

* داوطلب گرمی، عدم درج مشخصات و امضا در مندرجات جدول زیر، به منزله عدم حضور شما در جلسه آزمون است.

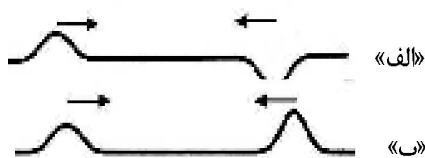
اینجانب با شماره داوطلبی با آگاهی کامل، یکسان بودن شماره صندلی خود را با شماره داوطلبی مندرج در بالای کارت ورود به جلسه، بالای پاسخنامه و دفترچه سوالات، نوع و کد کنترل درج شده بر روی دفترچه سوالات تأیید می‌نمایم.

امضا:

۴۱- در پرتو زایی طبیعی سه نوع ذره آلفا، بتا و گاما تولید می‌شود. در کدام مورد، به ترتیب 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 تب موج در ریسمان را نشان می‌دهد. در تداخل این دو تب، در طناب «الف» تداخل و در طناب «ب» تداخل ایجاد می‌شود و بعد از همپوشانی، هر تب حرکت اولیه، ادامه مسیر می‌دهد.



(۱) ویرانگر - سازنده - در خلاف جهت

(۲) سازنده - ویرانگر - در خلاف جهت

(۳) ویرانگر - سازنده - در جهت

(۴) سازنده - ویرانگر - در جهت

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

$$\frac{1}{2} k A^2 \rightarrow \frac{1}{2} k A^2$$

(۳) ۲

(۲) $\frac{\sqrt{2}}{2}$

(۱) $\sqrt{2}$

۴۴- کدام موارد درست است؟

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

ب: در دماهای معمولی، بیشتر تابش گسیل شده از سطح اجسام در ناحیه 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 فاصله r به بار الکتریکی 4 میکروکولنی نیروی $N = 6/4 \times 10^{-2}$ وارد می‌کند.

میدان الکتریکی حاصل از بار q در فاصله $2r$ ، چند نیوتون بر کولن است؟

(۴) $6/4 \times 10^4$

(۳) 8×10^4

(۲) $3/2 \times 10^4$

(۱) 4×10^3

$$F = q_1 \cdot \frac{q_2 q_k}{r^2}$$

$$F = \frac{q_1 \cdot q_2 \cdot k}{r^2}$$

$$\frac{q_1 \cdot q_2 \cdot k}{r^2} = \frac{q_1 \cdot q_2 \cdot k}{(2r)^2} \rightarrow r^2 = \frac{q_1 \cdot q_2 \cdot k}{14 \times 10^{-2}}$$

$$E = \frac{q \cdot k}{r^2}$$

$$E = \frac{q \cdot k}{r^2}$$

$$E = \frac{q \cdot k}{r^2} = \frac{q \cdot k}{(2r)^2} = \frac{q \cdot k}{4 \times 10^{-2}}$$

$$E = \frac{q \cdot k}{r^2} = \frac{q \cdot k}{(2r)^2} = \frac{q \cdot k}{4 \times 10^{-2}}$$

محل انجام محاسبات

۴۶- مطابق شکل، مکعبی را با سرعت اولیه $10 \frac{m}{s}$ موازی با سطح رو به بالا پرتاب می‌کنیم. این جسم ۶ متر روی سطح جابه‌جا

شده و می‌ایستد. چند درصد انرژی جنبشی اولیه جسم توسط کار نیروی اصطکاک تلف شده است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)

شکل: یک مکعب روی یک سطح شیب ۳۰° قرار دارد. ارتفاع عمودی ۳ متر است. سرعت اولیه $V_0 = 10 \frac{m}{s}$ به سمت بالا پرتاب شده است. نیروی اصطکاک f_k و نیروی گرانش mg نشان داده شده است.

