

Konkur Core

✦ فیزیک دهم - رشته ریاضی ✦



MEDICAL STUS

خوبیا برمیگرده

اشتراک

مدیکال پلاس

تمام آموزش‌های مدیکال، در یک اشتراک!

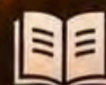
اشتراک MEDICAL PLUS فقط شامل محصولات آموزشی زیر است

73CORE



73 CORE

- آموزش پربازده کنکور
- به جای اتلاف وقت، برو سر اصل مطلب!
- جزوات هدفمند و به‌روز
- تدریس اسکرین رکورد
- تمرکز بر تیپ تست‌های پرتکرار



جاده نهایی



جاده نهایی

کاملاً ویرایش شده برای ۲۰ نهایی

- روزی فقط ۱ ساعت برای ۲۰ نهایی
- برنامه تا خود امتحانات
- جزوه کامل و به‌روز
- فیلم آموزشی متناسب با جزوه
- تمرین + نمونه سوال + آزمون



صد فرهنگیان



- ۲۵ ساعت آموزش کامل اختصاصی فرهنگیان
- هوش + تعلیم و تربیت + دین و زندگی
- جزوه و تدریس کامل (حدود ۲۵ ساعت)
- جزوه کامل مصاحبه (۱۰۰ صفحه)
- دسترسی به گروه VIP آزمون



مزایای اشتراک مدیکال پلاس



دسترسی کامل به سه محصول برتر آموزشی



آپدیت مداوم محتوا



دسترسی دائمی و نامحدود



پشتیبانی شروع کار (ویژه اشتراک ۳ ساله)



ضمانت عودت وجه تا ۱۴ روز



با یک اشتراک، سه محصول قدرتمند آموزشی را در اختیار شماست!



@medical_stus



medicalstus.ir



خوبیا برمیگرده





طرح‌های مشاوره

۳ سطح پشتیبانی، متناسب با نیاز تو



MENTORING

برای دانش‌آموزان
خودران و مستقل



تماس
هفتگی



گزارش
شبهانه



آزمونای مبحثی
و کویزای شبهانه



بدون
برنامه‌ریزی



اگه خودت برنامه می‌ریزی و فقط به همراه مطمئن
لازم داری تا ادامه بدی و بهتر بشی، این طرح برای تونه!



TASK PLAN

برای دانش‌آموزان
نیازمند برنامه کامل



تماس
هفتگی



گزارش
شبهانه



آزمونای مبحثی
و کویزای شبهانه



برنامه‌ریزی
شخصی



اگه می‌خوای از صفر تا صد، با یه برنامه شخصی دقیق
و منظم جلو بری و هیچ چیزی رو از دست ندی!



TASK PLAN PRO

برای دانش‌آموزان
با نیاز به پشتیبانی بالا



۲ تماس
در هفته



۲ گزارش
در روز



آزمونای مبحثی
و کویزای شبهانه



برنامه‌ریزی
شخصی



اگه می‌خوای پیشترین پیگیری و همراهی رو داشته باشی
و با قدرت و تمرکز کامل به هدفت برسی!



امکان تغییر مشاور
تغییر مشاور در صورت
نیاز، سریع و راحت



امکان خروج در صورت
کم‌کاری مشاور
اگه عملکرد مشاور رضایت‌بخش
نیود، می‌تونی خارج بشی



سیستم آزمونی مداوم
با سوالات به روز
سوالات مداوم و به‌روز متناسب
با سطح و برنامه‌ات



پشتیبانی واقعی
در کنار تو هستیم
تا به هدفت برسی



با هر طرح مشاوره، اشتراک **MEDICAL PLUS** با تخفیف ویژه در دسترسه!



سوال ۲۲

فصل اول: فیزیک و اندازه گیری

۱ در یک قطعه جواهر به حجم 5 cm^3 ، طلا و نقره به کار رفته است. اگر جرم آن 68 گرم باشد، نقره به کار رفته در قطعه چند گرم است؟ $\left(\rho_{\text{نقره}} = 10 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{طلا}} = 19 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \right)$

۴۰ (۴)

۳۵ (۳)

۳۰ (۲)

۲۵ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۲ شعاع و جرم نوترون در SI به ترتیب 1.67×10^{-27} و 1.67×10^{-16} است. چگالی آن چند گرم بر سانتی متر مکعب است؟ $(\pi = 3)$

 $7/17 \times 10^{14}$ (۴) $2/87 \times 10^{12}$ (۳) $7/17 \times 10^{11}$ (۲) $2/87 \times 10^{10}$ (۱)

سراسری - ریاضی - ۱۴۰۴ تیرماه

۳ شعاع استوانه توپر A، ۲ برابر شعاع خارجی استوانه B و شعاع داخلی استوانه B نصف شعاع خارجی آن است. اگر جرم و ارتفاع استوانه A، ۳ برابر جرم و ارتفاع استوانه B باشد، $\frac{\rho_A}{\rho_B}$ کدام است؟

 $\frac{1}{8}$ (۴)

(۳)

(۲)

 $\frac{9}{16}$ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۴ 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؟

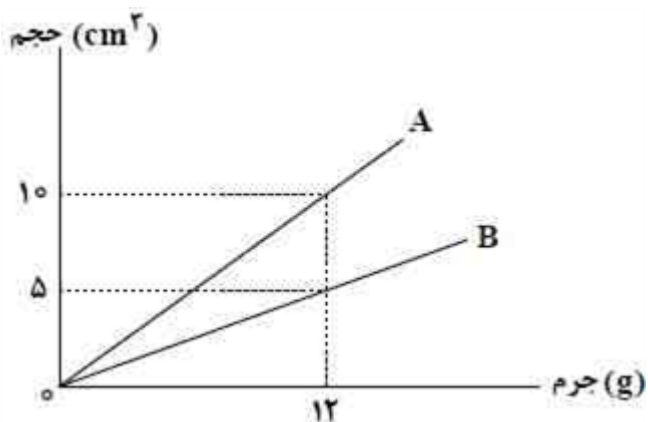
۳۶ (۴)

۳۴ (۳)

 $18/5$ (۲) $12/5$ (۱)

سراسری - ریاضی - تیرماه ۱۴۰۳

۵ نمودار مقابل مربوط به دو مایع A و B است. اگر جرم مساوی از این دو مایع را با هم مخلوط کنیم، چگالی مخلوط چند گرم بر سانتی‌متر مکعب می‌شود؟



۲ (۴)

۱/۸ (۳)

۱/۶ (۲)

۱/۵ (۱)

سراسری-ریاضی-۱۴۰۳ اردیبهشت

۶ آهنگ شارش ۱۵۰۰ لیتر بر دقیقه، معادل چند متر مکعب بر ثانیه است؟

۰/۰۹ (۴)

۰/۹ (۳)

۰/۰۲۵ (۲)

۰/۲۵ (۱)

سراسری-ریاضی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

۷ کدام یکاها، همگی مربوط به کمیت‌های اصلی هستند؟

۲ کیلوگرم، آمپر و مول (۲)

۱ ژول، کولن و مول (۱)

۴ ژول، آمپر و کندلا (شمع) (۴)

۳ کیلوگرم، کولن و کندلا (شمع) (۳)

سراسری-ریاضی-دی ۱۴۰۱

۸ یکی از بزرگ‌ترین الماس‌های موجود در ایران، دریای نور به جرم ۱۸۲ قیراط است. جرم این الماس در SI چقدر است؟ (هر قیراط معادل ۲۰۰ میلی‌گرم است.)

۳/۶۴ × ۱۰^{-۲} (۴)۹/۱ × ۱۰^{-۲} (۳)

۹/۱ (۲)

۳۶/۴ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۹ تندی ۲۱۶ کیلومتر بر ساعت، معادل چند مایل بر دقیقه است؟ (یک مایل را ۱۸۰۰ متر فرض کنید.)

۳/۶ (۴)

۳ (۳)

۲/۵ (۲)

۲ (۱)

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۱

۱۰ یکای فرعی فشار کدام است؟

۴ $\frac{N}{m \cdot s}$ (۴)۳ $\frac{kgm}{s^2}$ (۳)۲ $\frac{kg}{m \cdot s^2}$ (۲)

۱ Pa (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۱ جرم یک قطعه سنگ قیمتی ۲۰۰ قیراط است و هر قیراط معادل ۲۰۰ میلی‌گرم است. جرم این سنگ چند گرم است؟

۱۰۰ (۴)

۴۰ (۳)

۱۰ (۲)

۴ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۲) یک گلوله‌ی سربی به شعاع ۱ cm و جرم ۴۴g در دمای $0^{\circ}C$ قرار دارد. اگر دمای گلوله به $100^{\circ}C$ برسد، چگالی آن چند کیلوگرم بر متر مکعب و چگونه تغییر می‌کند؟ ($\pi = 3$ و $\frac{1}{k} = 3 \times 10^{-5}$ سرب α)

- ۱) ۳۳، کاهش می‌یابد. ۲) ۳۳، افزایش می‌یابد. ۳) ۹۹، کاهش می‌یابد. ۴) ۹۹، افزایش می‌یابد.

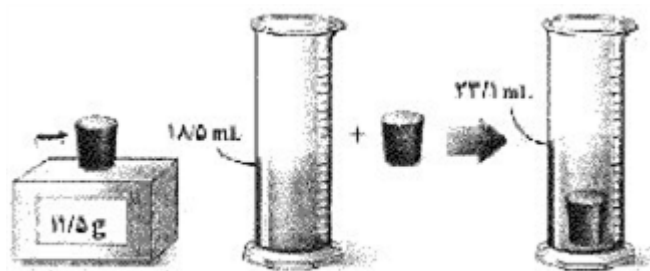
کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۳) آمپرسنجی شدت جریانی را که از یک مدار می‌گذرد، $2/004$ میلی‌آمپر نشان می‌دهد، دقت این اندازه‌گیری، چند میکروآمپر است؟

- ۱) $0/4$ ۲) ۱ ۳) ۱۰ ۴) ۱۰۰

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۴) در یک آزمایش، جرم و حجم یک جسم جامد را مطابق شکل زیر، پیدا می‌کنیم. با توجه به داده‌های روی شکل چگالی جسم در SI، چه قدر است؟



ترازوی دقعی

- ۱) ۲۵۰۰ ۲) ۲۰۵۰ ۳) $2/5$ ۴) $2/0.5$

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۵) جواهرفروشی در ساختن یک قطعه جواهر به جای طلای خالص، مقداری نقره نیز به کار برده است. اگر حجم قطعه‌ی ساخته شده ۵ سانتی‌متر مکعب و چگالی آن $\frac{13}{6} \frac{g}{cm^3}$ باشد، جرم نقره‌ی به‌کار رفته، چند گرم است؟

(چگالی نقره و طلا به ترتیب $10 \frac{g}{cm^3}$ و $19 \frac{g}{cm^3}$ فرض شود.)

- ۱) ۸ ۲) ۳۰ ۳) ۳۴ ۴) ۳۸

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۶) شعاع یک کره‌ی فلزی ۵ سانتی‌متر و جرم آن ۱۰۸۰ گرم و چگالی آن $\frac{2}{7} \frac{g}{cm^3}$ است. درون این کره یک حفره وجود دارد. حجم این حفره چند درصد حجم کره را تشکیل می‌دهد؟ ($\pi = 3$)

- ۱) ۱۰ ۲) ۱۵ ۳) ۲۰ ۴) ۲۵

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۷) خط‌کشی بر حسب میلی‌متر درجه‌بندی شده است، کدام‌یک از اندازه‌گیری‌های زیر توسط این خط کش درست است؟

- ۱) $4/5$ میلی‌متر ۲) $1/35$ سانتی‌متر ۳) $5/4$ سانتی‌متر ۴) $0/0025$ متر

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۸) قطر یک گلوله‌ی توپ‌ر آلومینیومی دو برابر قطر یک گلوله‌ی توپ‌ر مسی است. اگر جرم گلوله‌ی آلومینیومی $2/4$ برابر جرم گلوله‌ی مسی باشد، چگالی آلومینیوم چند برابر چگالی مس است؟

- ۱) $0/1$ ۲) $0/2$ ۳) $0/3$ ۴) $0/4$

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۹ کره‌ی توپری به شعاع R از فلزی به چگالی، ρ ساخته شده است. اگر درون آن حفره‌ای کروی به شعاع $\frac{R}{2}$ و هم‌مرکز با کره ایجاد کنیم، جرم این کره چند برابر می‌شود؟

$\frac{7}{8}$ (۴)

$\frac{1}{8}$ (۳)

$\frac{1}{2}$ (۲)

۱ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۲۰ چگالی جسم A، $\frac{1}{5}$ برابر چگالی جسم B است. اگر جرم ۵۰۰ سانتی متر مکعب از جسم B برابر ۲۰۰ گرم باشد، جرم ۲۰۰ سانتی متر مکعب از جسم A چند گرم است؟

۳۶۰ (۴)

۲۴۰ (۳)

۱۸۰ (۲)

۱۲۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۲۱ جرم یک گلوله‌ی آهنی ۳۹۰۰ گرم و چگالی آن $7800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ است. اگر گلوله‌ی آهنی را به آرامی در ظرف پر از الکل فرو بریم و چگالی الکل ۸۰۰ گرم بر لیتر باشد، چند گرم الکل از ظرف خارج می‌شود؟

۴۰۰۰ (۴)

۵۰۰ (۳)

۳۹۰ (۲)

۴۰۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۲۲ جرم دو کره‌ی همگن توپیر A و B با هم برابر است. اگر شعاع کره‌ی A برابر ۳cm و شعاع کره‌ی B برابر ۶ سانتی متر باشد، چگالی کره‌ی A چند برابر چگالی کره‌ی B است؟

$2\sqrt{2}$ (۴)

۸ (۳)

۴ (۲)

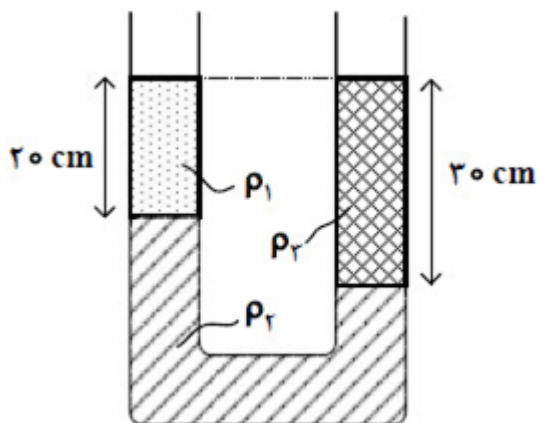
۲ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

سوال ۵۱

فصل دوم : ویژگی های فیزیکی مواد

۲۳ در شکل مقابل، سه مایع مخلوط‌نشده با چگالی‌های ρ_1 ، ρ_2 و ρ_3 به حال تعادل قرار دارند. اگر $\rho_2 = 2\rho_1$ باشد، نسبت $\frac{\rho_2}{\rho_1}$ چقدر است؟



$\frac{4}{3}$ (۴)

$\frac{4}{3}$ (۳)

$\frac{5}{4}$ (۲)

$\frac{4}{5}$ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۲۴ سطلی که در آن مایعی به ارتفاع h و چگالی ρ قرار دارد از طنابی رها شده و سقوط می‌کند. در ضمن سقوط، فشار در کف سطح چقدر است؟ (P_0 فشار هوای محیط است و مقاومت هوا ناچیز است.)

۴ صفر

۳ $P_0 + \rho gh$

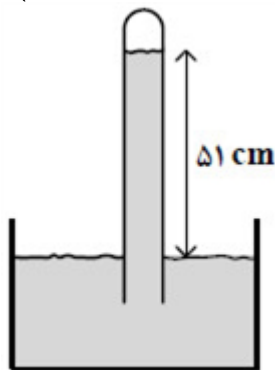
۲ ρgh

۱ P_0

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۲۵ در شکل مقابل، چگالی مایع درون ظرف و لوله $\frac{2}{8} \frac{g}{cm^3}$ است. اگر فشار هوا در محیط $5/75$ سانتی‌متر جیوه باشد، فشار هوای جمع شده در انتهای لوله چند پاسکال است؟

$$\left(\rho_{\text{جیوه}} = 13/6 \frac{g}{cm^3}, g = 10 \frac{m}{s^2} \right)$$



۴ ۸۸۴۰۰

۳ ۶۹۳۶۰

۲ ۵۵۶۰۰

۱ ۱۴۲۸۰

سراسری - ریاضی - ۱۴۰۴ تیرماه

۲۶ بر اثر رسوبات، قطر قسمتی از یک رگ نسبت به سایر قسمت‌ها ۴۰ درصد کاهش یافته است. اگر خون از این قسمت وارد قسمت گشاد همان رگ شود، تندی آن چگونه تغییر می‌کند؟

۲ ۱۶ درصد افزایش می‌یابد.

۱ ۶۴ درصد کاهش می‌یابد.

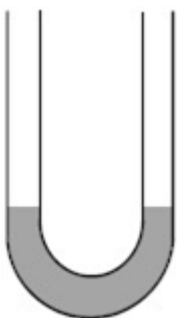
۴ ۴۰ درصد افزایش می‌یابد.

۳ ۳۶ درصد کاهش می‌یابد.

