداد حلقه‌های آن ۲۰ دور است. میدان مغناطیسی درون سیملوله چند گاوس است؟ $(\mu_0 = 12\times10^{-7} T.m/A)$



۱) ۰/۸۶ ۲) ۲/۴ ۳) ۱/۹۲ ۴) ۴/۸

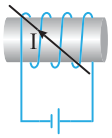
در سه تست زیر به تأثیر میدان مغناطیسی سیملوله به ذرهٔ باردار متحرک یا سیم حامل جریان پرداخته‌ایم.

۲۲۴۲ پروتونی مطابق شکل به طرف دهانهٔ 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؟



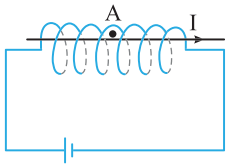
۱) → ۲) ←
۳) ⊙ ۴) ⊗

۲۲۴۴ از سیملوله‌ای به طول $16cm$ با ۸۰۰ دور سیم جریان $4A$ می‌گذرد. اگر الکترونی با سرعت $10^2 km/s$ از سیملوله به‌گونه‌ای بگذرد که در ورود به سیملوله با محور آن زاویهٔ α بسازد، نیروی وارد بر الکترون در ورود به سیملوله $1/92\times10^{-16}$ نیوتون است. α چند درجه است؟ $(e=1/6\times10^{-19}C, \mu_0 = 12\times10^{-7} T.m/A)$

۱) ۹۰ ۲) ۳۷ ۳) ۳۰ ۴) ۵۳

در سه تست بعد باید میدان خالص در یک نقطه را به‌دست بیاوریم.

۲۲۴۵ در شکل مقابل میدان مغناطیسی حاصل از سیم راست در نقطهٔ A برابر $10mT$ است. اگر تعداد حلقه‌های سیملوله در هر سانتی‌متر از آن ۵ باشد و جریان عبوری از آن $40A$ باشد، میدان خالص در نقطهٔ A چند میلی‌تسلا است؟ $(\mu_0 = 12\times10^{-7} T.m/A)$ خارج ریاضی - ۹۴

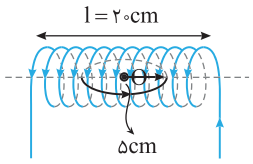


۱) ۲۴ ۲) ۲۶ ۳) ۱۴ ۴) ۲۵

۲۲۴۶ دو سیملولهٔ هم‌محور و هم‌طول A و B، دارای تعداد دورهای $N_A = 200$ و $N_B = 300$ می‌باشند. اگر جریان ۲ آمپر از سیملوله B بگذرد، از سیملولهٔ A چه جریانی برحسب آمپر عبور کند تا برایند میدان‌های مغناطیسی ناشی از جریان دو سیملوله روی محور مشترک آن‌ها برابر با صفر شود؟ از کتاب درسی

۱) ۱ ۲) ۳ ۳) $\frac{۴}{۳}$ ۴) ۲

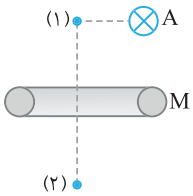
۲۲۴۷ در شکل روبه‌رو یک پیچه و یک سیملوله نشان داده شده که مرکز پیچه روی محور سیملوله قرار گرفته است. اگر جریان عبوری از پیچه و سیملوله به ترتیب $\frac{۲}{۳}A$ و $1A$ و تعداد حلقه آن‌ها یکسان و برابر ۲۰۰ حلقه باشد، میدان خالص در مرکز حلقه (O) چند گاوس است؟ $(\pi \simeq 3, \mu_0 = 4\pi\times10^{-7} T.m/A)$



۱) ۱۶ ۲) ۱۲ ۳) ۲۰ ۴) ۲۴

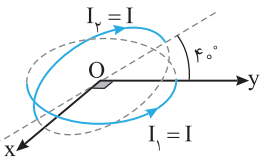
پنجره دو جداره

۲۲۴۸ در شکل روبه‌رو سیم راست و طویل A عمود بر صفحهٔ کاغذ با جریان درونسو در کنار یک حلقهٔ حامل جریان که بر صفحهٔ 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، به‌ترتیب از راست به چپ جهت جریان حلقه در محل M و جهت میدان مغناطیسی خالص در نقطه (۲) کدام است؟