محاسبات:

$$U_{s, mgh} = m \times 1 \times 3 = 3m$$

$$K = \frac{1}{2} m v^2 = \frac{1}{2} \times m \times 100 = 50m$$

کدام موارد درست است؟

۱) ۳۰
۲) ۴۰
۳) ۵۰
۴) ۶۰

پاسخ: ۲ و ۴

الف: اندازه‌گیری‌های دقیق نشان داده است که جرم هسته از مجموع جرم پروتون‌ها و نوترون‌های تشکیل‌دهنده 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- معادله مکان - زمان متحرکی که روی محور X حرکت می‌کند، در SI به صورت $x = -t^3 - 6t + 15$ است. بعد از

لحظه $t = 0$ ، کمترین فاصله متحرک تا مبدأ محور چند متر است؟

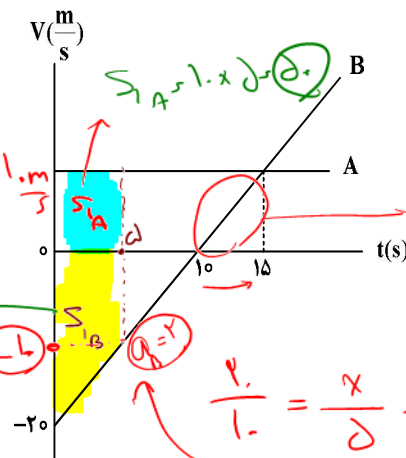
۱) ۱/۵ ۲) ۳/۲ ۳) ۴/۵ ۴) ۶

۴۹- متحرکی روی محور X، ۱۵ ثانیه با شتاب $4 \frac{m}{s^2}$ حرکت می‌کند و در ادامه ۵ ثانیه با شتاب $-4 \frac{m}{s^2}$ 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 - زمان دو متحرک است که روی محور X حرکت می‌کنند و در لحظه $t = 5s$ از کنار هم می‌گذرند. فاصله دو متحرک در مبدأ زمان ($t = 0s$) چند متر است؟

۱) ۲۵ ۲) ۴۵ ۳) ۷۵ ۴) ۱۲۵



$$x_A + s_A = x_B + s_B$$

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow v = \frac{\Delta v}{\Delta t} \Rightarrow \Delta v = v \cdot \Delta t$$

$$\frac{v}{1} = \frac{x}{\Delta t} \Rightarrow x = 1$$

$$a_B = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{10}{1} = 10$$

$$s_B = \frac{(10 + (-20)) \times 5}{2} = -25$$

محل انجام محاسبات

Telegram: @konkur_in

۵۶- معادله حرکت هماهنگ ساده یک نوسانگر در SI به صورت $x = 0.09 \cos(5\pi t)$ است. سرعت نوسانگر در لحظه

$t = 0.07\pi$ s چند متر بر ثانیه است؟ $\frac{v}{v_m} = \sin \phi \Rightarrow \frac{v}{v_m} = \sin(5\pi \times 0.07\pi) = \sin(1.1) \approx 0.89$ $v_m = 2\pi \times 0.09 \times 5 = 2.826$ $v = 0.89 \times 2.826 = 2.51$ $\frac{v}{v_m} = \sin \phi \Rightarrow \frac{v}{v_m} = \sin(1.1) \approx 0.89$ $v_m = 2\pi \times 0.09 \times 5 = 2.826$ $v = 0.89 \times 2.826 = 2.51$

۵۷- فنری به جرم 200 g و طول 50 cm را با نیروی 10 N می کشیم. اگر سر آزاد فنر با بسامد 20 Hz به نوسان

در آوریم، طول موج ایجاد شده در فنر چند سانتی متر است؟ $v = \sqrt{\frac{FL}{m}} = \sqrt{\frac{10 \times 0.5}{0.2}} = 5$ $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{5}{20} = 0.25$ $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{5}{20} = 0.25$ $\lambda = \frac{v}{f} = \frac{5}{20} = 0.25$

۵۸- تندی انتشار موج عرضی در تار دو انتها بسته ای $180 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ است و تار با بسامد 600 Hz ارتعاش می کند. اگر طول

تار 60 cm باشد، صوت ایجاد شده هماهنگ چندم تار است و طول امواج صوتی گسیل شده توسط تار چند