سراسری - ریاضی - ۱۴۰۴ تیرماه

۲۷ در شکل مقابل، درون لوله‌ی l شکل مقداری جیوه قرار دارد. در یکی از شاخه‌ها روی جیوه به ارتفاع 17 cm مایعی به چگالی $2 \frac{g}{cm^3}$ می‌ریزیم. در شاخه‌ی مقابل، سطح جیوه نسبت به موقعیت اولیه، چند سانتی‌متر بالا می‌آید؟

$$\left(\rho_{\text{Hg}} = 13/6 \frac{g}{cm^3} \right)$$



۴ ۵

۳ ۳/۷۵

۲ ۲/۵

۱ ۱/۲۵

سراسری - ریاضی - اردیبهشت ۱۴۰۴

۲۸ درون یک ظرف استوانه‌ای، $\frac{2}{5}$ لیتر مایع به چگالی $\frac{1}{2} \frac{g}{cm^3}$ قرار دارد. اگر سطح مقطع استوانه 50 cm^2 باشد، فشار پیمانه‌ای در کف ظرف چند سانتی‌متر جیوه است؟ $\left(\rho_{\text{جیوه}} = \frac{13}{6} \frac{g}{cm^3} \right)$

۲/۸ (۴)

۸/۲ (۳)

۴/۴ (۲)

۷/۶ (۱)

سراسری-ریاضی-اردیبهشت ۱۴۰۴

۲۹ ۴۰۰ میلی‌لیتر از مایعی به چگالی $1 \frac{g}{cm^3}$ را با ۶۰۰ میلی‌لیتر از مایعی به چگالی $1/2 \frac{g}{cm^3}$ مخلوط می‌کنیم. با این مخلوط، ظرف استوانه‌ای شکلی به عمق ۵۰ cm را پر می‌کنیم. فشار پیمانه‌ای در کف این ظرف چند کیلوپاسکال است؟ $\left(g = 10 \frac{N}{kg} \right)$

۵۶۰ (۴)

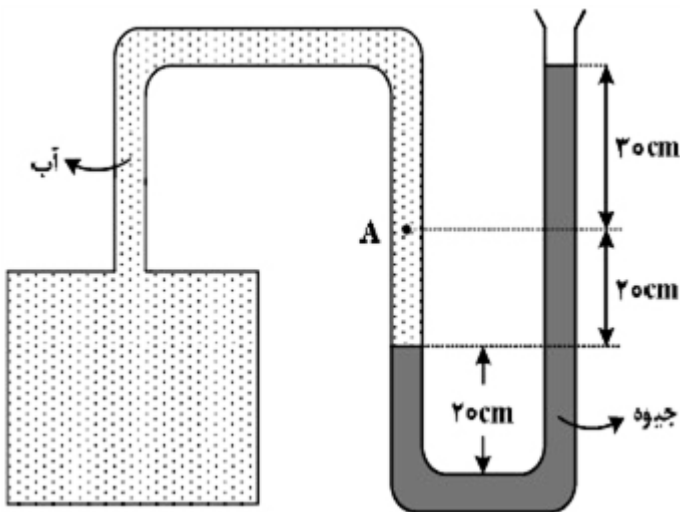
۵/۶ (۳)

۴۸۰ (۲)

۴/۸ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۳۰ در شکل زیر، فشار پیمانه‌ای در نقطه A چند کیلوپاسکال است؟ $\left(g = 10 \frac{N}{kg} \text{ و } \rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{cm^3}, \rho_{\text{جیوه}} = \frac{13}{6} \frac{g}{cm^3} \right)$



۷۰ (۴)

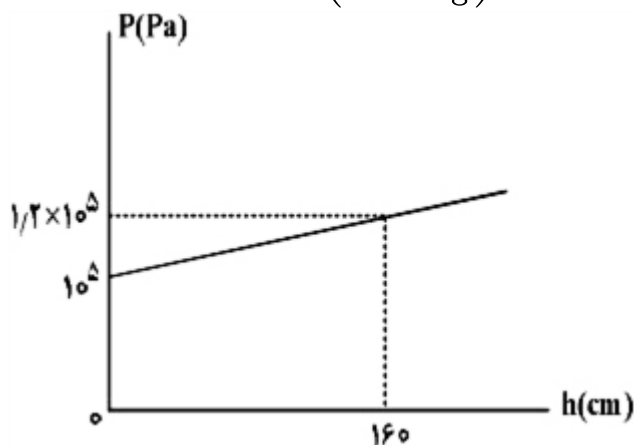
۶۴ (۳)

۶۸ (۲)

۶۶ (۱)

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۳

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



۱۲۵۰۰، ۱/۲ (۴)

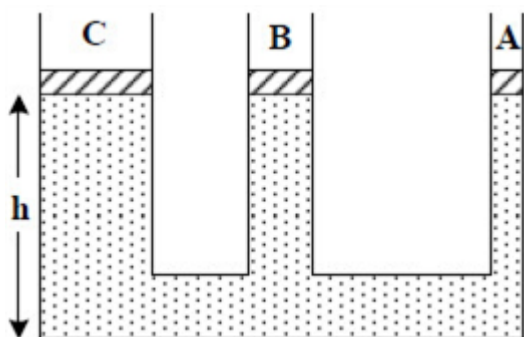
۱۲۵۰۰، ۱/۲۵ (۳)

۱۲۰۰۰، ۱/۲ (۲)

۱۲۰۰۰، ۱/۲۵ (۱)

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۳

۳۲) در شکل مقابل، سه پیستون A، B و C، بدون اصطکاک هستند و روی آب در حالت تعادل و در ارتفاع یکسان h قرار دارند. روی پیستون‌ها وزنه‌هایی با جرم یکسان قرار می‌دهیم، اگر دوباره پیستون‌ها به حالت تعادل برسند و ارتفاع ستون‌های مایع به ترتیب h_A ، h_B و h_C باشد، کدام رابطه درست است؟



$h_C < h_B < h_A$ (۲)

$h_C > h_B > h_A$ (۱)

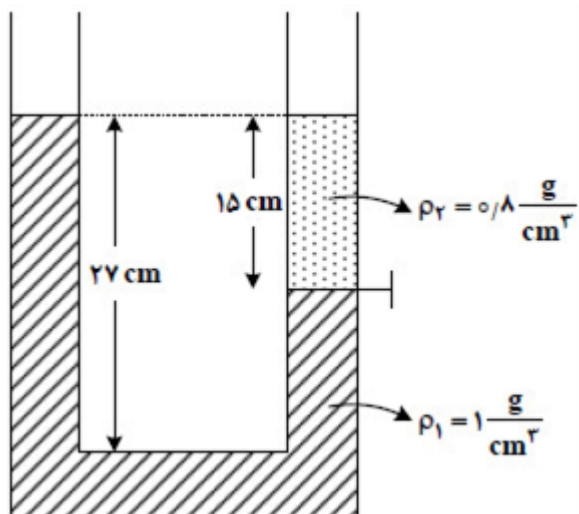
$h_C + h_B + h_A = 2h$ (۴)

$h_C = h_B = h_A$ (۳)

سراسری-ریاضی-۱۴۰۳ اردیبهشت

در شکل مقابل، دو مایع مخلوط‌نشده، توسط شیر رابط از هم جدا شده‌اند. اگر شیر را باز کنیم، اختلاف ارتفاع سطح آزاد در دو طرف لوله چند سانتی‌متر می‌شود؟

۳۳



۲ (۴)

۳ (۳)

۴ (۲)

۵ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

در یک لوله U شکل قائم به سطح مقطع 2cm^2 جیوه وجود دارد. در یکی از شاخه‌های آن، روی جیوه، آنقدر الکل می‌ریزیم تا جیوه در شاخه مقابل، نسبت به محل اولیه، 0.5 سانتی‌متر بالا بیاید. حجم الکل چند سانتی‌متر مکعب است؟

۳۴

$$\left(\rho_{\text{الکل}} = 0.8 \frac{g}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{g}{\text{cm}^3} \right)$$

۵۱ (۴)

۳۴ (۳)

۱۷ (۲)

۸/۵ (۱)

سراسری - ریاضی - ۱۴۰۳ اردیبهشت

مساحت یکی از پنجره‌های یک زیردریایی 1200 سانتی‌متر مربع است. اگر نیروی وارد بر سطح خارجی این پنجره 73200 نیوتون باشد، این پنجره در عمق چند متری آب دریا قرار دارند؟

۳۵

$$\left(\rho_{\text{آب دریا}} = 1020 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}, P_0 = 10^5 \text{ Pa} \right)$$

۶۵ (۴)

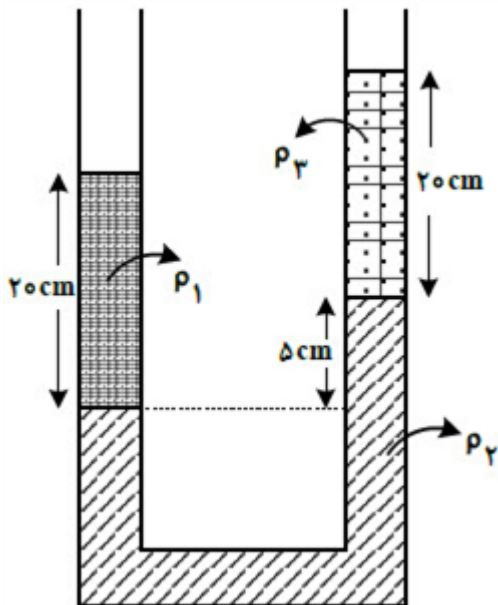
۵۰ (۳)

۴۵ (۲)

۴۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۳۶ در شکل مقابل، سه مایع مخلوط‌نشده‌ی مطابق شکل به حالت تعادل قرار دارند. اگر $\rho_1 = 3\rho_3$ باشد، نسبت $\frac{\rho_2}{\rho_1}$ چقدر است؟



۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۳۷ در یک دیگ زودپز، مساحت روزنه خروج بخار آب ۵ میلی‌متر مربع است. جرم وزنه روی روزنه چند گرم باشد، تا فشار پیمانه‌ای بخار داخل دیگ در 10^5 پاسکال نگه داشته شود؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

۵۰ (۴)

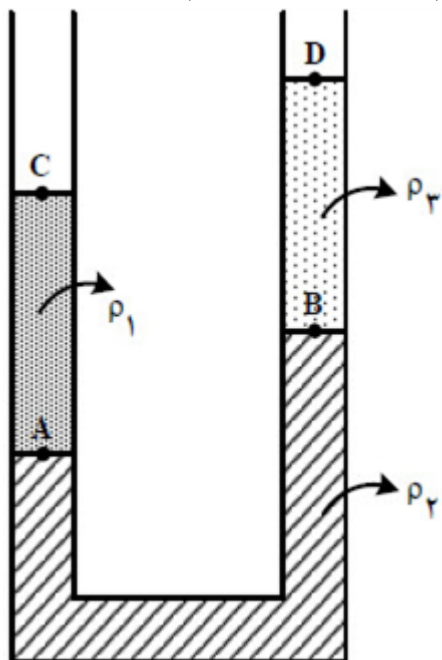
۴۰ (۳)

۲۵ (۲)

۲۰ (۱)

سراسری - ریاضی - ۱۴۰۲ - تیرماه

۳۸ مطابق شکل، سه مایع مخلوط‌نشده‌ی در لوله ریخته شده‌اند. کدام رابطه بین فشار در نقاط مشخص شده درست است؟



$P_A = P_B > P_C > P_D$ (۲)

$P_A > P_B > P_C = P_D$ (۱)

$P_A + P_C = P_B + P_D$ (۴)

$P_A - P_C = P_B - P_D$ (۳)

سراسری - ریاضی - ۱۴۰۲ - تیرماه

۳۹ استوانه‌ای با مساحت قاعده 4cm^2 روی سطح افقی گذاشته شده است و در آن 15cm^3 جیوه قرار دارد. اگر روی جیوه آن قدر آب بریزیم که عمق آب به 17 سانتی‌متر برسد، فشار پیمانه‌ای در کف استوانه به چند سانتی‌متر جیوه می‌رسد؟
($\rho_{\text{جیوه}} = 13/6\rho_{\text{آب}}$)

۷/۵ (۴)

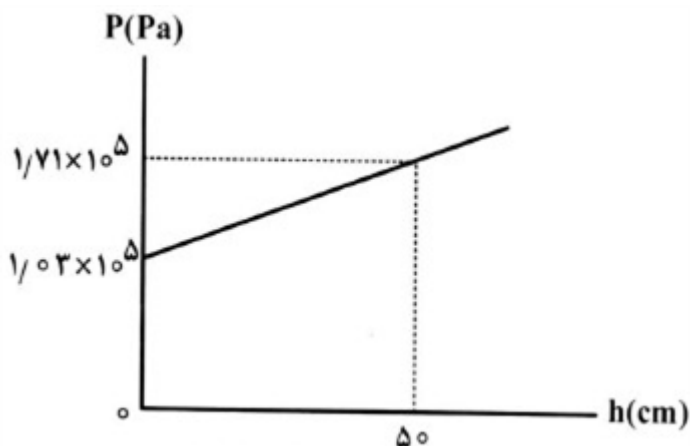
۶/۵ (۳)

۵ (۲)

۴ (۱)

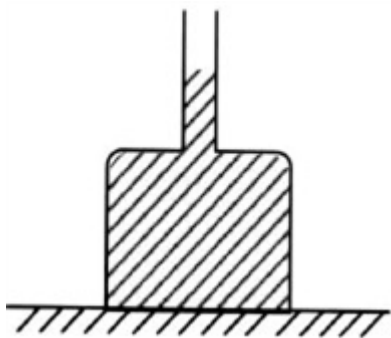
سراسری-ریاضی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

۴۰ شکل مقابل، فشار درون یک مایع را برحسب h نشان می‌دهد و h فاصله تا سطح آزاد مایع است. فشار پیمانه‌ای در عمق 10 سانتی‌متری این مایع، چند پاسکال است؟ ($g = 10 \frac{N}{kg}$ و چگالی مایع ثابت فرض شود).

 $1/36 \times 10^4$ (۴) $6/8 \times 10^4$ (۳) $1/166 \times 10^5$ (۲) $1/34 \times 10^5$ (۱)

سراسری-ریاضی-دی ۱۴۰۱

۴۱ در شکل مقابل، ظرف مکعب‌شکلی به ابعاد 10cm روی سطح افقی قرار دارد و به سطح بالایی ظرف، لوله قائمی به سطح مقطع 2cm^2 وصل است و درون آن تا اندازه نشان داده شده آب قرار دارد. در این حالت به ازای هر قطره آبی به وزن W_1 که به آب درون لوله اضافه شود، به ترتیب نیرویی که آب به کف ظرف وارد می‌کند و نیرویی که ظرف به سطح افقی وارد می‌کند، چقدر افزایش می‌یابد؟

 $100W_1$ و $100W_1$ (۴) $50W_1$ و $50W_1$ (۳) W_1 و $100W_1$ (۲) W_1 و $50W_1$ (۱)

سراسری-ریاضی-دی ۱۴۰۱

۴۲ در ارتفاع حدود 3000 متری از سطح دریا، فشار هوا 68kPa است. این فشار، چند سانتی‌متر جیوه است؟

(چگالی جیوه $= \frac{13}{6} \frac{g}{\text{cm}^3}$ و $g = 10 \frac{N}{kg}$)

۴۵ (۴)

۵۰ (۳)

۵۵ (۲)

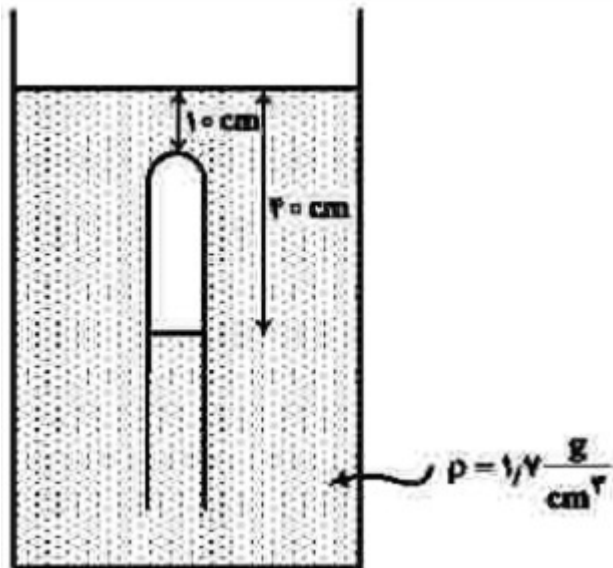
۶۰ (۱)

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۱

در شکل مقابل، فشار پیمانه‌ای گاز محبوس در لوله چند سانتی‌متر جیوه است؟

۴۳

(چگالی جیوه $13/6 \frac{g}{cm^3}$, $g = 10 \frac{N}{kg}$)



۸۱ (۴)

۷۱ (۳)

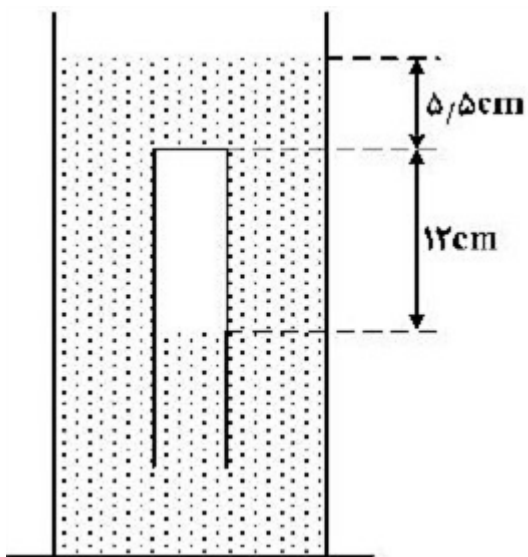
۱۲ (۲)

۵ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

در شکل زیر مایع درون ظرف، جیوه است و لوله‌ای که در آن هوا محبوس است به صورت وارونه درون جیوه نگهداشته شده است. اگر فشار هوا ۷۵ سانتی‌متر جیوه باشد، انتهای لوله را در راستای قائم چند سانتی‌متر از سطح جیوه بالاتر ببریم تا جیوه درون ظرف و لوله در یک سطح قرار گیرند؟ (دما ثابت فرض شود).