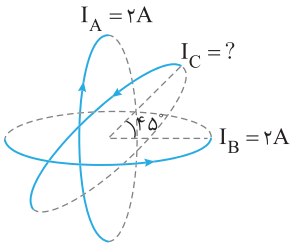
۱) برونسو، ↖
۲) درونسو، ↖
۳) درونسو، ↙
۴) برونسو، ↙

۲۲۴۹ در شکل روبه‌رو مرکز حلقهٔ حامل جریان $I_1 = I$ روی مبدأ مختصات و حلقه در صفحهٔ xoy است. حلقهٔ حامل جریان $I_2 = I$ با صفحهٔ xoy زاویهٔ 40° می‌سازد. میدان مغناطیسی خالص با صفحه xoy زاویهٔ چند درجه می‌سازد؟ (شعاع حلقه‌ها یکسان است.)



۱) ۴۰ ۲) ۵۰
۳) ۶۵ ۴) ۷۰

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

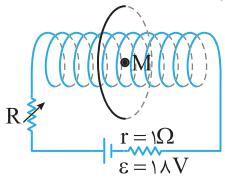


۱) $\sqrt{2}$ ۲) ۴
۳) $2\sqrt{2}$ ۴) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

۲۲۵۱ از سیمی که مقاومت واحد طول آن $R_\circ$ 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؟

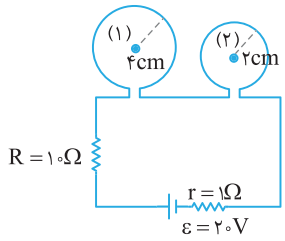
۱) $\frac{\mu_\circ N^2 V}{lDR_\circ}$ ۲) $\frac{lDR_\circ}{\mu_\circ V}$ ۳) $\frac{\mu_\circ V}{lDR_\circ}$ ۴) $\frac{\mu_\circ lD}{VR_\circ}$

۲۲۵۲ در شکل روبه‌رو محور حلقه و سیملوله بر یکدیگر منطبق است. اگر مقاومت سیملوله 2Ω و تعداد حلقه‌های آن ۲۰ و طول آن $10cm$ باشد، هنگامی که مقاومت متغیر 3Ω باشد، میدان در نقطه M مرکز حلقه صفر می‌شود. اگر مقاومت را به 6Ω برسانیم میدان روی محور حلقه و سیملوله چند تسلا و در کدام جهت است؟ $(\mu_\circ = 4\pi\times10^{-7} T.m/A)$



۱) $24\pi\times10^{-5}$، ← ۲) $24\pi\times10^{-5}$، → ۳) $8\pi\times10^{-5}$، ← ۴) $8\pi\times10^{-5}$، →

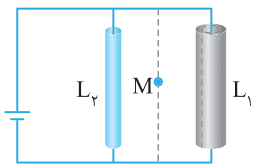
۲۲۵۳ در مدار شکل مقابل از یک سیم دو حلقه ساخته‌ایم. اگر مقاومت هر سانتی‌متر از سیمی که با آن حلقه‌ها ساخته شده‌اند $0/25\Omega$ باشد، میدان مغناطیسی در مرکز حلقهٔ (۱) چند گاوس کمتر از میدان مغناطیسی در مرکز حلقهٔ (۲) است؟ $(\pi \simeq 3, \mu_\circ = 4\pi\times10^{-7} T.m/A)$



۱) ۰/۳ ۲) ۰/۱۵
۳) 3×10^{-5} ۴) $1/5\times10^{-5}$

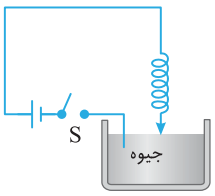
پنجره سه رو به روی چهار

۱ ۲۲۵۳ 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 نقطهٔ M وسط دو سیم به کدام سمت است؟



۱) برونسو ۲) درونسو ۳) بالاسو ۴) پایین‌سو

۲ ۲۲۵۳ 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.

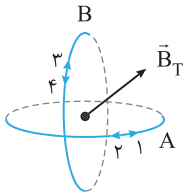
۲۲۵۳ **۳** جریانی پیوسته از مدار مربع شکل ABCD مطابق شکل می‌گذرد، بردار میدان مغناطیسی در مرکز مربع ..... است.