سانتی متر است؟ (تندی صوت در هوا $336 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ است). $n = \frac{v}{\lambda} = \frac{336}{0.6} = 560$ $n = \frac{v}{\lambda} = \frac{336}{0.6} = 560$ $n = \frac{v}{\lambda} = \frac{336}{0.6} = 560$

۵۹- تابع کار طلا برابر 5.175 eV است. از تابش های اتم هیدروژن، بلندترین طول موج گسیلی که بتواند الکترونی را از

طلا جدا کند، چند نانومتر است؟ $h = 4.14 \times 10^{-15} \text{ eV.s}$ ، $c = 3 \times 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ و $R = 0.01 \text{ nm}^{-1}$

$\lambda = \frac{hc}{\phi} = \frac{1240}{5.175} = 240$ $\lambda = \frac{hc}{\phi} = \frac{1240}{5.175} = 240$ $\lambda = \frac{hc}{\phi} = \frac{1240}{5.175} = 240$

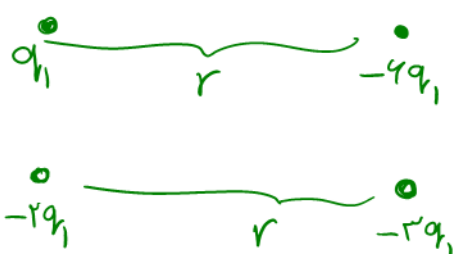
۶۰- دو کره رسانای کوچک در فاصله r از هم قرار دارند. اولی دارای بار الکتریکی q_1 و دومی دارای بار الکتریکی

$q_2 = -6q_1$ است. کره ها در این حالت به هم نیروی الکتریکی F وارد می کنند. اگر نصف q_2 را از کره (۲) به کره

(۱) منتقل کنیم، در این حالت و از همین فاصله نیرویی که به هم وارد می کنند، جاذبه است یا دافعه و بزرگی آن

چند F است؟

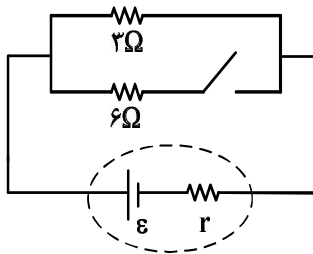
$\frac{5}{6}$ - دافعه (۱) $\frac{5}{6}$ - دافعه (۳) $\frac{5}{6}$ - جاذبه (۴)



$\frac{F_f}{F_i} = \frac{2 \times 3}{4 \times 1} = \frac{3}{2}$

محل انجام محاسبات

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



$$\begin{aligned} \varepsilon - I \times \frac{\varepsilon}{r+3} &= V \\ \varepsilon - I \times \frac{\varepsilon}{r+2} &= \frac{1}{3} V \end{aligned}$$

$$\frac{1 - \frac{r}{r+3}}{1 - \frac{r}{r+2}} = \frac{1}{3} \rightarrow \frac{r+3}{r+2} = \frac{3}{2}$$

اهم است؟

(۱) ۰/۵

(۲) ۱

(۳) ۳

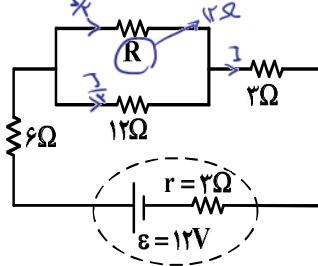
(۴) ۲/۵

$$\frac{0}{r+2} = \frac{1}{r+3}$$

$$4r+12 = 3r+18$$

$$r=6$$

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



$$I_1 r = I_2 R \rightarrow \frac{I_1}{I_2} = \frac{R}{r} = 2$$

$$V = \varepsilon - I r = 12 - 3 \times \frac{1}{2} = 10.5$$

$$I = \frac{\varepsilon}{r+R} = \frac{12}{2+4+6} = \frac{1}{2}$$

(۱) ۱۰/۲۰

(۲) ۱۰

(۳) ۹/۷۵

(۴) ۹

۶۴- کدام مورد دربارهٔ دماسنج مقاومت پلاتینی درست نیست؟

(۱) یکی از سه دماسنج معیار است.