۴۴



۲۷/۲ (۴)

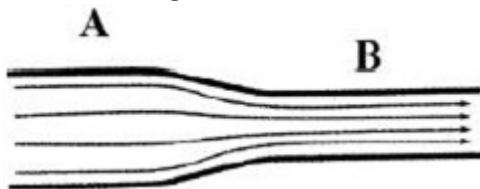
۲۰/۳ (۳)

۱۸/۶ (۲)

۱۴/۸ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۴۵ در شکل زیر، سیال تراکم‌ناپذیری که حجم لوله را پر کرده است، در راستای افقی جاری است و شعاع مقطع لوله در قسمت A دو برابر شعاع مقطع لوله در قسمت B است. آهنگ شارش سیال در مقطع A چند برابر آهنگ شارش در مقطع B است؟



۱ (۴)

۲ (۳)

 $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{1}{2}$ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۴۶ اگر در عمق ۵ سانتی‌متری مایعی فشار ۱۰۰ کیلوپاسکال و در عمق ۲۰ سانتی‌متری آن فشار ۱۰۶ کیلوپاسکال باشد، فشار هوا در محیط چند کیلوپاسکال است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$

۹۹ (۴)

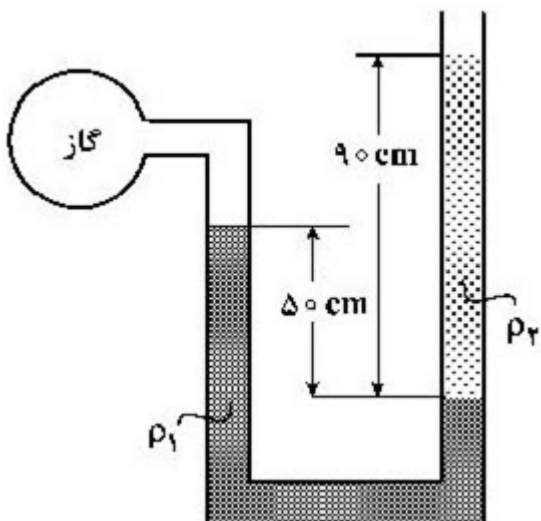
۹۸ (۳)

۹۷ (۲)

۹۶ (۱)

سراسری - ریاضی - ۱۴۰۰

۴۷ در شکل زیر، دو مایع به حالت تعادل قرار دارند. اگر چگالی آن‌ها $\rho_1 = 1/2 \frac{g}{cm^3}$ و $\rho_2 = 1 \frac{g}{cm^3}$ باشد، فشار پیمانه‌ای گاز چند پاسکال است؟ $(g = 10 \frac{N}{kg})$



۵۸۰۰ (۴)

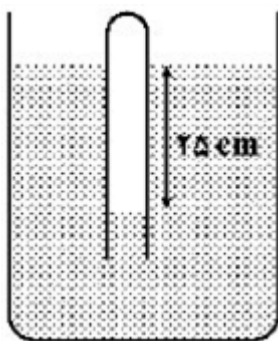
۵۰۰۰ (۳)

۳۶۰۰ (۲)

۳۰۰۰ (۱)

سراسری - ریاضی - ۱۴۰۰

۴۸ در شکل زیر، اگر چگالی مایع $2 \frac{g}{cm^3}$ باشد، فشار گاز محبوس درون لوله چند کیلوپاسکال است؟
 $(g = 10 \frac{m}{s^2}, P. = 10^5 Pa)$



۱۲۵ (۴)

۱۰۵ (۳)

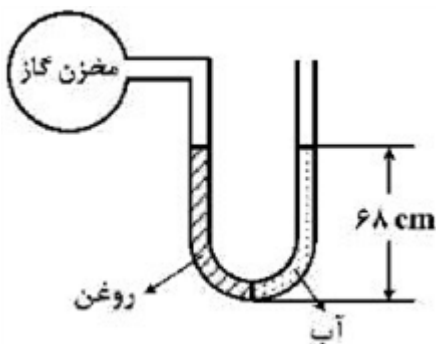
۹۵ (۲)

۸۵ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۴۹ مطابق شکل زیر، درون لوله‌ی U شکلی که به یک مخزن گاز متصل است، حجم مساوی از آب و روغن قرار دارد. فشار پیمانه‌ای مخزن گاز چند میلی‌متر جیوه است؟

$$(g = 10 \frac{m}{s^2} \text{ و } \rho_{\text{روغن}} = 0.8, \rho_{\text{آب}} = 1.0 \frac{g}{cm^3}, \rho_{\text{جیوه}} = 13.6 \frac{g}{cm^3})$$



صفر (۴)

۱۰ (۳)

۵ (۲)

۱ (۱)

سراسری - ریاضی - ۹۹

۵۰ در یک لوله‌ی استوانه‌ای که مساحت قاعده‌ی آن $5 cm^2$ است، 136 گرم جیوه و 136 گرم آب می‌ریزیم. اگر چگالی جیوه و چگالی آب به ترتیب $13.6 \frac{g}{cm^3}$ و $1 \frac{g}{cm^3}$ باشد، فشار در ته لوله چند پاسکال است؟

$$(P. = 76 \text{ cmHg}, g = 10 \frac{m}{s^2})$$

۱۰۸۸۰۰ (۴)

۱۰۸/۸ (۳)

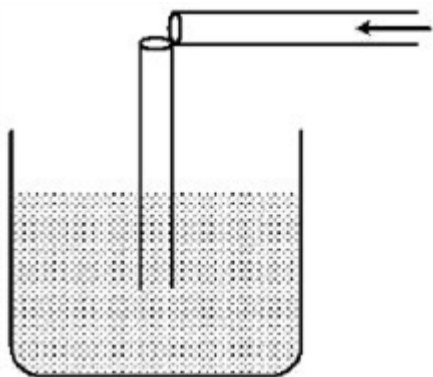
۵۴۴۰۰ (۲)

۵۴/۴ (۱)

سراسری - ریاضی - ۹۹

یک نی پلاستیکی را مطابق شکل زیر از وسط می‌بریم و بدون این‌که دو قسمت آن کاملاً از هم جدا شوند، آن را ۹۰ درجه تا کرده و درون آب قرار می‌دهیم. حال اگر از قسمت افقی آن در جهت نشان داده شده بدمیم، فشار هوا داخل نی قائم، چگونه تغییر می‌کند و سطح آب داخل آن چگونه جابه‌جا می‌شود؟

۵۱



۲ کاهش می‌یابد، پایین می‌رود.

۱ افزایش می‌یابد، پایین می‌رود.

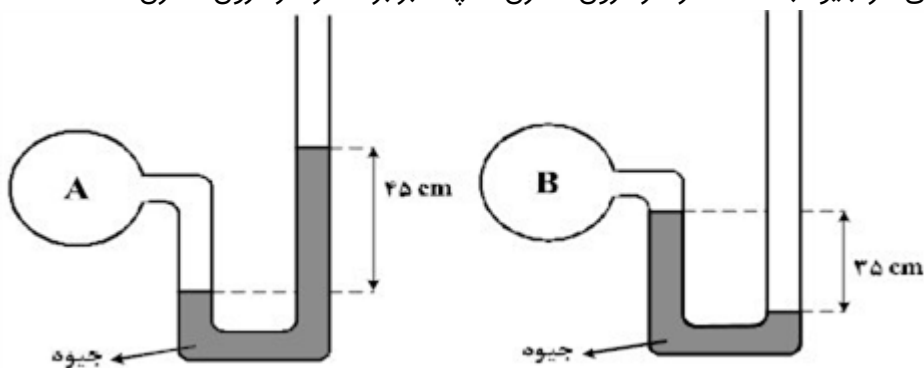
۴ کاهش می‌یابد، بالا می‌آید.

۳ افزایش می‌یابد، بالا می‌آید.

سراسری-ریاضی-۹۹

اگر فشار هوا در محل آزمایش ۷۵ سانتی‌متر جیوه باشد، فشار گاز درون مخزن A چند برابر فشار گاز درون مخزن B است؟

۵۲



۳ ۴

۱۶ ۳ ۷

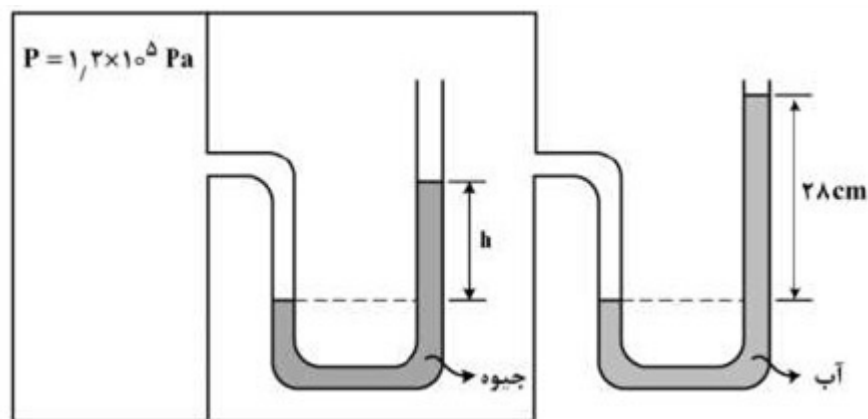
۲ ۲

۹ ۱ ۷

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

در شکل زیر، اگر فشار هوا $1.2 \times 10^5 \text{ Pa}$ و چگالی آب و جیوه در SI به ترتیب 1000 و 13600 باشد، h چند سانتی‌متر است؟

۵۳



۱۵ ۴

۱۸ ۳

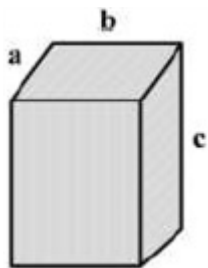
۲۰ ۲

۲۲ ۱

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

در مکعب مستطیل شکل زیر، اگر ابعاد a ، b و c به نسبت ۱ ، ۲ و ۳ باشد و مکعب را روی وجوه مختلف روی سطح افقی قرار دهیم، بیشترین فشاری که به سطح وارد می‌کند، چند برابر کمترین فشار است؟

۵۴



۶ (۴)

۳ (۳)

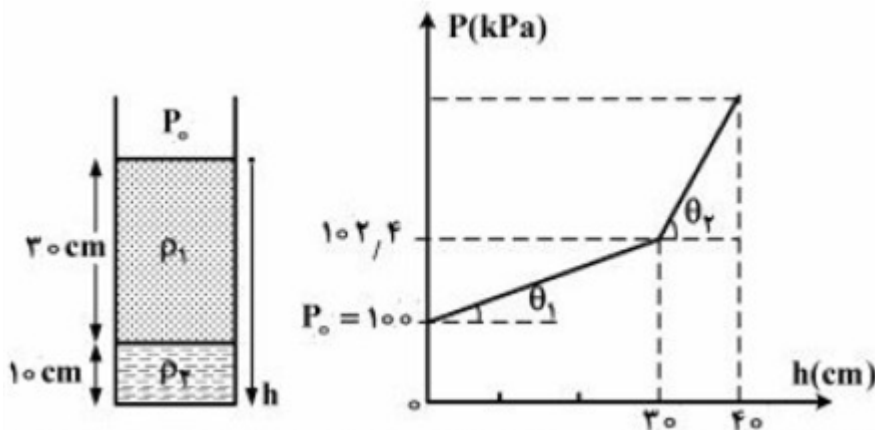
۲ (۲)

۱/۵ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

در ظرفی مطابق شکل زیر، دو مایع مخلوط نشدنی وجود دارد. اگر نمودار تغییرات فشار بر حسب عمق دو مایع مطابق شکل زیر باشد و $\tan \theta_2 = ۱۷ \tan \theta_1$ باشد، ρ_1 و ρ_2 در SI کدام‌اند؟

۵۵



۱۳۶۰۰ و ۸۰۰ (۴)

۱۳۵۰۰ و ۸۰۰ (۳)

۱۲۷۵۰ و ۷۵۰ (۲)

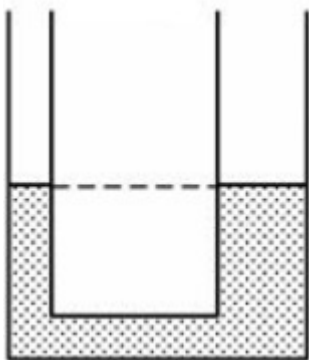
۱۰۲۰۰ و ۶۰۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

در یک لوله U شکل که مساحت قاعده‌ی لوله‌ی سمت راست و چپ آن به ترتیب ۵ cm^2 و ۲ cm^2 است. مطابق شکل زیر، آب وجود دارد. در لوله‌ی سمت چپ چند گرم روغن بریزیم تا سطح آب در لوله‌ی سمت راست ۴ سانتی‌متر بالا رود؟

۵۶

$$(g = ۱۰ \frac{m}{s^2} \text{ و } \rho_{\text{آب}} = ۱ \frac{g}{\text{cm}^3}, \rho_{\text{روغن}} = ۰/۸ \frac{g}{\text{cm}^3})$$



۲۸ (۲)

۱۷/۵ (۱)

۷۰ (۴)

۳۵ (۳)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۵۷) سطح مقطع یک ظرف استوانه‌ای 20 cm^2 است و در آن تا ارتفاع 10 سانتی‌متر آب ریخته شده است. روی آب چند گرم روغن با چگالی $\frac{g}{\text{cm}^3} = 0.6$ بریزیم تا فشار حاصل از این دو مایع در کف استوانه برابر 2000 پاسکال شود؟
 (چگالی آب $= 1 \frac{g}{\text{cm}^3}$ و $g = 10 \frac{m}{s^2}$)

۲۴۰ (۴)

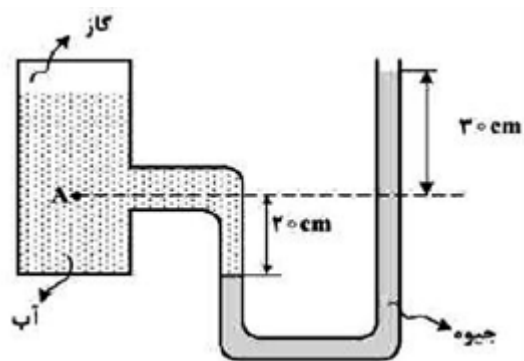
۲۰۰ (۳)

۱۲۰ (۲)

۱۰۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۵۸) در شکل روبه‌رو، فشار در نقطه‌ی A چند کیلوپاسکال است؟ (فشار هوا 10^5 پاسکال، $\rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$ و $g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ و $\rho_{\text{جیوه}} = 13600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$)



۱۷۰ (۴)

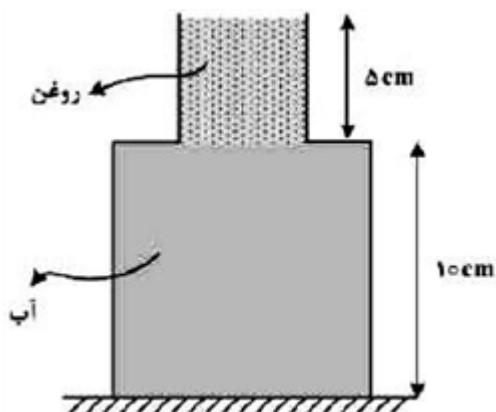
۱۶۶ (۳)

۱۴۱ (۲)

۶۸ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۵۹) در شکل زیر، ظرف از دو قسمت استوانه‌ای تشکیل شده است که سطح مقطع استوانه‌ها 10 cm^2 و 50 cm^2 است. نیرویی که از طرف مایع‌ها بر کف ظرف وارد می‌شود، چند نیوتون است؟ (چگالی روغن و آب به ترتیب $\frac{g}{\text{cm}^3} = 0.8$ و $1 \frac{g}{\text{cm}^3}$ است و $g = 10 \frac{g}{s^2}$)



۷ (۴)

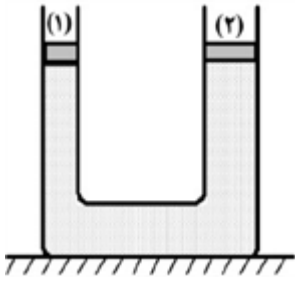
۶ (۳)

۶/۶ (۲)

۵/۴ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۶۰ در شکل روبه‌رو، ارتفاع مایع در هر دو طرف یکسان است و پیستونهای ۱ و ۲ بدون اصطکاک‌اند. اگر روی هر دو پیستون وزنه‌ای به جرم m قرار دهیم، بعد از برقراری تعادل:



- ۱ ارتفاع مایع در دو لوله یکسان می‌ماند.
 ۲ ارتفاع مایع در لوله‌ی (۲)، بیشتر خواهد شد.
 ۳ ارتفاع مایع در لوله‌ی (۱)، بیشتر خواهد شد.
 ۴ بسته به چگالی مایع هر یک از گزینه‌های ۲ و ۳ ممکن است درست باشد.

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۶۱ اگر در مکانی، فشار هوا برابر ۷۶ سانتی‌متر جیوه باشد، فشار در عمق ۱۳۶ سانتی‌متری آب رودخانه چند سانتی‌متر جیوه

است؟ (آب $(\rho = 1000 \frac{kg}{m^3})$ و $(\rho = 13600 \frac{kg}{m^3})$ جیوه)

۹۶ (۴)

۹۲ (۳)

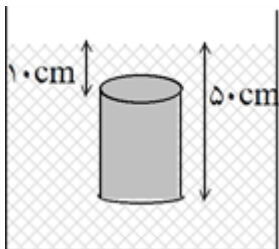
۸۶ (۲)

۸۲ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۶۲ استوانه‌ای توپر که سطح قاعده آن ۲۰ سانتی‌متر مربع است، مطابق شکل درون آب به چگالی $1000 \text{ kg} / m^3$ قرار دارد.

اختلاف نیروهایی که از طرف آب به قاعده‌های پایین و بالای استوانه وارد می‌شود چند نیوتن است؟ ($g = 10 \text{ m} / s^2$)



۸۰۰ (۴)

۱۰ (۳)

۸ (۲)

۲ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۶۳ یک لوله‌ی استوانه‌ای قائم تا ارتفاع ۱۰ سانتی‌متری از جیوه پر شده است. اگر قطر داخلی لوله ۲cm باشد، نیرویی که از طرف

جیوه بر ته لوله وارد می‌شود، تقریباً چند نیوتن است؟

($\pi \cong 3, g = 10 \text{ m} / s^2, \rho = 13/6 \text{ g} / \text{cm}^3$)

۲۴ (۴)

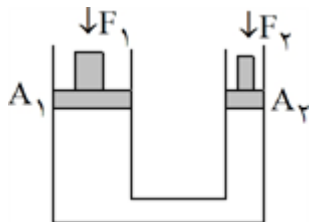
۱۶ (۳)

۸ (۲)

۴ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۶۴ در شکل روبه‌رو، به دو پیستون که روی یک مایع قرار دارند نیروهای F_1 و F_2 وارد می‌شود و فشار P_1 و P_2 را روی دو سطح هم‌تراز A_1 و A_2 ایجاد می‌کنند. اگر پیستون‌ها تحت تأثیر این نیروها حرکت نکنند (در تعادل باشند) نتیجه می‌گیریم که:



$$F_1 = \left(\frac{A_1}{A_2}\right) F_2 \quad (۲)$$

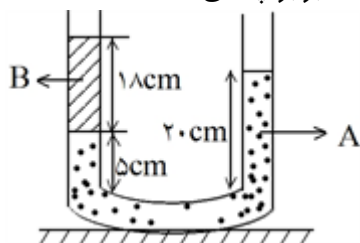
$$F_1 = F_2 \quad (۱)$$

$$F_1 = \left(\frac{A_2}{A_1}\right) F_2 \quad (۴)$$

$$P_1 = \left(\frac{A_1}{A_2}\right) P_2 \quad (۳)$$

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۶۵ در شکل مقابل دو مایع مخلوط نشدنی A و B به حالت تعادل قرار دارند. چگالی مایع B چند برابر چگالی A است؟



$$\frac{10}{9} \quad (۴)$$

$$\frac{9}{10} \quad (۳)$$

$$\frac{6}{5} \quad (۲)$$

$$\frac{5}{6} \quad (۱)$$

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۶۶ یک قطره از مایع A را روی ظرف مسطح B می‌ریزیم. اگر نیروی دگرچسبی بین A و B بیشتر از نیروی هم‌چسبی مولکول‌های A باشد، مایع A
 ۱) ظرف B را تر نمی‌کند
 ۲) دیگر از ظرف B جدا نمی‌شود
 ۳) به صورت گلوله در ظرف B باقی می‌ماند
 ۴) به صورت لایه‌ی نازکی در ظرف B پخش می‌شود

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۶۷ از مشاهده‌ی آزمایش روبه‌رو، به کدام نتیجه می‌توان دست یافت؟



۱) در سطح مایعات کشش سطحی وجود دارد.

