* داوطلب گرامی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول زیر، به‌منزلهٔ عدم حضور شما در جلسهٔ آزمون است.

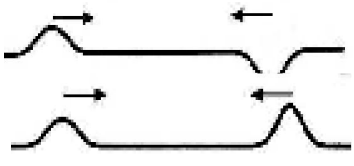
اینجانب ..... با شمارهٔ داوطلبی ..... با آگاهی کامل، یکسان بودن شمارهٔ صندلی خود را با شمارهٔ داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخنامه و دفترچهٔ سؤالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچهٔ سؤالات تأیید می‌نمایم.

امضا:

۴۱- در پرتوزایی طبیعی سه نوع ذرهٔ آلفا، بتا و گاما تولید می‌شود. در کدام مورد، به‌ترتیب از راست به چپ، قدرت نفوذ ذرات بیشتر می‌شود؟

۱) آلفا، گاما و بتا ۲) آلفا، بتا و گاما ✓ ۳) گاما، آلفا و بتا ۴) بتا، گاما و آلفا

۴۲- شکل زیر انتشار دو تپ موج در ریسمان را نشان می‌دهد. در تداخل این دو تپ، در طناب «الف» تداخل ..... و در طناب «ب» تداخل ..... ایجاد می‌شود و بعد از همپوشانی، هر تپ ..... حرکت اولیه، ادامهٔ مسیر می‌دهد.



۱) ویرانگر ـ سازنده ـ در خلاف جهت

۲) سازنده ـ ویرانگر ـ در خلاف جهت

۳) ویرانگر ـ سازنده ـ در جهت ✓

۴) سازنده ـ ویرانگر ـ در جهت

۴۳- اگر در یک سامانهٔ وزنه ـ فنر، جرم بسته شده به فنر را دو برابر کنیم، با ثابت ماندن دامنهٔ نوسان، انرژی مکانیکی سامانه چند برابر می‌شود؟

$E = \frac{1}{2} k A^2$ (ثابت ↓ ثابت ↘)

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

۴۴- کدام موارد درست است؟

الف: یک جسم جامد، در هر دمایی تابش گرمایی گسیل می‌کند.

ب: در دماهای معمولی، بیشتر تابش گسیل‌شده از سطح اجسام در ناحیهٔ فرابنفش قرار دارد.

پ: تابش گرمایی، فقط از اجسام داغ گسیل می‌شود.

ت: طیف گسیلی گازها، خطی است.

۱) «ب» و «ت» ۲) «ب» و «پ» ۳) «الف» و «ت» ✓ ۴) «الف» و «پ»

۴۵- بار الکتریکی نقطه‌ای $q = +5\mu C$، از فاصلهٔ r به بار الکتریکی ۴ میکروکولنی نیروی $6/4\times10^{-2}\ N$ وارد می‌کند. میدان الکتریکی حاصل از بار q در فاصلهٔ $2r$، چند نیوتون بر کولن است؟

۱) 4×10^3 ✓ ۲) $3/2\times10^4$ ۳) 8×10^3 ۴) $6/4\times10^4$

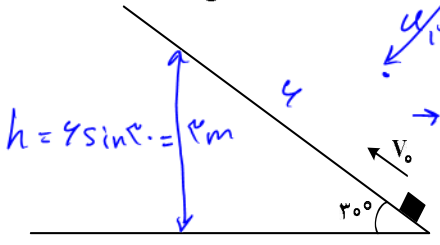
محل انجام محاسبات

$\frac{E}{F} = \frac{\frac{kq}{(2r)^2}}{\frac{kqq'}{r^2}} = \frac{1}{4q'} \Rightarrow \frac{E}{6/4\times10^{-2}} = \frac{1}{4\times4\times10^{-6}}$

$\rightarrow E = \frac{6/4\times10^{-2}}{16\times10^{-6}} = 4\times10^4$

Telegram: @konkur_in

۴۶- مطابق شکل، مکعبی را با سرعت اولیهٔ $۱۰\frac{m}{s}$ موازی با سطح رو به بالا پرتاب می‌کنیم. این جسم ۶ متر روی سطح جابه‌جا شده و می‌ایستد. چند درصد انرژی جنبشی اولیهٔ جسم توسط کار نیروی اصطکاک تلف شده است؟ ($g = ۱۰\frac{N}{kg}$)



۱) ۳۰
۲) ۴۰
۳) ۵۰
۴) ۶۰

۴۷- کدام موارد درست است؟

الف: اندازه‌گیری‌های دقیق نشان داده است که جرم هسته از مجموع جرم پروتون‌ها و نوترون‌های تشکیل‌دهندهٔ هسته اندکی بیشتر است.