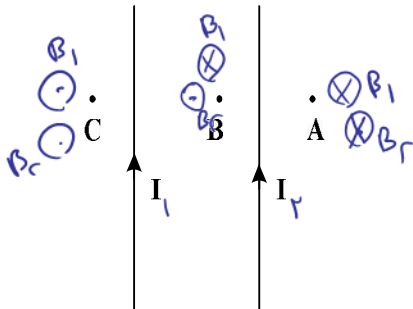
(۲) اساس کار آن مبتنی بر تغییر مقاومت با دماست.

(۳) پلاتین استفاده شده 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 به ترتیب کدام‌اند؟



A → ⊗

B → ⊙

C → ⊙

(۱) ⊙ - ⊙ - ⊗

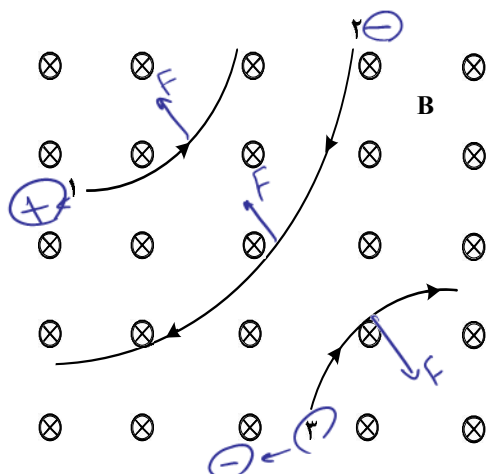
(۲) ⊗ - ⊗ - ⊙

(۳) ⊙ - ⊗ - ⊗

(۴) ⊗ - ⊙ - ⊙

محل انجام محاسبات

۶۶- شکل زیر، مسیر حرکت ۳ ذره را در میدان مغناطیسی یکنواخت نشان می‌دهد. اگر تندی ذره‌ها و اندازه بار الکتریکی



آنها برابر باشد، کدام موارد درست است؟

الف: بار الکتریکی ذره ۱ منفی است.

ب: جرم ذره ۲ بیشتر است.

پ: بار الکتریکی ذره‌های ۱ و ۲ منفی است.

ت: بار الکتریکی ذره‌های ۲ و ۳ منفی است.

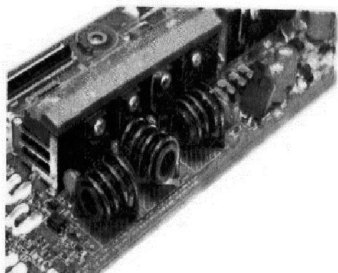
(۱) «الف» و «پ»

(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

$$\mathcal{E} = N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$$

۶۸- پیچهای شامل ۵۰۰ حلقه عمود بر میدان مغناطیسی قرار دارد و میدان مغناطیسی با آهنگ $\frac{T}{s}$ کاهش می‌یابد. اگر

$$\frac{12}{\Delta t} = 0.01 \times A \times \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$$

نیروی محرکه القایی متوسط ایجادشده در پیچه $1/2$ ولت باشد، مساحت هر حلقه چند سانتی متر مربع است؟

(۲) ۳۰

(۱) ۲۰

(۳) ۴۰

۶۹- شعاع کره توپر A، ۲۵ درصد کمتر از شعاع کره توپر B است. اگر جرم کره A نصف جرم کره B باشد، چگالی کره

A تقریباً چند درصد بیشتر از چگالی کره B است؟

(۱) ۱۸/۵

(۱) ۱۲/۵

(۳) ۳۴

(۴) ۳۶

$$r_B = r$$

$$r_A = \sqrt[3]{\frac{m_A}{m_B}} r = \sqrt[3]{\frac{1}{8}} r$$

$$\frac{m_A}{m_B} = \frac{1}{8}$$

$$\frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{V_B}{V_A} = \frac{1}{8} \times \left(\frac{r_B}{r_A}\right)^3 = \frac{1}{8} \times \left(\frac{r}{\frac{1}{2}r}\right)^3 = \frac{4}{1}$$