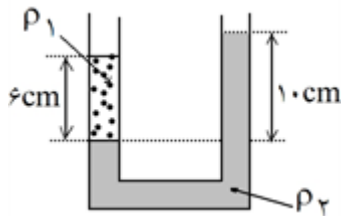
۲) چگالی لوله‌ی مویین کم‌تر از چگالی مایع است.

۳) بزرگی نیروی هم‌چسبی مولکولی‌های مایع، بیشتر از بزرگی نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های مایع و لوله است.

۴) بزرگی نیروی دگرچسبی بین مولکول‌های مایع و لوله، بیشتر از بزرگی نیروی هم‌چسبی مولکول‌های مایع است.

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۶۸ در شکل مقابل، دو مایع مخلوط نشدنی در لوله‌ی U شکل در حال تعادل هستند. اگر $\rho_2 = 1000 \frac{kg}{m^3}$ باشد، ρ_1 چند کیلوگرم بر متر مکعب است؟



$\frac{1000}{3}$ (۴)

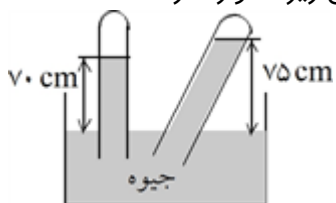
$\frac{5000}{3}$ (۳)

۵۰۰۰ (۲)

۶۰۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۶۹ با توجه به طرح‌واره‌ی روبه‌رو که مربوط به اندازه‌گیری فشار هوای محیط می‌شود، کدام نتیجه‌ی زیر همواره درست است؟



(۲) فشار هوای محیط قطعا ۷۵cmHg است.

(۱) فشار هوای محیط حداکثر ۷۵cmHg است.

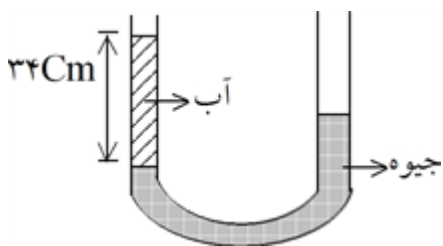
(۴) فشار هوای محیط قطعا ۷۰cmHg است.

(۳) فشار هوای محیط حداقل ۷۵cmHg است.

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۷۰ در شکل روبه‌رو، اختلاف ارتفاع آب و جیوه چند سانتی‌متر است؟

($\rho = 1 \frac{g}{cm^3}$ آب و $\rho = 13/6 \frac{g}{cm^3}$ جیوه)



$31/5$ (۴)

۳۵ (۳)

۲۹ (۲)

$27/5$ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۷۱ نیروی بین مولکولی برای یک ماده، چگونه است؟ (فاصله‌ها در ابعاد اتمی و مولکولی است.)

(۱) در همه‌ی فاصله‌ها رابیشی است.

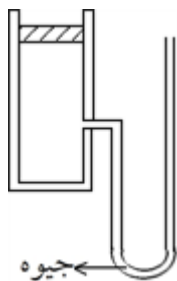
(۲) در همه‌ی فاصله‌ها رانشی است.

(۳) در فواصل فوق‌العاده کم رابیشی و در فاصله‌های کمی بیش‌تر از آن رانشی است.

(۴) در فواصل فوق‌العاده کم رانشی و در فاصله‌های کمی بیش‌تر از آن رابیشی است.

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۷۲ در شکل مقابل، وزن و اصطکاک پیستون ناچیز است. وزنه‌ی چند کیلوگرمی را به آرامی روی پیستون قرار دهیم تا در حالت تعادل، اختلاف ارتفاع بین دو سطح جیوه در لوله به $7/5$ سانتی‌متر برسد؟
($g = 10 \frac{m}{s^2}$ و مساحت قاعده‌ی پیستون 50 cm^2 و چگالی جیوه $13/6 \frac{g}{\text{cm}^3}$ است.)



۶/۴ (۴)

۵/۱ (۳)

۴/۳ (۲)

۳/۲ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۷۳ اگر فشار هوا 75 سانتی‌متر جیوه باشد، فشار در عمق چند متری آب به 100 سانتی‌متر جیوه می‌رسد؟ (چگالی جیوه و آب به ترتیب $13/6 \frac{g}{\text{cm}^3}$ و $1 \frac{g}{\text{cm}^3}$ است و $g = 10 \frac{m}{s^2}$)

۱۳/۶ (۴)

۱۰/۲ (۳)

۶/۸ (۲)

۳/۴ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

سوال ۳۵

فصل سوم : کار، انرژی و توان

۷۴ جرم اتومبیلی m و تندی آن v است. اگر $6 \frac{m}{s}$ بر تندی اتومبیل اضافه شود، انرژی جنبشی آن 69 درصد افزایش می‌یابد، v چند کیلومتر بر ساعت است؟

۹۰ (۴)

۷۲ (۳)

۶۰ (۲)

۳۶ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۷۵ متحرکی به جرم $m_1 = 5 \text{ kg}$ با تندی V_1 در حرکت است. تندی آن 25 درصد افزایش یافته و انرژی جنبشی آن نیز 25 درصد افزایش یافته است. جرم جسم چند کیلوگرم کاهش یافته است؟

۲ (۴)

۱ (۳)

۰/۵ (۲)

صفر (۱)

سراسری-ریاضی-۱۴۰۴ تیرماه

۷۶ توان یک شخص بالغ در انجام کار معمولی، 300 W است. اگر جرم این شخص 60 kg باشد، با همین توان در هر دقیقه چند پله را بالا می‌رود؟ (ارتفاع هر پله 25 cm و $g = 10 \frac{m}{s^2}$)

۱۵۰ (۴)

۱۲۰ (۳)

۷۵ (۲)

۶۰ (۱)

سراسری-ریاضی-۱۴۰۴ تیرماه

۷۷ پدری با پسرش می‌دود. جرم پدر دو برابر جرم پسر است ولی انرژی جنبشی او، نصف انرژی جنبشی پسرش است. اگر پدر $2 \frac{m}{s}$ بر تندی خود اضافه کند، انرژی جنبشی آنها برابر می‌شود. تندی اولیه پدر چند متر بر ثانیه است؟

 $\sqrt{2} + 2$ (۴) $2\sqrt{2} + 2$ (۳) $4\sqrt{2}$ (۲) $2\sqrt{2}$ (۱)

سراسری-ریاضی-اردیبهشت ۱۴۰۴

۷۸ جسمی به جرم 60 kg از موقعیت A به موقعیت B می‌رود. کار کل انجام شده روی جسم در این جابه‌جایی 24 kJ است. اگر تندی جسم در موقعیت A برابر $126 \frac{\text{km}}{\text{h}}$ باشد، تندی آن در موقعیت B چند $\frac{\text{km}}{\text{h}}$ است؟

۱۶۲ (۴)

۱۴۴ (۳)

۴۵ (۲)

۳۵ (۱)

سراسری-ریاضی-اردیبهشت ۱۴۰۴

۷۹ وزنه ۲۰۰ گرمی را به نخ به طول ۲ متر بسته و از سقف آویزان کرده‌ایم. اگر وزنه را روی دایره‌ای به شعاع نخ از حالت قائم آنقدر دور کنیم که زاویه نخ با راستای قائم 60° درجه شود و از این حالت وزنه را رها کنیم، بیشینه انرژی جنبشی وزنه در مسیر، چند ژول می‌شود؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$ و مقاومت هوا و جرم نخ ناچیز است.)

۲ (۴)

۱ (۳)

۴ (۲)

 $2\sqrt{2}$ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۸۰ توپ به وزن 8 N از 22 متری سطح زمین از حال سکون رها می‌شود. اگر کار مقاومت هوا در مسیر 16 J - باشد، توپ با تندی چند متر بر ثانیه به زمین می‌رسد؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

۲۰ (۴)

۱۹ (۳)

۱۸ (۲)

۱۶ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۸۱ دو شخص هم‌جرم A و B را در یک ساختمان در نظر بگیرید. شخص A از طبقه دوم به طبقه سوم می‌رود و شخص B از طبقه چهارم به طبقه دوم می‌رود و در نهایت به طبقه سوم برمی‌گردد. 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.

الف و پ (۴)

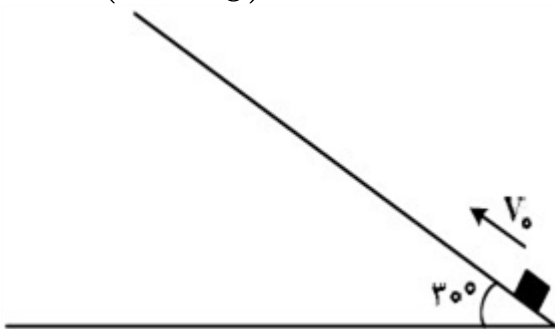
الف و ب (۳)

ب و ت (۲)

پ و ت (۱)

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۳

۸۲ مطابق شکل، مکعبی را با سرعت اولیه $10 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ 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؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)



۶۰ (۴)

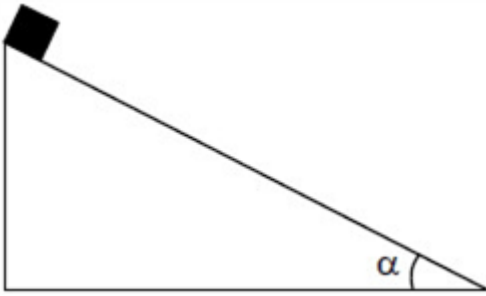
۵۰ (۳)

۴۰ (۲)

۳۰ (۱)

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۳

۸۳ مطابق شکل جسمی به جرم $100g$ از بالای سطح شیب‌داری با تندی $4 \frac{m}{s}$ از ارتفاع 10 متری مماس بر سطح شیب‌دار پرتاب می‌شود و با تندی $10 \frac{m}{s}$ به پایین سطح شیب‌دار می‌رسد. کار نیروهای مقاوم روی جسم چند ژول است؟ $(g = 10 \frac{m}{s^2})$



۴ $5/8$

۳ $4/2$

۲ $2/4$

۱ $2/1$

سراسری-ریاضی-۱۴۰۳ اردیبهشت

۸۴ توپ فوتبالی به جرم $450g$ از نقطه پناستی با تندی $20 \frac{m}{s}$ به طرف دروازه‌بان شوت می‌شود. توپ با تندی $16 \frac{m}{s}$ به دستان دروازه‌بان برخورد می‌کند. کل کار انجام شده روی توپ چند ژول است؟

۴ $64/8$

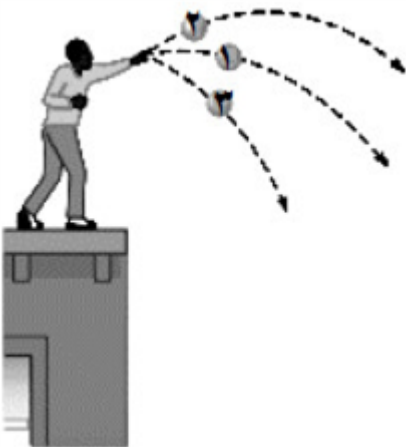
۳ $32/4$

۲ $16/2$

۱ 10

سراسری-ریاضی-۱۴۰۳ اردیبهشت

۸۵ در شکل مقابل، سه توپ مشابه با تندی یکسان از بالای ساختمانی پرتاب می‌شود. توپ ۱ در راستای افقی و دو توپ دیگر با زاویه‌های بالاتر و پایین‌تر از سطح افق پرتاب می‌شوند. برای این توپ‌ها، از لحظه پرتاب تا رسیدن به زمین، کدام موارد درست است؟ (از مقاومت هوا صرف‌نظر شود.)
الف: تندی توپ‌های ۱ و ۳ پیوسته افزایش می‌یابند.
ب: تندی توپ‌های ۱ و ۲ ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابند.
پ: هر سه توپ با تندی یکسان به زمین برخورد می‌کنند.
ت: زمان حرکت هر سه توپ با هم برابر است.



۲ الف و ت

۱ الف و پ

۴ ب و پ

۳ ب و ت

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۸۶ برای آنکه تندی اسکی‌بازی از صفر به V_1 برسد، باید کل کار انجام شده روی آن، $120J$ شود. اگر تندی اسکی‌باز از V_1 به $4V_1$ برسد، در این مرحله کل کار انجام شده روی آن چند ژول است؟

۴ 1800

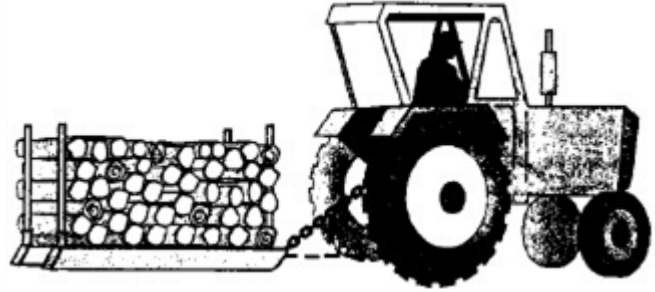
۳ 1920

۲ 960

۱ 360

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۸۷ در شکل زیر، جرم کل سورتمه و بار آن ۲ تن است و تراکتور تحت زاویه $\theta = 37^\circ$ ، نیروی ثابت $6000N$ را بر آن وارد می‌کند. اگر نیروی اصطکاک جنبشی که به سورتمه وارد می‌شود، $4000N$ باشد و با این وضعیت، سورتمه در مسیر مستقیم و افقی ۵ متر جابه‌جا شود، تغییر انرژی جنبشی سورتمه چند ژول است؟ ($\cos 37^\circ = 0.8$)



۴۴۰۰۰ (۴)

۲۴۰۰۰ (۳)

۲۰۰۰۰ (۲)

۴۰۰۰ (۱)

سراسری-ریاضی-۱۴۰۲ تیرماه

۸۸ گلوله‌ای از سطح زمین در راستای قائم رو به بالا پرتاب می‌شود و تا رسیدن گلوله به ارتفاع ۴۲ متری از سطح زمین، انرژی جنبشی آن ۳۰ درصد کاهش می‌یابد. این گلوله حداکثر تا ارتفاع چند متری از سطح زمین بالا می‌رود؟ (مقاومت هوا ناچیز است و $g = 10 \frac{m}{s^2}$)

۱۴۹ (۴)

۱۴۰ (۳)

۱۲۰ (۲)

۹۶ (۱)

سراسری-ریاضی-۱۴۰۲ تیرماه

۸۹ در شکل مقابل، راستای طناب با سطح افقی زاویه 60° درجه می‌سازد و شخص با تندی ثابت، صندوق را در مسیر مستقیم ۵ متر جلو می‌برد. کار نیروی اصطکاک که به صندوق وارد می‌شود، چند ژول است؟

 $-400\sqrt{3}$ (۴)

-۴۰۰ (۳)

-۶۰۰ (۲)

-۸۰۰ (۱)

سراسری-ریاضی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

۹۰ بالابری با تندی ثابت، باری به جرم 650 kg را در مدت ۳ دقیقه تا ارتفاع 75 m بالا می‌برد. اگر جرم بالابر 250 kg باشد، توان متوسط موتور آن چند وات است؟ ($g = 10 \frac{m}{s^2}$)

۲۲۵۰ (۴)

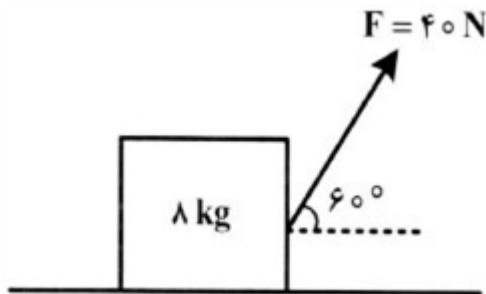
۲۵۰۰ (۳)

۳۵۰۰ (۲)

۳۷۵۰ (۱)

سراسری-ریاضی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

۹۱ در شکل مقابل، نیروی ثابت F ، جسم را روی سطح افقی از حال سکون به حرکت درمی‌آورد و بعد از طی مساحت ۵ متر، سرعت جسم را به $\frac{2}{5} \frac{m}{s}$ می‌رساند. بزرگی نیروی اصطکاک در این حرکت چند نیوتون است؟



۱۲ (۴)

۱۵ (۳)

۱۶ (۲)

۲۰ (۱)

سراسری-ریاضی-دی ۱۴۰۱

۹۲ اگر تندی جسمی را از $2 \frac{m}{s}$ به $6 \frac{m}{s}$ برسانیم، انرژی جنبشی آن ۴ ژول افزایش می‌یابد. جرم جسم چند گرم است؟

۴۰۰ (۴)

۳۰۰ (۳)

۲۵۰ (۲)

۱۵۰ (۱)

سراسری-ریاضی-دی ۱۴۰۱

۹۳ در شکل مقابل، شخص با نیروی ثابت و افقی $F = 220 N$ صندوقی به جرم $50 kg$ را از حالت سکون به حرکت درمی‌آورد. اگر $\mu_k = 0/4$ باشد، کار نیروی F روی صندوق در ۲ ثانیه اول، چند ژول است؟

$$\left(g = 10 \frac{m}{s^2} \right)$$



۳۵۲ (۴)

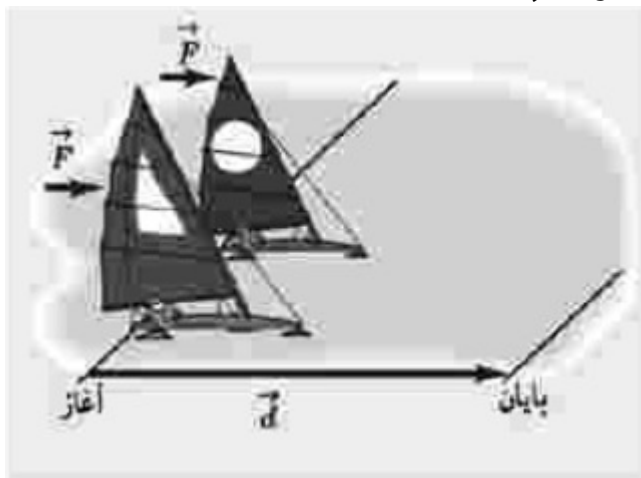
۲۶۴ (۳)

۱۷۶ (۲)

۸۸ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۹۴ دو قایق مخصوص، روی سطح افقی یخزده و بدون اصطکاک دریاچه‌ای مطابق شکل زیر، قرار دارند. جرم یکی از قایق‌ها، ۴ برابر دیگری است. قایق‌ها تحت اثر نیروی مساوی باد شروع به حرکت می‌کنند و از خط پایان به فاصله d می‌گذرد. درست پس از عبورشان از خط پایان، تندی قایق سبک‌تر، چند برابر تندی قایق دیگر است؟



۸ (۴)

۴ (۳)

 $2\sqrt{2}$ (۲)

۲ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۹۵ جسمی روی یک سطح شیبدار، آزادانه می‌لغزد و با تندی ثابت پایین می‌آید. برای این جسم، کدام موارد درست است؟

الف- کار نیرویی که سطح به جسم وارد می‌کند، صفر است.