ب: انرژی لازم برای جدا کردن نوکلئون‌های یک هسته را انرژی بستگی هسته‌ای می‌نامند.

پ: در هسته‌های پایدار، هرچه هسته سنگین‌تر می‌شود، نسبت تعداد نوترون به تعداد پروتون افزایش می‌یابد.

۱) «الف»، «ب» و «پ» ۲) «الف» و «پ» ۳) «الف» و «ب» ۴) «ب» و «پ»

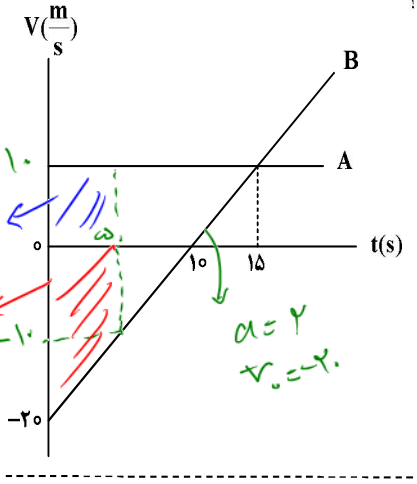
۴۸- معادلهٔ مکان ـ زمان متحرکی که روی محور x حرکت می‌کند، در SI به‌صورت $x = \frac{۲}{۳}t^۲ - ۶t + ۱۵$ است. بعد از لحظهٔ $t = ۰$، کمترین فاصلهٔ متحرک تا مبدأ محور چند متر است؟

۱) ۱/۵ ۲) ۳ ۳) ۴/۵ ۴) ۶

۴۹- متحرکی روی محور x، ۱۵ ثانیه با شتاب $۴\frac{m}{s^۲}$ حرکت می‌کند و در ادامه ۵ ثانیه با شتاب $-۴\frac{m}{s^۲}$ به حرکت خود ادامه می‌دهد. شتاب متوسط متحرک در این ۲۰ ثانیه، چند متر بر مربع ثانیه است؟

۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱

۵۰- شکل زیر، نمودار سرعت ـ زمان دو متحرک است که روی محور x حرکت می‌کنند و در لحظه $t = ۵s$ از کنار هم می‌گذرند. فاصلهٔ دو متحرک در مبدأ زمان ($t = ۰s$) چند متر است؟



۱) ۲۵
۲) ۴۵
۳) ۷۵
۴) ۱۲۵

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

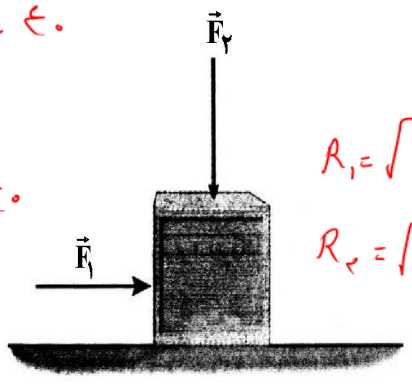
۵۱- گلوله‌ای در شرایط خلأ از ارتفاع ۱۲۵ متری زمین رها می‌شود. سرعت متوسط گلوله در ۲ ثانیهٔ آخر حرکت، چند متر بر ثانیه است؟ $(g = 10\frac{m}{s^2})$

۱) ۳۰ ۲) ۳۵ ۳) ۴۰ ۴) ۴۵

۵۲- نردبانی به جرم ۴۸ کیلوگرم به دیوار قائم بدون اصطکاک تکیه دارد و پایهٔ آن روی سطح افقی در آستانهٔ سُر خوردن قرار دارد. اگر نیرویی که سطح افقی به نردبان وارد می‌کند $120\sqrt{17}$ نیوتون باشد، ضریب اصطکاک ایستایی بین نردبان و سطح افقی چقدر است؟ $(g = 10\frac{N}{kg})$