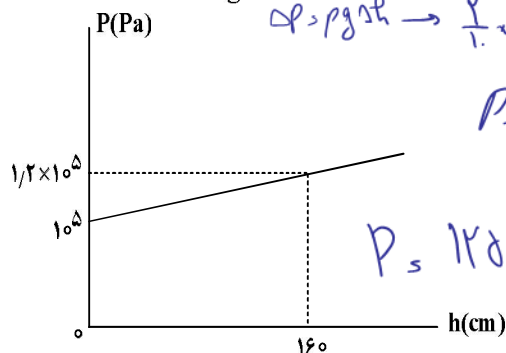
$$\rho \propto r^2$$

$$\frac{\rho_A}{\rho_B} \propto 1 \Rightarrow \frac{\frac{4}{1} - 1}{1} \propto 1 \Rightarrow \frac{4}{1} \propto 1 \Rightarrow 18.5 \%$$

محل انجام محاسبات

۷۰- اگر از سطح آزاد مایع به سمت اعماق بیشتر دور شویم، فشار به صورت نمودار زیر، تغییر می کند. چگالی مایع چند

گرم بر سانتی متر مکعب است و فشار پیمانه‌ای در عمق یک متری چند پاسکال است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$)



$$\rho = \frac{P}{gh} \rightarrow \frac{1/2 \times 10^5}{10 \times 160} = \rho \times 1 \times \frac{1}{100}$$

$$P = 2 \times 10^4 = \frac{10^4}{1} = 10^4$$

$$P = 10^4 \times 1.0 \times 1 = 10^4$$

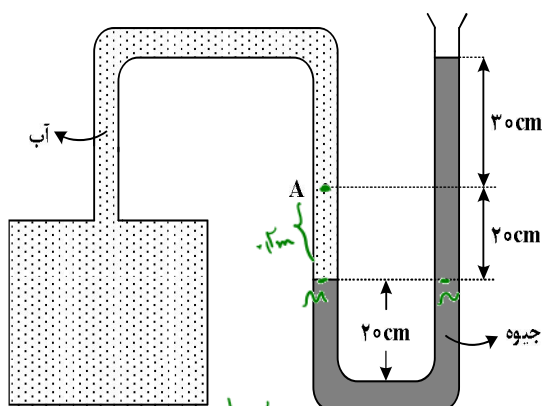
$$12000, 1/25 (1)$$

$$12000, 1/2 (2)$$

$$12500, 1/25 (3)$$

$$12500, 1/2 (4)$$

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



هوا به بیخ

$$P_m = P_n$$

$$P_A + 1000 \times 10 \times \frac{30}{100} = 13400 \times 10 \times \frac{20}{100}$$

$$P_A = 4400$$

$$66 (1)$$

$$68 (2)$$

$$64 (3)$$

$$70 (4)$$

۷۲- دو شخص هم جرم A و B را در یک ساختمان در نظر بگیرید. شخص A از طبقه دوم به طبقه سوم می رود و شخص B از

طبقه چهارم به طبقه دوم می رود و در نهایت به طبقه سوم برمی گردد. در این مسئله، کدام موارد درست است؟

الف: در طبقه 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.

(۴) «الف» و «پ»

(۳) «الف» و «ب»

(۲) «ب» و «ت»

(۱) «پ» و «ت»

محل انجام محاسبات

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

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

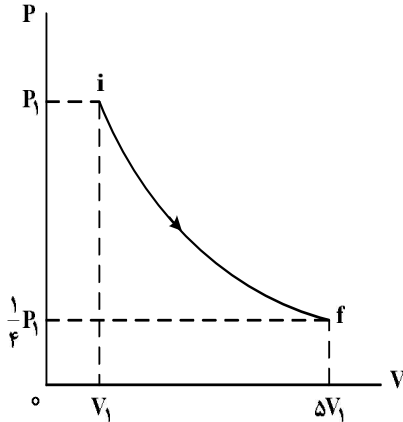
۷۴- مقداری گاز آرمانی طی فرایندی ایستاوار از حالت i به حالت f می‌رسد. اگر کار انجام‌شده روی گاز و Q گرمای داده‌شده به گاز باشد، کدام رابطه درست است؟

(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 هم‌دماسف است.

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

(۳) کار انجام‌شده روی گاز در یک چرخه 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

علی ابراهیم پور