ب- انرژی مکانیکی جسم کاهش می‌یابد.

پ- کار نیروی خالص، برابر با کار وزن است.

ت- انرژی مکانیکی جسم ثابت می‌ماند.

پ و ت (۴)

الف و ب (۳)

ت (۲)

ب (۱)

سراسری - ریاضی - تیرماه ۱۴۰۱

۹۶ اگر شهاب سنگی به جرم $2/1 \times 10^4 \text{ kg}$ با تندی $8 \frac{\text{km}}{\text{s}}$ به زمین برخورد کند، انرژی جنبشی آن در لحظه برخورد، معادل

انرژی حاصل از انفجار چند تن TNT است؟ (انرژی حاصل از انفجار هر تن TNT برابر $4/2 \times 10^9 \text{ J}$ است.)

۳۲۰ (۴)

۱۶۰ (۳)

۳۲ (۲)

۱۶ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۹۷ هواپیمایی به جرم ۶۰ تن با تندی $80 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ از باند فرودگاه بلند می‌شود و در مدت یک دقیقه تندی آن دو برابر می‌شود و به

ارتفاع ۶۰۰ متری از سطح زمین می‌رسد. در این یک دقیقه، کار نیروی وزن روی هواپیما چند ژول است و انرژی مکانیکی

هواپیما چند ژول افزایش می‌یابد؟ $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$ $2/16 \times 10^8$ و $-3/6 \times 10^8$ (۲) $9/36 \times 10^8$ و $3/6 \times 10^8$ (۱) $9/36 \times 10^8$ و $-3/6 \times 10^8$ (۴) $2/16 \times 10^8$ و $3/6 \times 10^8$ (۳)

سراسری - ریاضی - ۱۴۰۰

۹۸ گلوله‌ای به جرم 40 g با سرعت افقی که بزرگی آن $300 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ است، به دیواری برخورد می‌کند و پس از طی مسافت 20 cm

داخل دیوار، متوقف می‌شود. کار نیرویی که دیوار به گلوله وارد می‌کند، چند ژول است؟

-۶۰۰ (۴)

-۶ (۳)

-۱۸۰۰ (۲)

-۱۸ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۹۹ پمپ آبی در هر دقیقه ۳ متر مکعب آب رودخانه‌ای را به نقطه‌ای منتقل می‌کند که ارتفاع آن تا سطح آب رودخانه ۲۴ متر است. اگر توان ورودی پمپ ۲۰ کیلووات باشد، بازده پمپ چند درصد است؟

$$\left(\rho_{\text{آب}} = 1 \frac{g}{\text{cm}^3}, g = 10 \frac{m}{s^2} \right)$$

۳۰ (۴)

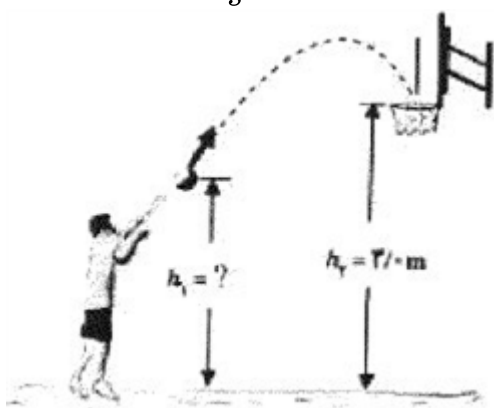
۴۰ (۳)

۶۰ (۲)

۷۰ (۱)

سراسری-ریاضی-۹۹

۱۰۰ در شکل زیر، ورزشکار توپ را با تندی (سرعت) اولیه‌ی $6 \frac{m}{s}$ پرتاب می‌کند و اندازه‌ی سرعت توپ در لحظه‌ی ورود به سبد $5 \frac{m}{s}$ است. فاصله‌ی نقطه‌ی پرتاب توپ تا سطح زمین (h_1) چند متر است؟ (مقاومت هوا ناچیز و $g = 10 \frac{m}{s^2}$ است.)



۲/۴۶ (۲)

۲/۴۵ (۱)

۲/۶۴ (۴)

۲/۵۵ (۳)

سراسری-ریاضی-۹۹

۱۰۱ گلوله‌ای بدون سرعت اولیه از ارتفاع h رها می‌شود و پس از طی Δh ، انرژی جنبشی آن با $\frac{1}{4}$ انرژی پتانسیل گرانشی آن برابر می‌شود. $\frac{\Delta h}{h}$ چه قدر است؟ (مبدأ پتانسیل سطح زمین است و مقاومت هوا ناچیز فرض شود.)

 $\frac{4}{5}$ (۴) $\frac{3}{4}$ (۳) $\frac{1}{4}$ (۲) $\frac{1}{5}$ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۰۲ جسمی به جرم 3 kg روی سطح افقی به حال سکون قرار دارد. نیروی ثابت $\vec{F} = 15 \vec{i} + 20 \vec{j}$ (در SI) به جسم وارد می‌شود و جسم روی محور x ، 10 متر جابه‌جا می‌شود. کار نیروی F در این جابه‌جایی چند ژول است؟

۹۰ (۴)

۱۵۰ (۳)

۲۰۰ (۲)

۲۵۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۰۳ جسم A به جرم m از ارتفاع 10 متری سطح زمین و جسم B به جرم $2m$ از ارتفاع 20 متری سطح زمین رها می‌شوند. انرژی جنبشی جسم B در لحظه‌ی رسیدن به زمین چند برابر انرژی جنبشی جسم A در لحظه‌ی رسیدن به زمین است؟ (از مقاومت هوا صرف نظر شود.)

 $\frac{1}{4}$ (۴)

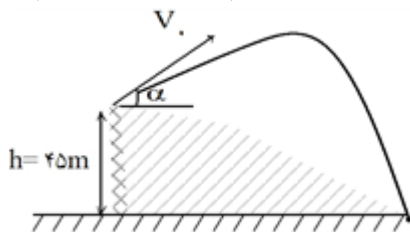
۴ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۰۴ گلوله‌ای مطابق شکل، در شرایط خلأ با سرعت اولیه‌ی 30 m/s تحت زاویه‌ی α نسبت به افق از ارتفاع 45 متری سطح زمین رو به بالا پرتاب می‌شود. در این صورت، گلوله با سرعت چند متر بر ثانیه بر زمین برخورد می‌کند؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$)



$$30\sqrt{2} \quad \text{۲}$$

$$45 \quad \text{۱}$$

زاویه‌ی α باید معلوم باشد. ۴

$$90\sqrt{2} \quad \text{۳}$$

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۰۵ جسمی به جرم 2 kg را از پایین سطح شیب‌داری که با افق زاویه‌ی 30° درجه می‌سازد، با سرعت اولیه‌ی $5 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ مماس با سطح روبه‌بالا پرتاب می‌کنیم. جسم روی سطح به اندازه‌ی 2 m بالا می‌رود و سپس به نقطه‌ی پرتاب برمی‌گردد. کار نیروی اصطکاک در این مسیر رفت و برگشت چند ژول است؟ ($g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$)

$$-20 \quad \text{۴}$$

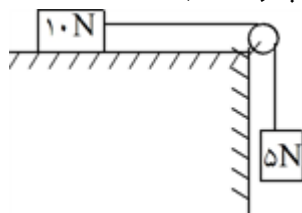
$$-10 \quad \text{۳}$$

$$-5 \quad \text{۲}$$

$$\text{صفر} \quad \text{۱}$$

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۰۶ در شکل مقابل سیستم از حال سکون رها می‌شود و بعد از 2 متر جابه‌جایی، مجموع انرژی جنبشی وزنه‌ها به 8 J می‌رسد. ضریب اصطکاک سطح افقی چه قدر است؟ ($g = 10 \text{ m/s}^2$ و جرم نخ و قرقره و اصطکاک آن‌ها ناچیز است.)



$$0/4 \quad \text{۴}$$

$$0/3 \quad \text{۳}$$

$$0/2 \quad \text{۲}$$

$$0/1 \quad \text{۱}$$

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۰۷ وزنه‌ای به جرم 500 g تحت زاویه‌ی 37° نسبت به افق، از سطح زمین پرتاب می‌شود. اگر سرعت اولیه‌ی پرتاب 10 m/s باشد، انرژی مکانیکی وزنه در نقطه‌ی اوج چند ژول است؟ ($\cos 37^\circ = 0/8, g = 10 \text{ m/s}^2$)، مقاومت هوا ناچیز و مبدأ پتانسیل گرانشی سطح زمین است.)

$$50 \quad \text{۴}$$

$$32 \quad \text{۳}$$

$$25 \quad \text{۲}$$

$$16 \quad \text{۱}$$

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۰۸ گلوله‌ای به جرم 100 گرم از ارتفاع 10 متری سطح زمین با سرعت $2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$ به طور قائم رو به پایین پرتاب می‌شود. اگر کار نیروی مقاومت هوا در طول مسیر، 2 J - باشد، انرژی جنبشی گلوله در لحظه‌ی برخورد به زمین چند ژول است؟

$$\left(g = 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}\right) 12/2 \quad \text{۴}$$

$$10/2 \quad \text{۳}$$

$$8/2 \quad \text{۲}$$

$$8 \quad \text{۱}$$

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

سوال ۵۹

فصل چهارم: دما و گرما

۱۰۹) ظرفی حاوی مقداری آب با دمای $40^{\circ}C$ است. به این ظرف یک کیلوگرم آب با دمای $80^{\circ}C$ اضافه می‌کنیم، دمای تعادل به $50^{\circ}C$ می‌رسد. اگر روی این آب $50^{\circ}C$ ، یک کیلوگرم دیگر، آب $80^{\circ}C$ بریزیم دمای آب به چند درجه سلسیوس می‌رسد؟ (اتلاف گرما ناچیز است.)

۶۵ (۴)

۶۰ (۳)

۵۶ (۲)

۵۴ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۱۰) دمای گاز درون یک کپسول، صفر درجه سلسیوس و فشار پیمانه‌ای گاز نیز صفر است. در حجم ثابت، دمای گاز را به آرامی به چند درجه سلسیوس برسانیم تا فشار پیمانه‌ای آن برابر ۱۰ سانتی‌متر جیوه شود؟ ($P_0 = 75 \text{ cmHg}$)

۶۴/۶ (۴)

۵۸/۳ (۳)

۳۶/۴ (۲)

۱۷/۲ (۱)

سراسری - ریاضی - ۱۴۰۴ تیرماه

۱۱۱) مطابق جدول زیر، به سه ماده با جرم‌های معلوم، گرمای معین داده‌ایم و افزایش دمای هر کدام مشخص است. در مقایسه گرمای ویژه آنها کدام رابطه درست است؟

ماده	جرم (kg)	گرمای داده شده (J)	افزایش دما $^{\circ}C$
A	۲	۱۸۰۰	۲
B	۱	۱۲۰۰	۲
C	۱/۵	۳۰۰۰	۴

 $c_A < c_B < c_C$ (۴) $c_A < c_C < c_B$ (۳) $c_B < c_A < c_C$ (۲) $c_C < c_B < c_A$ (۱)

سراسری - ریاضی - ۱۴۰۴ تیرماه

۱۱۲) کدام مورد همرفت طبیعی است؟

۱) سیستم خنک‌کننده موتور اتومبیل

۲) انتقال گرما از مرکز خورشید به سطح آن

۳) سیستم گرم‌کننده مرکزی در ساختمان‌ها

۴) گرم و سرد شدن بخش‌های مختلف بدن بر اثر گردش خون در بدن جانوران خونگرم

سراسری - ریاضی - اردیبهشت ۱۴۰۴

۱۱۳) مقداری بنزین در مخزنی استوانه‌ای به ارتفاع $5m$ ریخته شده است. در دمای $263K$ ، فاصله بین سطح بنزین تا بالای ظرف برابر 25 cm است. حداقل در چه دمایی برحسب درجه فارنهایت بنزین از ظرف سرریز می‌شود؟ (ضریب انبساط حجمی بنزین $\frac{1}{K} = 10^{-3}$ است و از انبساط ظرف صرف نظر شود.)

۱۴۰ (۴)

۱۲۲ (۳)

۹۶ (۲)

۱۰۴ (۱)

سراسری - ریاضی - تیرماه ۱۴۰۳

۱۱۴) 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.

الف و پ (۴)

الف و ت (۳)

ب و پ (۲)

ب و ت (۱)

سراسری - ریاضی - تیرماه ۱۴۰۳

۱۱۵ در یک محفظه ۱۰۰ گرم یخ با دمای صفر درجه سلسیوس قرار دارد. در فشار یک اتمسفر حداقل چند گرم بخار آب $100^\circ C$ وارد

$$L_F = 336 \frac{J}{g} \text{ و } c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{\text{kg} \cdot K} \text{ است.}$$

$$L_V = 2256 \frac{J}{g}$$

۲۵ (۴)

۲۰ (۳)

۱۵ (۲)

۱۰ (۱)

سراسری-ریاضی-۱۴۰۳ اردیبهشت

۱۱۶ ۶۰۰ گرم آب $20^\circ C$ درون گرماسنجی قرار دارد. درون آن ۴۰۰ گرم آب $80^\circ C$ می‌ریزیم. اگر دمای تعادل به $36^\circ C$ برسد و از مبادله گرما با خارج مجموعه صرف نظر شود، ظرفیت گرمایی گرماسنج در SI چقدر است؟

$$\left(c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{\text{kg} \cdot K} \right)$$

۴۲۰۰ (۴)

۳۶۰۰ (۳)

۲۱۰۰ (۲)

۱۸۰۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۱۷ طول یک میله فولادی چند متر باید باشد تا اگر دمای آن را $50^\circ C$ افزایش دهیم، ۳ میلی‌متر بر طولش اضافه شود؟

$$\left(\alpha = 1/2 \times 10^{-5} K^{-1} \right)$$

۱۲ (۴)

۱۰ (۳)

۶ (۲)

۵ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۱۸ ۸۰ گرم آب با دمای $20^\circ C$ را به همراه ۲۰ گرم آب با دمای $80^\circ C$ درون ظرف فلزی ۳۰۰ گرمی با دمای $32^\circ C$ می‌ریزیم.

$$\left(c_{\text{ظرف}} = 400 \frac{J}{\text{kg} \cdot K}, c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{\text{kg} \cdot K} \right) \text{ دمای تعادل چند درجه سلسیوس است؟}$$

۳۲ (۴)

۴۰ (۳)

۴۲ (۲)

۵۰ (۱)

سراسری-ریاضی-۱۴۰۲ تیرماه

۱۱۹ طول یک پل معلق فولادی در سردترین موقع سال ۹۰۰ متر بوده و در آن سال بیشترین طول پل به $900/9$ متر رسیده است. اختلاف بیشترین دما و کمترین دمای پل در آن سال، چند درجه سلسیوس است؟

$$\left(\alpha = 1/25 \times 10^{-5} K^{-1} \right)$$

۱۰۰ (۴)

۹۰ (۳)

۸۰ (۲)

۷۰ (۱)

سراسری-ریاضی-۱۴۰۲ تیرماه

۱۲۰ گرماسنجی حاوی ۵۰۰ گرم آب $20^\circ C$ است. یگ گرمکن ۱۰۰ واتی درون آن قرار دارد و دمای آب را بعد از نیم ساعت به ۸۰

$$\left(c_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{\text{kg} \cdot K} \right) \text{ درجه سلسیوس می‌رساند. ظرفیت گرمایی گرماسنج در SI چقدر است؟}$$

۶۰۰ (۴)

۹۰۰ (۳)

۱۲۰۰ (۲)

۱۵۰۰ (۱)

سراسری-ریاضی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

۱۲۱ کپسول فلزی با حجم ثابت، محتوی گاز هیدروژن با دمای ۲۷ درجه سلسیوس است. دمای گاز را به چند درجه سلسیوس برسانیم تا فشار گاز ۳ درصد افزایش یابد؟

۳۰۹ (۴)

۱۱۷ (۳)

۳۶ (۲)

۳۰ (۱)

سراسری-ریاضی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

۱۲۲) هوایی با فشار 10^5 Pa درون استوانه‌ای یک تلمبه دوچرخه به طول ۳۴ cm محبوس است. راه‌های ورودی و خروجی هوای استوانه تلمبه را می‌بندیم. اگر طول استوانه را در دمای ثابت به ۴۰ cm افزایش دهیم، فشار هوای محبوس به چند سانتی‌متر جیوه می‌رسد؟ $\left(g = 10 \frac{m}{s^2}, \rho = 13/6 \frac{g}{cm^3}\right)$

۶۲/۵ (۴)

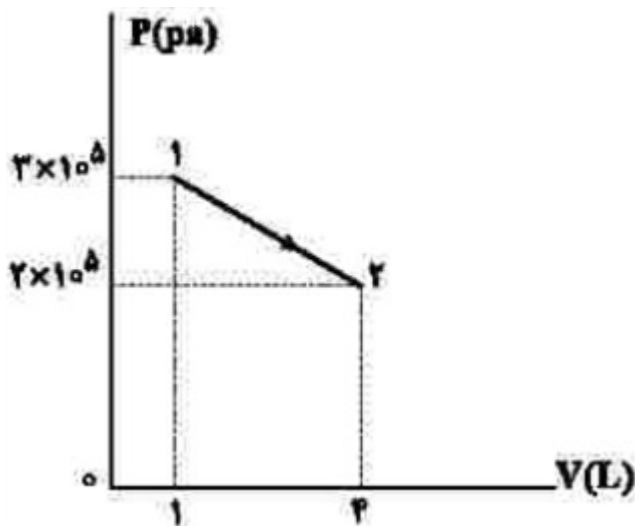
۶۵ (۳)

۶۷/۵ (۲)

۶۸ (۱)

سراسری-ریاضی-دی ۱۴۰۱

۱۲۳) نمودار $P - V$ گازی رقیق، در شکل مقابل نشان داده شده است. اگر انرژی درونی در نقطه (۱) برابر $750 J$ باشد، در این فرایند، گاز چند ژول گرما گرفته است؟



۷۵۰ (۴)

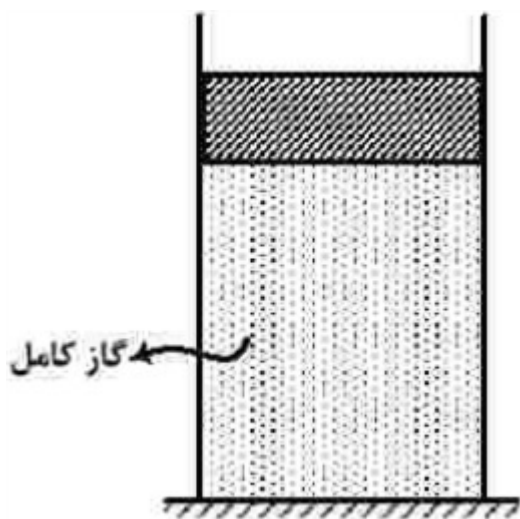
۱۲۵۰ (۳)

۲۰۰۰ (۲)

۳۷۵۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۲۴) در شکل مقابل، وزن بیستون $6 N$ و مساحت قاعده آن 50 سانتی‌متر مربع است. اگر حجم گاز در دمای $27^\circ C$ برابر 2000 سانتی‌متر مکعب باشد، دمای گاز را چند کلوین افزایش دهیم تا بیستون 2 cm بالاتر رود؟ (اصطکاک بیستون و انبساط سیلندر و بیستون ناچیز است.)