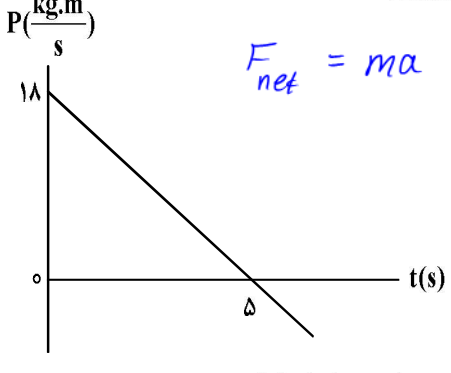
۱) ۰/۳۵ ۲) ۰/۲۵ ۳) ۰/۳ ۴) ۰/۴

۵۳- در شکل زیر، نیروی $F_1 = 40N$ بر جعبهٔ ۸ کیلوگرمی وارد می‌شود و جعبه ساکن می‌ماند. حال اگر نیروی عمودی $F_2 = 40N$ را هم بر جعبه وارد کنیم، بزرگی نیروی اصطکاک ایستایی و نیرویی که از طرف سطح افقی به جسم وارد می‌شود، به‌ترتیب هرکدام چند برابر می‌شود؟ $(g = 10\frac{N}{kg})$



۱) $\frac{3}{2}$ و $\sqrt{2}$
۲) ۱ و $\sqrt{2}$
۳) ۱ و $\frac{3}{2}$
۴) $\frac{3}{2}$ و $\frac{3}{2}$

۵۴- شکل زیر، نمودار تکانه ـ زمان متحرکی است که در مسیر مستقیم حرکت می‌کند. اگر جرم متحرک ۴۵۰ گرم باشد، بزرگی شتاب آن در لحظهٔ $t = 5\,s$ چند متر بر مربع ثانیه است؟



۱) ۸
۲) ۶
۳) ۴
۴) ۳

۵۵- اگر تندی ماهوارهٔ A، دو برابر تندی ماهوارهٔ B باشد، دورهٔ آن چند برابر دورهٔ ماهوارهٔ B است؟

۱) $\frac{1}{2}$ ۲) $\frac{1}{4}$ ۳) $\frac{1}{8}$ ۴) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۵۶- معادلهٔ حرکت هماهنگ سادهٔ یک نوسانگر در SI به‌صورت $x = 0/04\cos 50t$ است. سرعت نوسانگر در لحظهٔ $t = 0/07\pi\ s$ چند متر بر ثانیه است؟

۱) صفر ۲) ۱- ۳) ۱ ۴) ۲

۵۷- فنری به جرم ۲۰۰g و طول ۵۰cm را با نیروی ۱۰N می‌کشیم. اگر سر آزاد فنر با بسامد ۲۰Hz به نوسان درآوریم، طول موج ایجادشده در فنر چند سانتی‌متر است؟

۱) ۲/۵ ۲) ۵ ۳) ۲۵ ۴) ۵۰

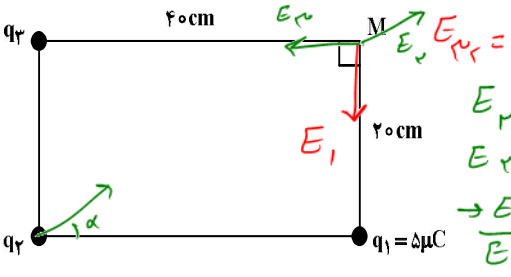
۵۸- تندی انتشار موج عرضی در تار دو انتها بسته‌ای $180\frac{m}{s}$ است و تار با بسامد ۶۰۰Hz ارتعاش می‌کند. اگر طول تار ۶۰cm باشد، صوت ایجادشده هماهنگ چندم تار است و طول امواج صوتی گسیل شده توسط تار چند سانتی‌متر است؟ (تندی صوت در هوا $336\frac{m}{s}$ است.)