کنکور دهه‌های گذشته

۱) صفر ۲) ↓ ۳) ⊗ ۴) ⊙

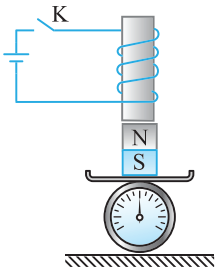
۲۲۵۳ **۴** مطابق شکل مقابل، دو حلقهٔ هم‌مرکز حامل جریان به صورت عمود بر هم قرار گرفته‌اند. اگر بردار میدان مغناطیسی خالص دو حلقه در مرکز آن‌ها به صورت نشان داده شده در شکل باشد، جهت جریان حلقه‌های A و B به‌ترتیب از راست به چپ کدام است؟

قلم‌چی



۱) ۱، ۳ ۲) ۱، ۴
۳) ۲، ۳ ۴) ۲، ۴

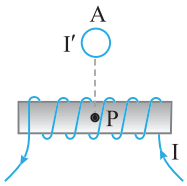
۲۲۵۳ **۵** در شکل مقابل با بستن کلید K و برقراری جریان، عددی که ترازو نشان می‌دهد چگونه تغییر می‌کند؟



۱) ثابت می‌ماند.
۲) کاهش می‌یابد.
۳) افزایش می‌یابد.
۴) هر سه گزینه امکان دارد.

۲۲۵۳ **۶** در شکل مقابل، از سیملوله جریان ۲A می‌گذرد و تعداد حلقه‌ها در هر سانتی‌متر آن ۱۰۰ است. اگر میدان مغناطیسی در نقطهٔ P صفر باشد، جهت جریان و اندازهٔ میدان سیم A در نقطهٔ P به‌ترتیب از راست به چپ کدام است؟ $(\mu_0 = 4\pi\times10^{-7}\,T.m/A)$

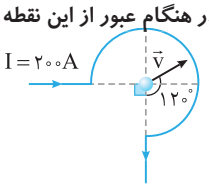
آزمون مدارس برتر



۱) ⊗، $8\pi\times10^{-4}\,T$
۲) ⊙، $8\pi\times10^{-4}\,T$
۳) ⊗، $8\pi\times10^{-3}\,T$
۴) ⊙، $8\pi\times10^{-3}\,T$

۲۲۵۳ **۷** مطابق شکل روبه‌رو، حلقه رسانای ناقصی به شعاع ۱۰cm، حامل جریان ۲۰۰A می‌باشد. اگر ذره‌ای با بار الکتریکی $+20\mu C$ با سرعت ۴۰۰m/s از نقطه O مرکز حلقه در جهت نشان داده شده عبور کند، اندازهٔ نیروی مغناطیسی وارد بر ذره در هنگام عبور از این نقطه چند نیوتون و در کدام جهت است؟ $(\mu_0 = 12\times10^{-7}\,T.m/A)$

قلم‌چی



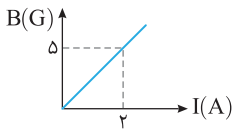
۱) $7/2\times10^{-6}$، ↖
۲) $7/2\times10^{-6}$، ↘
۳) $2/4\times10^{-6}$، ↖
۴) $2/4\times10^{-6}$، ↘

۲۲۵۳ **۸** از پیچهٔ مسطحی به شعاع ۱۰ سانتی‌متر که از ۲۵۰ دور سیم نازک درست شده است، جریان ۸ آمپر می‌گذرد. میدان مغناطیسی در مرکز پیچه چند گاوس است؟ $(\mu_0 = 12\times10^{-7}\,T.m/A)$

ریاضی - ۹۱

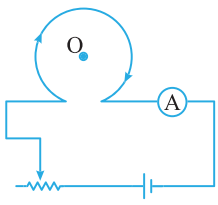
۱) ۰/۶ ۲) ۱/۲ ۳) ۶۰ ۴) ۱۲۰

۲۲۵۳ **۹** 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؟ $(\mu_0 = 12\times10^{-7}\,T.m/A)$



۱) ۲/۴ ۲) ۴/۸ ۳) ۱/۲ ۴) ۳/۶

۲۲۵۳ **۱۰** در شکل روبه‌رو میدان مغناطیسی ناشی از پیچه در نقطهٔ O ..... است و با حرکت لغزنده به سمت راست میدان مغناطیسی در نقطهٔ O ..... می‌یابد.



۱) درونسو، افزایش
۲) درونسو، کاهش
۳) برونسو، کاهش
۴) برونسو، افزایش