۱۵ (۴)

۲۰ (۳)

۴۵ (۲)

۵۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۲۵) ظرفیت گرمایی فلزی در SI برابر 2100 است. اگر یک کیلوگرم از جرم این فلز کم شود، ظرفیت گرمایی آن 20 درصد کاهش می‌یابد. گرمای ویژه فلز در SI چقدر است؟

۸۴۰ (۴)

۴۲۰ (۳)

۲۷۰ (۲)

۲۱۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۲۶ درون کپسول با حجم ثابت، یک مول گاز نیتروژن قرار دارد و فشار گاز $\frac{5}{4}$ فشار هوا است. اگر هم جرم با نیتروژن، گاز هلیوم به گاز موجود در مخزن اضافه کنیم. در دمای ثابت، فشار پیمانه‌ای درون مخزن چند برابر فشار هوا می‌شود؟ (جرم مولی گاز نیتروژن و هلیوم به ترتیب ۲۸ گرم بر مول و ۴ گرم بر مول است.)

۲ (۴)

۴ (۳)

۹ (۲)

۱۰ (۱)

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۱

۱۲۷ یک قطعه سرب در دمای $20^\circ C$ قرار دارد. اگر دمای این قطعه را $200^\circ C$ افزایش دهیم، حجم آن چند درصد افزایش می‌یابد؟ $(\frac{1}{C} \times 10^{-5} = 3 \times \text{ضریب انبساط طولی سرب})$

۱۸ (۴)

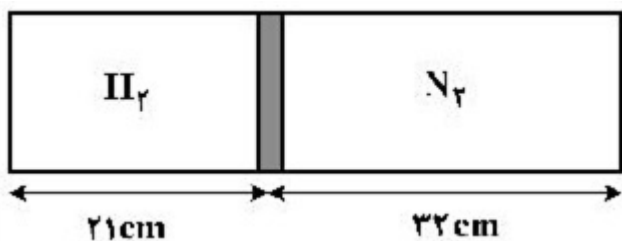
۶ (۳)

۱/۸ (۲)

۰/۶ (۱)

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۱

۱۲۸ در شکل زیر، پیستون با اصطکاک ناچیز، درون یک محفظه‌ی استوانه‌ای، گازهای نیتروژن و هیدروژن را جدا از هم نگه‌داشته است. اگر دمای گازهای نیتروژن و هیدروژن به ترتیب $47^\circ C$ و $27^\circ C$ باشد، جرم گاز نیتروژن چند برابر جرم گاز هیدروژن است؟ $(H_2 = 2 \frac{g}{mol}, N_2 = 28 \frac{g}{mol})$



۲۰ (۴)

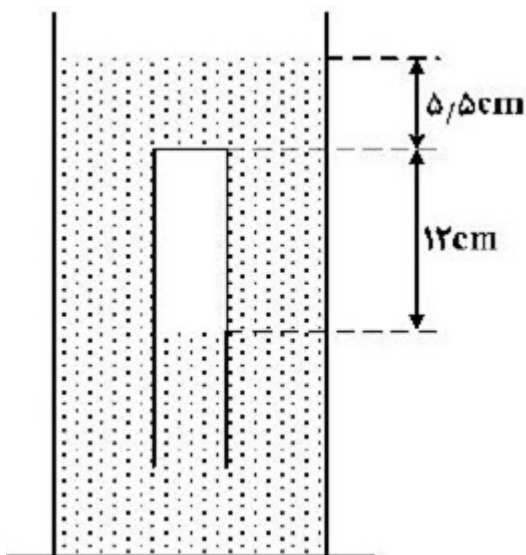
۱۵ (۳)

۱۰ (۲)

۵ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۲۹ در شکل زیر مایع درون ظرف، جیوه است و لوله‌ای که در آن هوا محبوس است به صورت وارونه درون جیوه نگهداشته شده است. اگر فشار هوا ۷۵ سانتی‌متر جیوه باشد، انتهای لوله را در راستای قائم چند سانتی‌متر از سطح جیوه بالاتر ببریم تا جیوه درون ظرف و لوله در یک سطح قرار گیرند؟ (دما ثابت فرض شود.)



۲۷/۲ (۴)

۲۰/۳ (۳)

۱۸/۶ (۲)

۱۴/۸ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۳۰) ضریب انبساط طولی فلزی $K^{-1} \times 10^{-5} \times 2$ و دمای آن صفر درجه‌ی سلسیوس است. اگر دمای این فلز را به $250^\circ C$ درجه‌ی سلسیوس برسانیم، حجم آن چند درصد افزایش می‌یابد؟

۲/۵ (۴)

۰/۲۵ (۳)

۱/۵ (۲)

۰/۱۵ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۳۱) $20^\circ C$ گرم یخ در دمای صفر درجه‌ی سلسیوس (نقطه‌ی ذوب) قرار دارد. چند ژول گرما لازم است تا آن را ذوب کرده و دمای آب حاصل را به $50^\circ C$ درجه‌ی فارنهایت برساند؟ $(L_f = 336 \frac{J}{g}, g_{\text{آب}} = 4/2 \frac{J}{g^\circ C})$

۷۵۶۰ (۴)

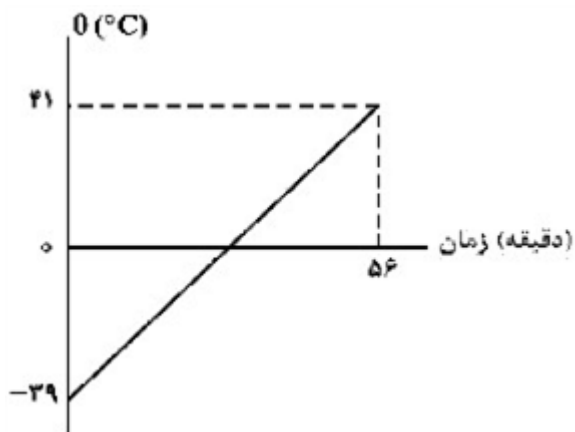
۸۱۹۰ (۳)

۹۰۵۰ (۲)

۱۰۹۲۰ (۱)

سراسری - ریاضی - ۱۴۰۰

۱۳۲) به مایعی به جرم 500 گرم در هر دقیقه $100 J$ گرما می‌دهیم. اگر نمودار تغییرات دما برحسب زمان به صورت شکل زیر باشد، گرمای ویژه‌ی مایع در SI، کدام است؟



۳۲۰ (۴)

۲۸۰ (۳)

۱۶۰ (۲)

۱۴۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۳۳) دمای یک کره‌ی فلزی را $80^\circ C$ درجه‌ی سلسیوس افزایش می‌دهیم، حجم آن $0/08$ درصد افزایش می‌یابد. اگر دمای این کره را $60^\circ C$ درجه سلسیوس افزایش دهیم، سطح کره چند درصد افزایش می‌یابد؟

۰/۰۴ (۴)

۰/۰۶ (۳)

۰/۰۸ (۲)

۰/۱۲ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۳۴) به دو کره‌ی فلزی توپر A و B که جرم مساوی دارند و حجم کره‌ی B، ۴ برابر حجم کره‌ی A است، گرمای مساوی می‌دهیم. اگر گرمای ویژه‌ی A نصف گرمای ویژه‌ی B و ضریب انبساط خطی A نصف ضریب انبساط خطی B باشد، تغییر حجم کره‌ی A چند برابر تغییر حجم کره‌ی B است؟

 $\frac{1}{4}$ (۴) $\frac{1}{2}$ (۳)

۲ (۲)

۴ (۱)

سراسری - ریاضی - ۹۹

۱۳۵) توان یک یخ‌ساز $250 W$ و ضریب عملکرد آن ۴ است. چند ثانیه طول می‌کشد تا این یخ‌ساز، ۲ کیلوگرم آب $20^\circ C$ را به یخ $-10^\circ C$ تبدیل کند؟ $(C_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg^\circ C}, C_{\text{یخ}} = 2100 \frac{J}{kg^\circ C}$ و $L_f = 336000 \frac{J}{kg})$

۳۵۲۸ (۴)

۸۸۲ (۳)

۳۶۰ (۲)

۹۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

چند گرم آب 50° درجه‌ی سلسیوس را روی 450° گرم یخ صفر درجه‌ی سلسیوس بریزیم تا پس از برقراری تعادل گرمایی، 520°

گرم آب صفر درجه‌ی سلسیوس در ظرف ایجاد شود؟ (اتلاف گرما ناچیز است و $L_f = 336000 \frac{J}{kg}$ و

$$(C_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg \cdot K})$$

۳۲۰ (F)

۳۰۰ (۳)

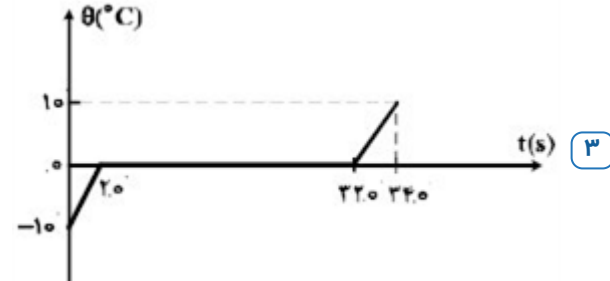
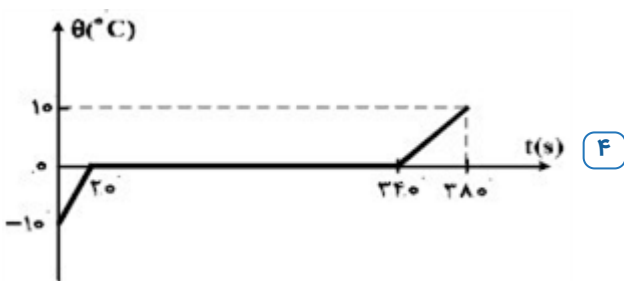
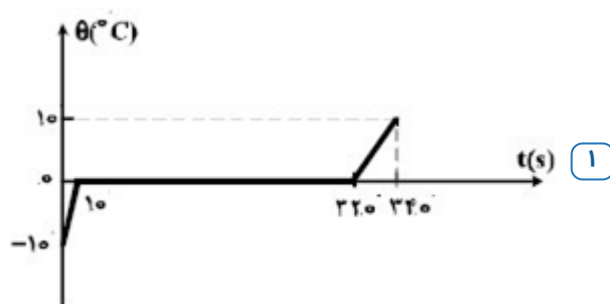
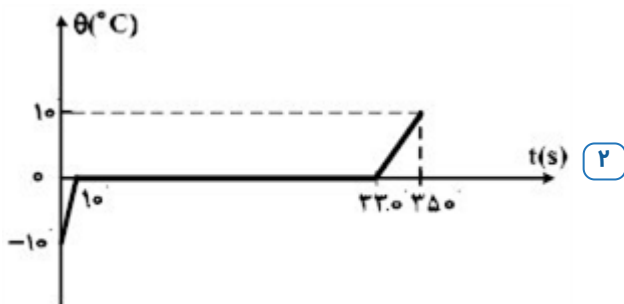
۲۶۰ (۲)

۷۰ (۱)

سراسری-ریاضی-۹۹

به $200g$ یخ $10^\circ C$ با آهنگ ثابت $210 \frac{J}{s}$ گرما می‌دهیم تا به آب $10^\circ C$ تبدیل شود. کدام نمودار، تغییرات دما را برحسب

زمان درست نشان می‌دهد؟ ($L_f = 336000 \frac{J}{kg}$ و $C_{\text{یخ}} = 4200 \frac{J}{kg \cdot C}$ و $C_{\text{آب}} = 2$)



کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

یک گلوله‌ی سربی به شعاع $1cm$ و جرم $44g$ در دمای $0^\circ C$ قرار دارد. اگر دمای گلوله به $100^\circ C$ برسد، چگالی آن چند

کیلوگرم بر متر مکعب و چگونه تغییر می‌کند؟ ($\pi = 3$ و $\alpha_{\text{سرب}} = 3 \times 10^{-5} \frac{1}{K}$)

۱) ۳۳، کاهش می‌یابد. ۲) ۳۳، افزایش می‌یابد. ۳) ۹۹، کاهش می‌یابد. ۴) ۹۹، افزایش می‌یابد.

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

به $200g$ یخ $10^\circ C$ ، مقداری گرما با آهنگ $0.5 \frac{kJ}{min}$ به مدت 12 دقیقه می‌دهیم. دمای نهایی چند درجه‌ی سلسیوس

است؟ ($C_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{kg \cdot C}$ ، $L_f = 336 \frac{kJ}{kg}$ و $C_{\text{یخ}} = 2100 \frac{J}{kg \cdot C}$)

۱۵ (F)

۱۰ (۳)

۵ (۲)

صفر (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

دمای یک فرض فلزی $100K$ افزایش می‌یابد. اگر شعاع اولیه‌ی آن $10cm$ و ضخامت اولیه‌ی آن $4mm$ باشد، تغییر حجم

قرص چند سانتی‌متر مکعب است؟ ($\pi \approx 3$ ، $\alpha = 5 \times 10^{-5} \frac{1}{K}$)

۱/۸ (F)

۱/۲ (۳)

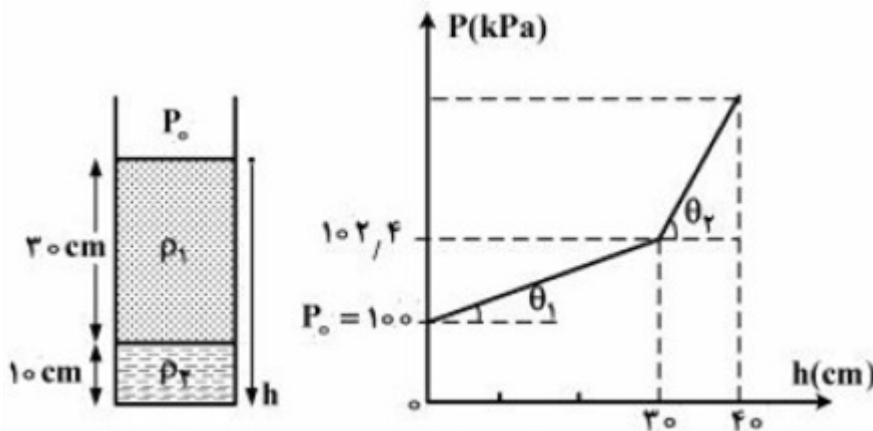
۰/۱۸ (۲)

۰/۱۲ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

در ظرفی مطابق شکل زیر، دو مایع مخلوط نشدنی وجود دارد. اگر نمودار تغییرات فشار برحسب عمق دو مایع مطابق شکل زیر باشد و $\tan \theta_2 = 17 \tan \theta_1$ باشد، ρ_2 و ρ_1 در SI کدامند؟

۱۴۱



۱۳۶۰۰ و ۸۰۰ (۴)

۱۳۵۰۰ و ۸۰۰ (۳)

۱۲۷۵۰ و ۷۵۰ (۲)

۱۰۲۰۰ و ۶۰۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

مخلوطی از یک کیلوگرم یخ و یک کیلوگرم آب در تعادل گرمایی قرار دارند. یک گلوله فلزی ۳۰ گرمی که دمای آن $80^\circ C$ و

۱۴۲

گرمای ویژه‌ی آن $420 \frac{J}{kg \cdot K}$ است، درون آن می‌اندازیم. تا رسیدن به تعادل گرمایی، چند گرم از یخ ذوب می‌شود؟
 ($C = 420 \frac{J}{kg \cdot K}$ و $L_f = 336 \frac{kJ}{kg}$ آب)

۱۰ (۴)

۵ (۳)

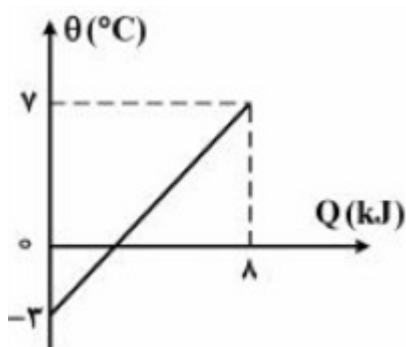
۳ (۲)

۲ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

نمودار تغییرات دما برحسب گرمای داده شده به جسمی به جرم 2 kg مطابق شکل زیر است. چند کیلوژول گرما لازم است تا دمای این جسم 3 کلین افزایش یابد؟

۱۴۳



۲/۴ (۴)