۱) چهارم - ۳۰ ۲) چهارم - ۵۶ ۳) سوم - ۳۰ ۴) سوم - ۵۶

۵۹- تابع کار طلا برابر ۵/۱۷۵eV است. از تابش‌های اتم هیدروژن، بلندترین طول موج گسیلی که بتواند الکترونی را از طلا جدا کند، چند نانومتر است؟ ($h = 4/14\times10^{-15}\ eV.s$ ، $c = 3\times10^{8}\frac{m}{s}$ و $R = 0/01\ nm^{-1}$)

۱) ۲۴۰ ۲) ۳۶۰ ۳) $\frac{225}{2}$ ۴) $\frac{400}{3}$

۶۰- در شکل زیر، میدان الکتریکی در نقطهٔ M، صفر است. q_3 چند میکروکولن است؟



۱) ۲۰ ۲) ۴۰ ۳) -۲۰ ۴) -۴۰

۶۱- دو کرهٔ رسانای کوچک در فاصلهٔ r از هم قرار دارند. اولی دارای بار الکتریکی q_1 و دومی دارای بار الکتریکی $q_2 = -6q_1$ است. کره‌ها در این حالت به هم نیروی الکتریکی F وارد می‌کنند. اگر نصف q_2 را از کرهٔ (۲) به کرهٔ (۱) منتقل کنیم، در این حالت و از همین فاصله نیرویی که به هم وارد می‌کنند، جاذبه است یا دافعه و بزرگی آن چند F است؟

۱) دافعه - ۱ ۲) جاذبه - ۱ ۳) دافعه - $\frac{5}{6}$ ۴) جاذبه - $\frac{5}{6}$

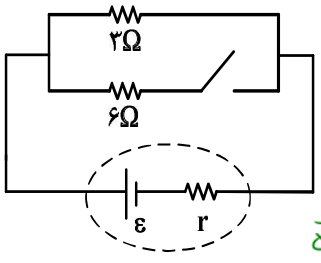
محل انجام محاسبات

وحید غلامی - دبیر فیزیک ناحیه یک اراک

Telegram: @konkur_in

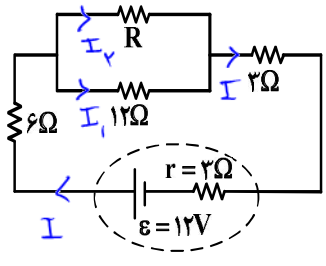
www.konkur.in

۶۲- در شکل زیر، با بستن کلید، اختلاف پتانسیل دو سر باتری ۲۰ درصد کاهش می‌یابد. مقاومت درونی باتری چند اُهم است؟



۱) ۰/۵
۲) ۱
۳) ۳
۴) ۲/۵

۶۳- در شکل زیر توان مصرفی دو مقاومت ۱۲ اُهمی و ۳ اُهمی با هم برابر است. اختلاف پتانسیل دو سر باتری چند ولت است؟

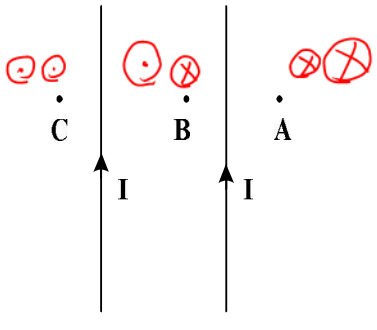


۱) ۲۰/۱۰
۲) ۱۰
۳) ۹/۷۵
۴) ۹

۶۴- کدام مورد دربارهٔ دماسنج مقاومت پلاتینی درست نیست؟

۱) یکی از سه دماسنج معیار است.
۲) اساس کار آن مبتنی بر تغییر مقاومت با دماست.
۳) پلاتین استفاده‌شده در این دماسنج دچار خوردگی نمی‌شود.
۴) در این دماسنج از پلاتین که نقطه ذوب پایینی دارد، استفاده می‌شود.

۶۵- در شکل زیر، جریان‌های الکتریکی هم‌اندازه و هم‌جهت در سیم‌ها جاری است. جهت میدان مغناطیسی حاصل از جریان‌های الکتریکی در نقاط A، B و C به‌ترتیب کدام‌اند؟



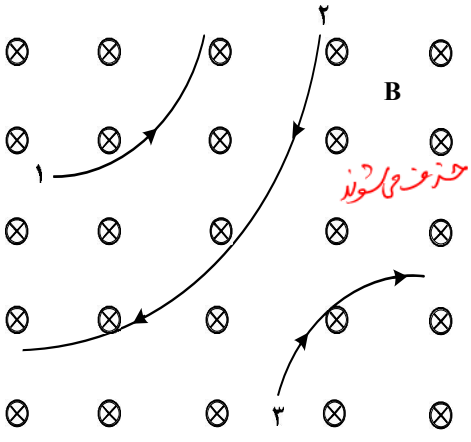
۱) ⊙ ـ ⊙ ـ ⊗
۲) ⊗ ـ ⊗ ـ ⊙
۳) ⊙ ـ ⊗ ـ ⊗
۴) ⊗ ـ ⊙ ـ ⊙

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

www.konkur.in

۶۶- شکل زیر، مسیر حرکت ۳ ذره را در میدان مغناطیسی یکنواخت نشان می‌دهد. اگر تندی ذره‌ها و اندازهٔ بار الکتریکی آنها برابر باشد، کدام موارد درست است؟



الف: بار الکتریکی ذرهٔ ۱ منفی است.

ب: جرم ذرهٔ ۲ بیشتر است.

پ: بار الکتریکی ذره‌های ۱ و ۲ منفی است.

ت: بار الکتریکی ذره‌های ۲ و ۳ منفی است.

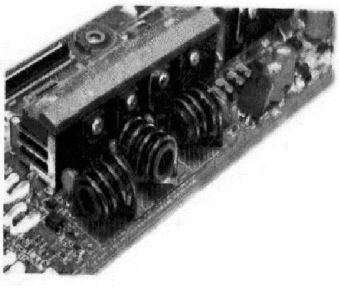
۱) «الف» و «پ»

۲) «الف» و «ت»

۳) «الف» و «ب»

۴) «ب» و «ت»

۶۷- مطابق شکل، در بعضی از مدارها که چندین القاگر دارند، ملاحظه می‌شود که سطح دو القاگر مجاور را عمود بر هم قرار می‌دهند. علت این عمل چیست؟



۱) افزایش شار مغناطیسی

۲) افزایش ضریب القاوری

۳) انتقال بیشتر انرژی از یک القاگر به دیگری

۴) به حداقل رساندن تأثیر متقابل القاگرها

۶۸- پیچه‌ای شامل ۵۰۰ حلقه عمود بر میدان مغناطیسی قرار دارد و میدان مغناطیسی با آهنگ $0/6\frac{T}{s}$ کاهش می‌یابد. اگر نیروی محرکهٔ القایی متوسط ایجادشده در پیچه ۱/۲ ولت باشد، مساحت هر حلقه چند سانتی‌متر مربع است؟

۱) ۲۰ ۲) ۳۰ ۳) ۴۰ ۴) ۶۰

۶۹- شعاع کره توپر A، ۲۵ درصد کمتر از شعاع کرهٔ توپر B است. اگر جرم کره A نصف جرم کره B باشد، چگالی کرهٔ A تقریباً چند درصد بیشتر از چگالی کرهٔ B است؟

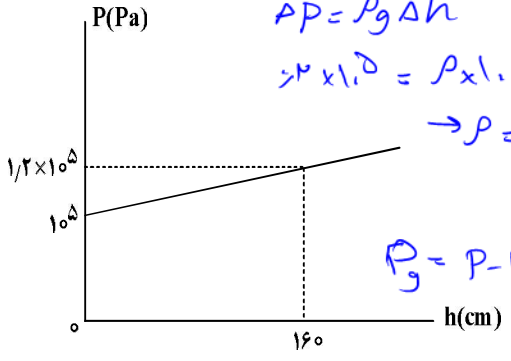
۱) ۱۲/۵ ۲) ۱۸/۵ ۳) ۳۴ ۴) ۳۶

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

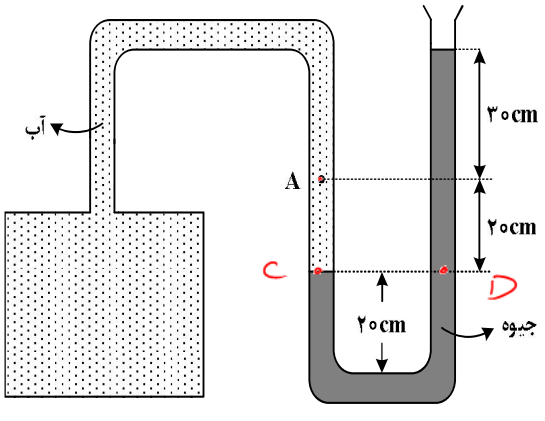
www.konkur.in

۷۰- اگر از سطح آزاد مایع به سمت اعماق بیشتر دور شویم، فشار به‌صورت نمودار زیر، تغییر می‌کند. چگالی مایع چند گرم بر سانتی‌متر مکعب است و فشار پیمانه‌ای در عمق یک متری چند پاسکال است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