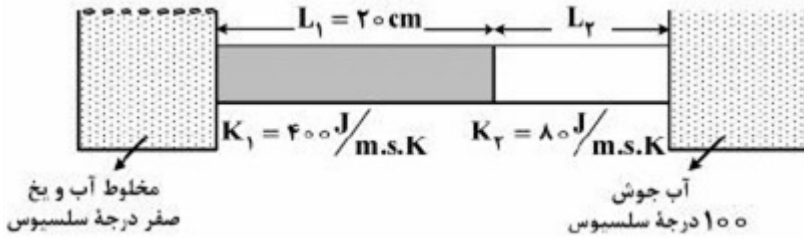
۳ (۳)

۴/۸ (۲)

۶ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۴۴ دو میله فلزی استوانه‌ای به طول‌های L_1 و L_2 که سطح مقطع مساوی دارند، مطابق شکل زیر به یکدیگر چسبیده و از یک طرف مجاور ظرف مخلوط آب و یخ صفر درجه‌ی سلسیوس و از طرف دیگر مجاور آب جوش ۱۰۰ درجه‌ی سلسیوس قرار دارند. اگر دمای سطح مشترک بین دو میله ۲۵ درجه‌ی سلسیوس باشد، L_2 چند سانتی‌متر است؟



۶ (۴)

۱۰ (۳)

۱۲ (۲)

۲۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۴۵ درون ۲ kg آب $40^\circ C$ مقدار یخ $5^\circ C$ می‌اندازیم. اگر این آب ۲۹۴ kJ گرما از دست بدهد تا سیستم به دمای تعادل برسد، جرم یخ چند گرم بوده است؟

$$(L_f = 336 \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} \text{ و } C_{\text{یخ}} = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}, C_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}})$$

۱۲۰۰ (۴)

۸۰۰ (۳)

۶۰۰ (۲)

۴۰۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۴۶ در ظرفی ۲۰۰ گرم یخ $5^\circ C$ درجه‌ی سلسیوس وجود دارد، حداقل چند گرم آب $100^\circ C$ درجه‌ی سلسیوس در ظرف وارد کنیم تا یخی در ظرف باقی نماند؟ (فقط بین آب و یخ تبادل گرما صورت می‌گیرد.)

$$(C_{\text{یخ}} = 2100 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}, C_{\text{آب}} = 4200 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}, L_f = 336000 \frac{\text{J}}{\text{kg}})$$

۲۰۰ (۴)

۱۶۵ (۳)

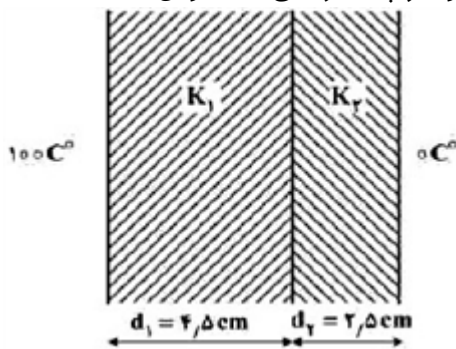
۱۶۰ (۲)

۵ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۴۷ دو صفحه‌ی فلزی به ضخامت‌های $d_1 = 4/5 \text{ cm}$ و $d_2 = 2/5 \text{ cm}$ که رسانندگی گرمایی آن‌ها به ترتیب

$$k_1 = 90 \frac{\text{J}}{\text{s} \cdot \text{m} \cdot \text{K}} \text{ و } k_2 = 200 \frac{\text{J}}{\text{s} \cdot \text{m} \cdot \text{K}} \text{ است، مطابق شکل به یکدیگر چسبیده‌اند و دمای یک طرف } 100^\circ C \text{ درجه‌ی سلسیوس و دمای طرف دیگر صفر درجه‌ی سلسیوس است. دمای سطح مشترک دو فلز چند درجه‌ی سلسیوس است؟}$$



۸۰ (۴)

۵۰ (۳)

۳۰ (۲)

۲۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۴۸ دو میله‌ی فلزی A و B در دمای $20^\circ C$ به ترتیب دارای طول‌های ۵۰ Cm و ۷۰ Cm می‌باشند. دمای دو میله را $30^\circ C$ افزایش می‌دهیم، باز هم اختلاف طول آن‌ها ۲۰ Cm می‌شود. نسبت ضریب انبساط طولی میله‌ی A به ضریب انبساط طولی میله‌ی B کدام است؟

 $\frac{7}{5}$ (۴) $\frac{5}{7}$ (۳) $\frac{7}{3}$ (۲) $\frac{3}{7}$ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۴۹ یک گرمکن برقی در مدت ۲۴ ثانیه، دمای ۶۰ گرم مایعی را از ۳۰ درجه‌ی سلسیوس به ۵۰ درجه‌ی سلسیوس می‌رساند. اگر توان این گرمکن ۳۰۰ وات باشد و گرمای ویژه‌ی مایع $1500 \frac{J}{kg \cdot K}$ باشد، چند درصد گرمای تولیدی به مایع فوق رسیده است؟

۸۴ (۴)

۷۵ (۳)

۲۵ (۲)

۱۶ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۵۰ یک انتهای میله‌ی آلومینیومی در دمای $200^\circ C$ و انتهای دیگر آن در دمای صفر درجه‌ی سلسیوس نگه داشته شده و دور میله عایق‌بندی است. اگر طول میله برابر با یک متر و قطر مقطع آن ۲cm باشد، آهنگ رسانش گرما در میله چند وات است؟
 $\left(K_{Al} = 240 \frac{J}{s \cdot m \cdot K}, \pi = 3 \right)$

۴/۸ (۴)

۷/۲ (۳)

۱۴/۴ (۲)

۵۷/۶ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۵۱ در مخلوطی از آب و یخ، مقداری یخ ذوب می‌شود و حجم مخلوط 5 cm^3 کاهش می‌یابد. جرم یخ ذوب شده چند گرم است؟
 $(\rho_{\text{یخ}} = 0.9 \text{ g/cm}^3, \rho_{\text{آب}} = 1 \text{ g/cm}^3)$

۵۰ (۴)

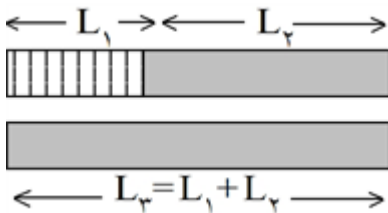
۴۵ (۳)

۵ (۲)

۴/۵ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۵۲ در دمای صفر درجه‌ی سلسیوس، مجموع طول میله‌های به هم چسبیده‌ی L_1 و L_2 با طول میله‌ی L_3 برابر است و ضریب انبساط طولی میله‌ها نیز به ترتیب α_1 و α_2 و α_3 است. اگر در هر دمای بالاتر از صفر نیز این تساوی طول برقرار باشد، کدام رابطه درست است؟



$$\alpha_3 = \frac{\alpha_1 + \alpha_2}{2} \quad (۲)$$

$$\alpha_3 = \alpha_1 + \alpha_2 \quad (۱)$$

$$\alpha_3 = \frac{|L_1 \alpha_1 - L_2 \alpha_2|}{L_3} \quad (۴)$$

$$\alpha_3 = \frac{L_1 \alpha_1 + L_2 \alpha_2}{L_3} \quad (۳)$$

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۵۳ m_1 کیلوگرم آب با دمای $10^\circ C$ را با m_2 کیلوگرم آب با دمای $50^\circ C$ مخلوط می‌کنیم و دمای تعادل بدون اتلاف گرما $30^\circ C$ می‌شود. m_2 چند برابر m_1 است؟

۳/۵ (۴)

۵/۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۵۴ حجم حباب‌های هوا در رسیدن از ته یک دریاچه تا سطح آب ۳ برابر می‌شود. اگر دمای آب ثابت فرض شود، عمق آب تقریباً چند متر است؟ (فشار هوا برابر با 10^5 پاسکال و چگالی آب 1000 kg/m^3 و $g = 10 \frac{N}{kg}$ فرض شود)

۳۰ (۴)

۲۵ (۳)

۲۰ (۲)

۱۵ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۵۵ اگر فشار گاز کاملی را ۲۵ درصد افزایش داده و حجم آن را ۳۶ درصد کم کنیم، دمای مطلق آن در صد می‌یابد.

- ۱) ۲۰، کاهش ۲) ۲۰، افزایش ۳) ۲۵، کاهش ۴) ۲۵، افزایش

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۵۶ به مقداری یخ با دمای صفر درجه‌ی سلیسیوس گرما می‌دهیم تا تبدیل به آب ۲۰ درجه‌ی سلیسیوس شود، چند درصد گرمای داده شده صرف ذوب یخ شده است؟ ($C_{\text{آب}} = 4/2 \text{ J/g}^\circ\text{C}$ و $L_f = 336 \text{ J/g}$)

- ۱) ۵۵ ۲) ۶۰ ۳) ۷۵ ۴) ۸۰

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۵۷ یک سر میله‌ی آهنی به طول ۱۶cm را به یک سر میله‌ی مسی به طول ۲۰cm جوش داده‌اند. سر آزاد میله‌ی آهنی را در آب جوش 100°C و سر دیگر میله‌ی مسی را در مخلوط آب و یخ با دمای صفر درجه‌ی سلیسیوس قرار می‌دهند. دمای نقطه‌ی اتصال دو میله چند درجه‌ی سلیسیوس است؟ (سطح مقطع هر دو میله یکسان است و سطح جانبی هر دو میله عایق پوش است.)

$$(K_{\text{آهن}} = 80 \frac{W}{m \cdot K} \text{ و } K_{\text{مس}} = 40 \frac{W}{m \cdot K})$$

- ۱) ۳۰ ۲) ۱۵ ۳) ۲۰ ۴) ۲۵

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۵۸ دمای گاز کاملی ۲۷ درجه‌ی سلیسیوس است. اگر در حجم ثابت، دمای آن را به صفر درجه‌ی سلیسیوس برسانیم، فشارش چند درصد کاهش می‌یابد؟

- ۱) ۹ ۲) ۱۵ ۳) ۱۸ ۴) ۳۰

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۵۹ اختلاف دمای بین اتاق و هوای بیرون ۲۰ درجه است. از پنجره‌ی این اتاق در هر دقیقه چند کیلوژول گرما از شیشه‌ای به ابعاد $1/5\text{m} \times 1/5\text{m}$ و ضخامت ۵ میلی‌متر از طریق رسانش منتقل می‌شود؟ ($K = 1 \text{ J/s} \cdot \text{m} \cdot \text{K}$ شیشه)

- ۱) ۵۴ ۲) ۹۰ ۳) ۵۴۰ ۴) ۹۰۰

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۶۰ به دو گلوله‌ی مسی به ترتیب ۱۲۰۰J و ۳۰۰J گرما می‌دهیم. دمای هر کدام از آنها 30°C افزایش می‌یابد. اگر گرمای ویژه‌ی مس $400 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$ باشد، اختلاف جرم آن‌ها چند گرم است؟

- ۱) ۲۵ ۲) ۵۰ ۳) ۷۵ ۴) ۱۲۵

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۶۱ یک قطعه یخ صفر درجه به جرم ۵۵/۵ کیلوگرم روی یک سطح افقی با سرعت اولیه‌ی ۶m/s شروع به حرکت می‌کند و پس از لغزیدن در مسافتی متوقف می‌شود. اگر همگی گرمای حاصل از اصطکاک به یخ برسد، تقریباً چند گرم از یخ ذوب می‌شود؟ ($L_F = 333 \text{ kJ/kg}$)

- ۱) ۳ ۲) ۳۰ ۳) ۱۵۰ ۴) ۳۰۰

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۶۲ یکای رسانندگی گرمایی کدام است؟

- ۱) $\frac{\text{ژول}}{\text{متر} \times \text{کولن}}$ ۲) $\frac{\text{کولن} \times \text{متر}}{\text{کلوین}}$ ۳) $\frac{\text{ژول} \times \text{کلوین}}{\text{ثانیه} \times \text{متر}}$ ۴) $\frac{\text{وات}}{\text{کلوین} \times \text{متر}}$

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۶۳ اگر در شکل مقابل، به کمک تلمبه‌ی تخلیه‌ی هوا، مقداری از هوای بالای آب درون یک ظرف را که عایق حرارتی است تخلیه کنیم، چه اتفاقی می‌افتد؟



- ۱ دمای آب کاهش می‌یابد
 ۲ دمای آب افزایش می‌یابد
 ۳ دمای آب ثابت می‌ماند
 ۴ تمام آب به یخ تبدیل می‌شود

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۶۴ دمای یک میله‌ی مسی را $100^\circ C$ افزایش می‌دهیم، طول آن 17% درصد افزایش می‌یابد. اگر دمای یک ورقه‌ی مسی را با $100^\circ C$ افزایش دهیم، مساحت آن چند برابر می‌شود؟

- ۱ $1/0017$
 ۲ $0/0034$
 ۳ $0/3400$
 ۴ $1/0034$

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۶۵ دمای یک میله‌ی فلزی به θ_2 می‌رسد. اگر طول آن 1% درصد افزایش یابد، چگالی آن تقریباً.....

- ۱ 1% درصد کاهش می‌یابد.
 ۲ 3% درصد کاهش می‌یابد.
 ۳ 1% درصد افزایش می‌یابد.
 ۴ 3% درصد افزایش می‌یابد.

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۶۶ یک سر میله‌ای آهنی به طول 30 سانتی‌متر در یک منبع گرما به دمای $150^\circ C$ و سر دیگر آن در مخلوط آب و یخ صفر درجه قرار دارد. در هر دقیقه $738 J$ گرما در میله شارش می‌کند. قطر مقطع میله چند سانتی‌متر است؟

$$\left(K = 82 \frac{J}{s \cdot m \cdot K}, \pi = 3 \right)$$

- ۱ 1
 ۲ 2
 ۳ 10
 ۴ 20

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۶۷ یک کیلوگرم یخ و 4 کیلوگرم آب در فشار یک جو در تعادل حرارتی قرار دارند. به این مجموعه 546 کیلو ژول گرما می‌دهیم.

بعد از رسیدن به تعادل، دمای آب به چند درجه سلسیوس می‌رسد؟ $\left(L_f = 336 \frac{kJ}{kg}, C = 4200 \frac{J}{kg \cdot k} \right)$

- ۱ صفر
 ۲ 10
 ۳ 40
 ۴ 100

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

سوال ۸۱

فصل پنجم: ترمودینامیک

۱۶۸ در یک فرایند بی‌دررو، فشار گاز دو برابر می‌شود. در این فرایند، حجم گاز n برابر و دمای مطلق آن m برابر می‌شود. n و m کدام است؟

۱ $1 < m < 2$ و $\frac{1}{2} < n < 1$
 ۲ $m = 1$ و $n = \frac{1}{2}$

۳ $1 < n < 2$ و $\frac{1}{2} < m < 1$
 ۴ $m = 2$ و $n = 1$

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۶۹) مخزنی به حجم ۱۶ لیتر در دمای ۴۷ درجه سلسیوس، پر از گاز هلیوم است. اگر فشار پیمانه‌ای گاز برابر با فشار هوا یعنی 10^5 پاسکال باشد، جرم گاز چند گرم است؟ $\left(M_{\text{He}} = 4 \frac{\text{g}}{\text{mol}}, R = 8 \frac{\text{J}}{\text{mol} \cdot \text{K}} \right)$

۴ (۴)

۵ (۳)

۱۶ (۲)

۲۵ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۷۰) مقدار معینی گاز کامل، از طریق فرایندهای متفاوتی از حالت (T_1, V_1, P_1) به حالت (T_2, V_2, P_2) رسیده است. کدام کمیت‌های ذکر شده، به نوع فرایند در این مسیر بستگی ندارد؟

تغییر انرژی درونی (۲)

کار انجام شده روی گاز (۱)

تغییر انرژی درونی و گرمای مبادله شده (۴)

کار انجام شده روی گاز و گرمای مبادله شده (۳)

سراسری - ریاضی - ۱۴۰۴ تیرماه

۱۷۱) ماشین بنزینی، چرخه‌ای را طی می‌کند که شامل ۶ فرایند است. از این تعداد، چند فرایند همراه با حرکت پیستون است؟

۵ (۴)

۴ (۳)

۳ (۲)

۲ (۱)

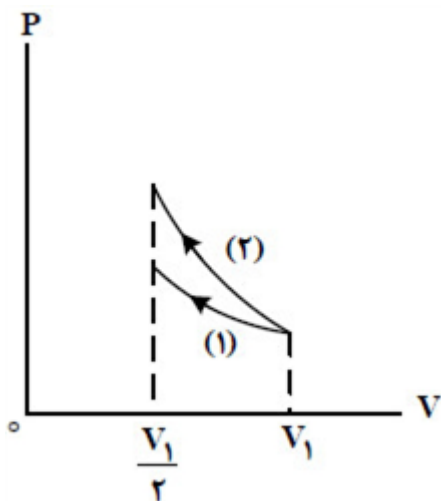
سراسری - ریاضی - اردیبهشت ۱۴۰۴

۱۷۲) اگر دمای هوای اتاقی را از 24°C به 25°C برسانیم، چه کسری از مولکول‌های هوا خارج شود تا فشار هوای اتاق تغییر نکند؟

 $\frac{1}{274}$ (۴) $\frac{1}{297}$ (۳) $\frac{1}{273}$ (۲) $\frac{1}{298}$ (۱)

سراسری - ریاضی - اردیبهشت ۱۴۰۴

۱۷۳) در شکل مقابل، حجم مقدار معینی گاز آرمانی با دو فرایند ایستاوار نصف شده است. فرایند ۱ هم‌دما و فرایند ۲ بی‌دررو است. اگر در این فرایندها، گرمای داده شده به گاز به ترتیب Q_1 و Q_2 باشد، کدام رابطه درست است؟

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

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۷۴) درون کپسولی با حجم ثابت، مقداری گاز آرمانی با فشار پیمانه‌ای ۳ اتمسفر و دمای ۴۷ درجه سلسیوس قرار دارد. دریچه کپسول را باز می‌کنیم مقداری از گاز خارج می‌شود. اگر فشار پیمانه‌ای گاز به ۲ اتمسفر و دمای آن به ۲۷ درجه سلسیوس برسد، چند درصد از جرم گاز خارج شده است؟ (فشار هوا یک اتمسفر فرض شود.)

۳۶ (۴)

۳۰ (۳)

۲۸ (۲)

۲۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۷۵ در موتور درون سوز، در مرحله «ضربه قدرت»، پیستون می رود و فشار و دمای گاز می یابد.

۴ بالا - افزایش

۳ بالا - کاهش

۲ پایین - افزایش

۱ پایین - کاهش

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۷۶ کدام مورد درست است؟

۱ گرمای مبادله شده بین گاز و محیط، در تراکم هم دما صفر است.