۱) ۱/۲۵ ، ۱۲۰۰۰
۲) ۱/۲ ، ۱۲۰۰۰
۳) ۱/۲۵ ، ۱۲۵۰۰
۴) ۱/۲ ، ۱۲۵۰۰

۷۱- در شکل زیر، فشار پیمانه‌ای در نقطهٔ A چند کیلوپاسکال است؟ ($\rho_{جیوه} = 13/6 \frac{g}{cm^3}$ ، $\rho_{آب} = 1 \frac{g}{cm^3}$ و $g = 10 \frac{N}{kg}$)



۱) ۶۶
۲) ۶۸
۳) ۶۴
۴) ۷۰

۷۲- دو شخص هم جرم A و B را در یک ساختمان درنظر بگیرید. شخص A از طبقهٔ دوم به طبقهٔ سوم می‌رود و شخص B از طبقهٔ چهارم به طبقه دوم می‌رود و در نهایت به طبقهٔ سوم برمی‌گردد. در این مسئله، کدام موارد درست است؟

الف: در طبقهٔ سوم، انرژی پتانسیل گرانشی (نسبت به زمین) هر دو شخص با هم برابر است.

ب: کار نیروی وزن برای هر دو یکسان است.

پ: کار نیروی وزن روی شخص A منفی و روی شخص B مثبت است.

ت: کار نیروی وزن روی شخص B، ۳ برابر کار نیروی وزن روی شخص A است.

۱) «پ» و «ت» ۲) «ب» و «ت» ۳) «الف» و «ب» ۴) «الف» و «پ»

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

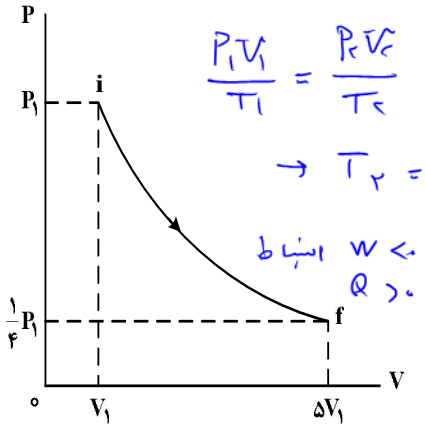
www.konkur.in

۷۳- مقداری بنزین در مخزنی استوانه‌ای به ارتفاع ۵ m ریخته شده است. در دمای ۲۶۳ K، فاصلهٔ بین سطح بنزین تا بالای ظرف برابر ۲۵ cm است. حداقل در چه دمایی برحسب درجهٔ فارنهایت بنزین از ظرف سرریز می‌شود؟

(ضریب انبساط حجمی بنزین $\frac{1}{K}10^{-3}$ است و از انبساط ظرف صرف‌نظر شود.)

۱) ۱۰۴ ۲) ۹۶ ۳) ۱۲۲ ۴) ۱۴۰

۷۴- مقداری گاز آرمانی طی فرایندی ایستاوار از حالت i به حالت f می‌رسد. اگر W کار انجام‌شده روی گاز و Q گرمای داده‌شده به گاز باشد، کدام رابطه درست است؟



۱) $|W| > |Q|$

۲) $|W| = |Q|$

۳) $W + Q > 0$

۴) $W + Q < 0$

۷۵- کدام مورد درست است؟

۱) گرمای مبادله‌شده بین گاز و محیط، در تراکم هم‌دما صفر است.

۲) کار انجام‌شده روی گاز در انبساط بی‌دررو، برابر با تغییر انرژی درونی گاز است.

۳) کار انجام‌شده روی گاز در یک چرخهٔ کامل، برابر با گرمای داده‌شده به گاز است.

۴) گرمای داده‌شده به گاز در انبساط هم‌فشار برابر با کار انجام‌شده توسط گاز روی محیط است.

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in