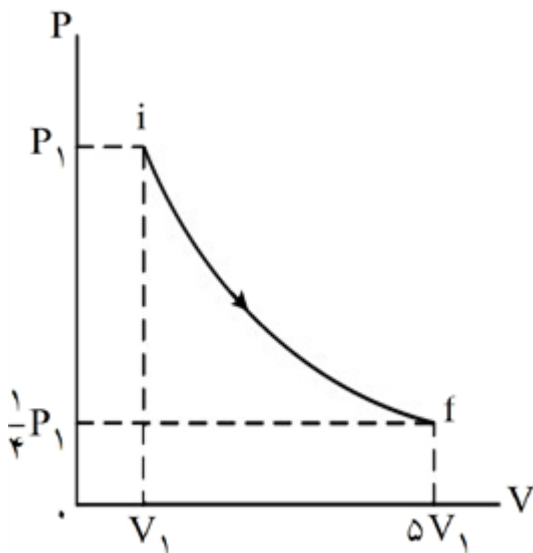
۲ کار انجام شده روی گاز در انبساط بی دررو، برابر با تغییر انرژی درونی گاز است.

۳ کار انجام شده روی گاز در یک چرخه کامل، برابر با گرمای داده شده به گاز است.

۴ گرمای داده شده به گاز در انبساط هم فشار برابر با کار انجام شده توسط گاز روی محیط است.

سراسری - ریاضی - تیرماه ۱۴۰۳

۱۷۷ مقداری گاز آرمانی طی فرایندی ایستاوار از حالت i به حالت f می رسد. اگر کار انجام شده روی گاز و Q گرمای داده شده به گاز باشد، کدام رابطه درست است؟



۴ $W + Q < 0$

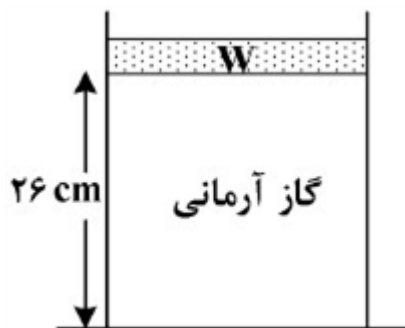
۳ $W + Q > 0$

۲ $|W| = |Q|$

۱ $|W| > |Q|$

سراسری - ریاضی - تیرماه ۱۴۰۳

۱۷۸ مطابق شکل، زیر پیستون آزاد به وزن $W = 40N$ گاز آرمانی قرار دارد و فشار هوا 10^5 پاسکال است. روی پیستون وزنه 80 نیوتونی قرار می دهیم، در دمای ثابت، وزنه 4 cm پایین می آید و دوباره به حال تعادل قرار می گیرد. سطح قاعده پیستون چند سانتی متر مربع است؟



۴ ۲۰

۳ ۳۰

۲ ۴۰

۱ ۶۰

سراسری - ریاضی - ۱۴۰۳ اردیبهشت

۱۷۹ در مرحله «ضربه تراکم» سوپاپ ورودی و سوپاپ خروجی به ترتیب در چه وضعیتی هستند؟

- ۱ هر دو باز
 ۲ هر دو بسته
 ۳ ورودی بسته، خروجی باز
 ۴ ورودی باز، خروجی بسته

سراسری-ریاضی-۱۴۰۳ اردیبهشت

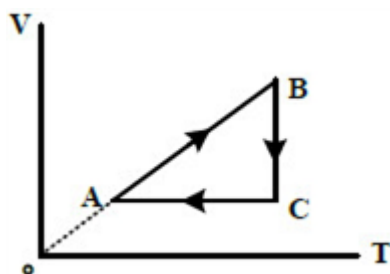
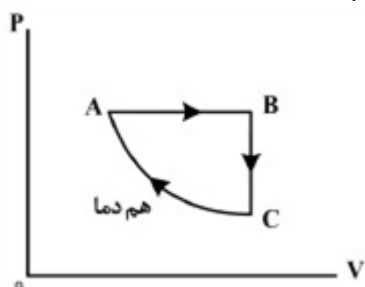
۱۸۰ در کپسولی با حجم ثابت، گاز آرمانی با فشار پیمانه‌ای $3 \times 10^5 \text{ Pa}$ و دمای 47°C قرار دارد. $\frac{1}{5}$ جرم گاز را خارج می‌کنیم و

دمای گاز باقیمانده را به 27°C می‌رسانیم. فشار پیمانه‌ای گاز چند پاسکال می‌شود؟ ($P_0 = 10^5 \text{ Pa}$)

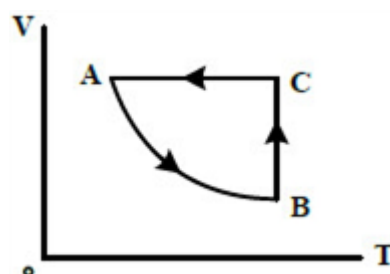
- ۱ 10^5
 ۲ $1/5 \times 10^5$
 ۳ 2×10^5
 ۴ $2/5 \times 10^5$

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

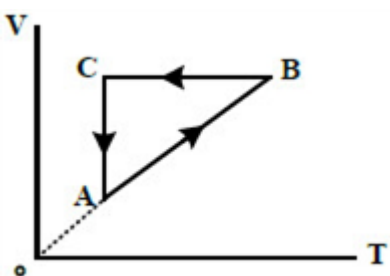
۱۸۱ نمودار $(P - V)$ ی مقداری گاز آرمانی مطابق شکل زیر است. نمودار $(V - T)$ ی آن کدام است؟



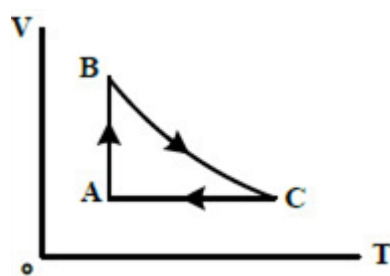
۲



۱



۴

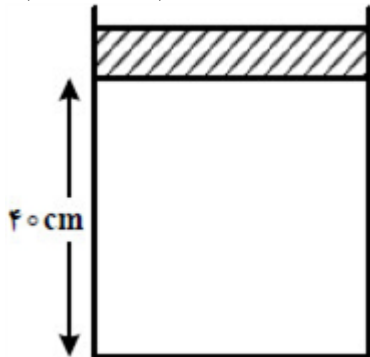


۳

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۸۲ در شکل مقابل، پیستونی به جرم $1/75 \text{ kg}$ و سطح قاعده 50 cm^2 روی گاز آرمانی به حالت تعادل قرار دارد. اگر وزنه‌ای به جرم 9 برابر جرم پیستون روی آن قرار دهیم، پیستون به اندازه 10 cm پایین می‌آید و دوباره به حالت تعادل می‌رسد. اگر دمای گاز ثابت بماند، فشار هوا چند پاسکال است؟

$$\left(g = 10 \frac{m}{s^2} \right)$$



۹/۶ × ۱۰^۴ (۴)

۹/۱ × ۱۰^۴ (۳)

۱/۲ × ۱۰^۵ (۲)

۱/۱ × ۱۰^۵ (۱)

سراسری-ریاضی-۱۴۰۲ تیرماه

۱۸۳ در کدام فرایند، کار انجام شده روی گاز مثبت است و انرژی درونی گاز کاهش می‌یابد؟

انبساط بی‌دررو (۴)

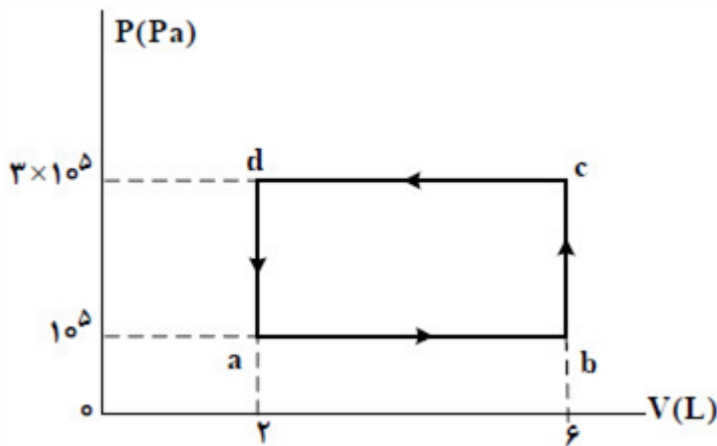
انبساط هم‌فشار (۳)

تراکم بی‌دررو (۲)

تراکم هم‌فشار (۱)

سراسری-ریاضی-۱۴۰۲ تیرماه

۱۸۴ در شکل مقابل، نمودار $P - V$ برای یک گاز آرمانی نشان داده شده است. کل کار انجام شده روی گاز در این چرخه، چند ژول است؟



-۴۰۰ (۴)

۴۰۰ (۳)

-۸۰۰ (۲)

۸۰۰ (۱)

سراسری-ریاضی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

۱۸۵ در یک فرایند ترمودینامیکی، دستگاه 400 J گرما از محیط می‌گیرد و انبساط می‌یابد. اگر کاری که دستگاه روی محیط انجام می‌دهد، 100 J باشد، تغییر انرژی درونی دستگاه چند ژول است؟

-۳۰۰ (۴)

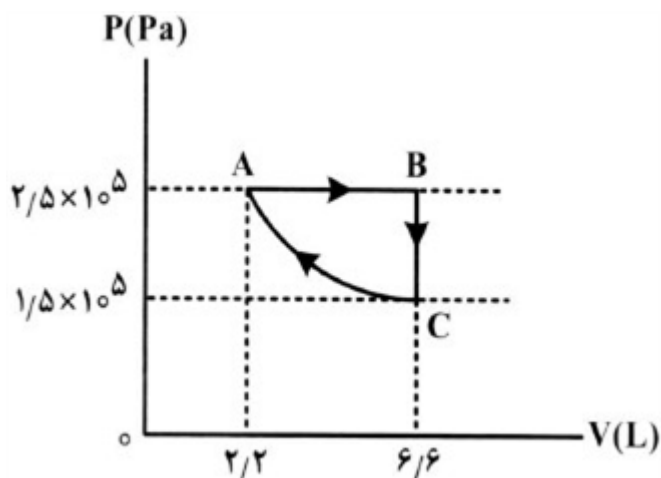
۳۰۰ (۳)

-۵۰۰ (۲)

۵۰۰ (۱)

سراسری-ریاضی-رفع شبهه آذرماه ۱۴۰۱

۱۸۶ نمودار $P - V$ ی مقدار گاز آرمانی، مطابق شکل مقابل است. کدام مورد در مقایسه انرژی درونی نقطه‌های A ، B و C درست است؟



$$U_B = 3U_A = 3U_C \quad \text{۲}$$

$$U_A = U_C = 2U_B \quad \text{۱}$$

$$U_B = 3U_A = \frac{5}{3}U_C \quad \text{۴}$$

$$U_B = 2U_A = \frac{10}{3}U_C \quad \text{۳}$$

سراسری-ریاضی-دی ۱۴۰۱

۱۸۷ مقداری گاز آرمانی در فشار P_1 و دمای T_1 دارای حجم V_1 است. از سه مسیر جداگانه هم‌فشار، هم‌دما و بی‌دررو حجم این گاز را ۲۰ درصد افزایش می‌دهیم. کدام موارد درست است؟
 الف) گرمای داده شده به گاز در فرایند هم‌فشار بیشتر از سایر فرایندها است.
 ب) گرمای داده شده به گاز در فرایند هم‌دما صفر است.
 پ) انرژی درونی فقط در فرایند بی‌دررو کاهش یافته است.
 ت) انرژی درونی در فرایند هم‌فشار کاهش یافته است.

۴ ب و ت

۳ ب و پ

۲ الف و ت

۱ الف و پ

سراسری-ریاضی-دی ۱۴۰۱

۱۸۸ یک ماشین گرمایی در هر چرخه، $100 J$ گرما از منبع دما بالا می‌گیرد و $60 J$ گرما به منبع دما پایین می‌دهد و بقیه آن تبدیل به کار می‌شود. اگر هر چرخه $0.5 s$ طول بکشد، توان خروجی این ماشین چند وات است؟

۴ ۲۰

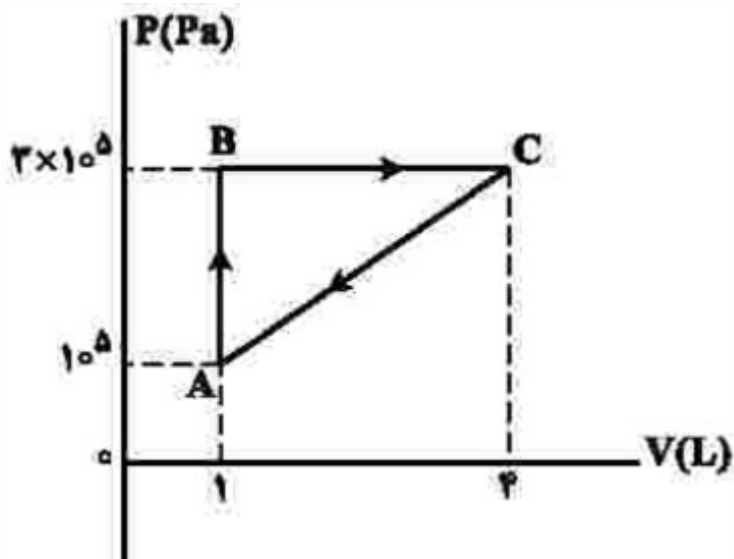
۳ ۵۰

۲ ۸۰

۱ ۱۲۰

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۸۹ گاز داخل یک استوانه، چرخه‌ای مطابق شکل مقابل را می‌پیماید. گرمایی که گاز در این چرخه می‌گیرد، چند ژول است؟



۱۵۰ (۴)

۳۰۰ (۳)

۴۵۰ (۲)

۶۰۰ (۱)

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۱

۱۹۰ گازی آرمانی به حجم ۲ لیتر در فشار ثابت 10^5 Pa، مقداری گرما به محیط می‌دهد و حجم آن به $1/5$ لیتر می‌رسد. کار انجام‌شده روی گاز چند ژول است؟

۵۰ (۴)

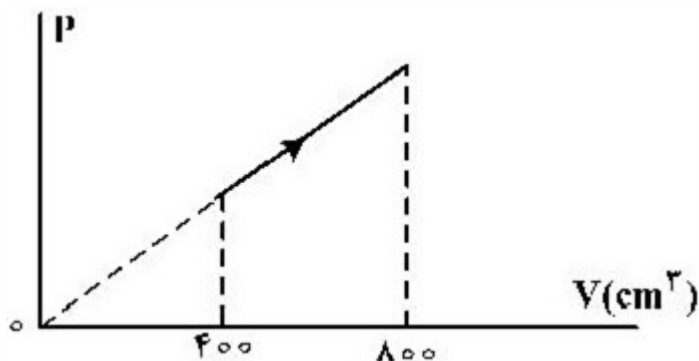
۳۰ (۳)

-۳۰ (۲)

-۵۰ (۱)

سراسری-ریاضی-تیرماه ۱۴۰۱

۱۹۱ در فرایند شکل زیر، اگر دمای اولیه‌ی گاز آرمانی 23°C درجه‌ی سلسیوس باشد، دمای نهایی چند درجه‌ی سلسیوس است؟



۷۲۷ (۴)

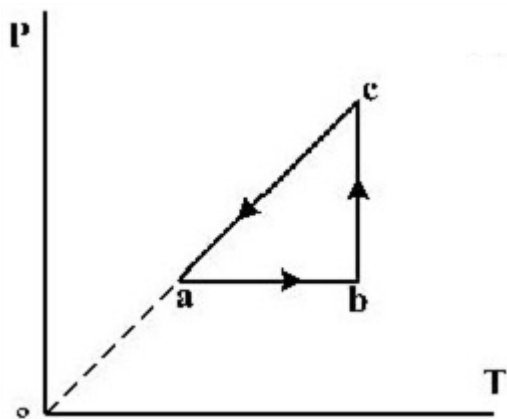
۵۷۳ (۳)

۲۲۷ (۲)

۷۳ (۱)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۹۲) نمودار $P - T$ ی مقدار گاز آرمانی دو اتمی مطابق شکل زیر است. اگر گرمایی که گاز در فرایند ca از دست می‌دهد، برابر $300J$ باشد، کار انجام شده روی گاز در فرایند ab چند ژول است؟



۲۰۰ (۴)

۱۲۰ (۳)

۶۰ (۲)

۵۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۹۳) یک یخچال کارنو بین دماهای T_H و T_L (به ترتیب دمای منبع‌های دمای بالا و دما پایین برحسب کلوین) کار می‌کند. اگر ضریب عملکرد یخچال برابر ۴ باشد، T_H چند درصد بیش‌تر از T_L است؟

۴۰ (۴)

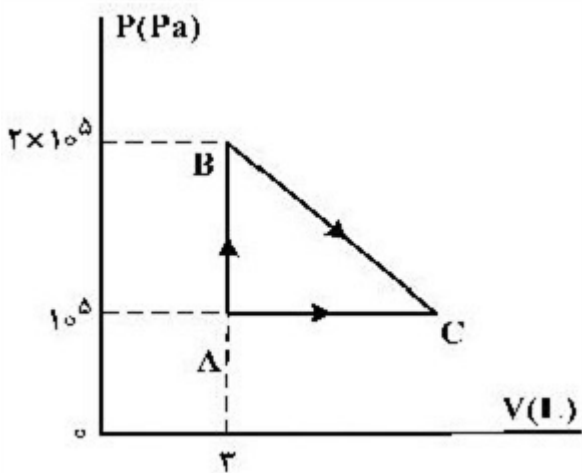
۳۵ (۳)

۲۵ (۲)

۲۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۱۹۴) مطابق شکل زیر، مقداری گاز آرمانی دو اتمی، از دو مسیر، از حالت A به حالت C می‌رسد. اگر افزایش انرژی درونی گاز در رسیدن از A به C ، $1000J$ باشد، گرمایی که گاز در مسیر ABC می‌گیرد، چند ژول است؟



۱۷۵۰ (۴)

۱۶۰۰ (۳)

۱۲۵۰ (۲)

۸۰۰ (۱)

سراسری - ریاضی - ۱۴۰۰

۱۹۵) فشار پیمانه‌ای مقداری گاز آرمانی $5 \times 10^4 Pa$ و انرژی درونی آن $600J$ است. اگر فشار پیمانه‌ای گاز را دو برابر کنیم و هم‌زمان حجم گاز را نیز دو برابر کنیم، انرژی درونی گاز چند ژول می‌شود؟ ($P_0 = 10 Pa$)

۲۴۰۰ (۴)

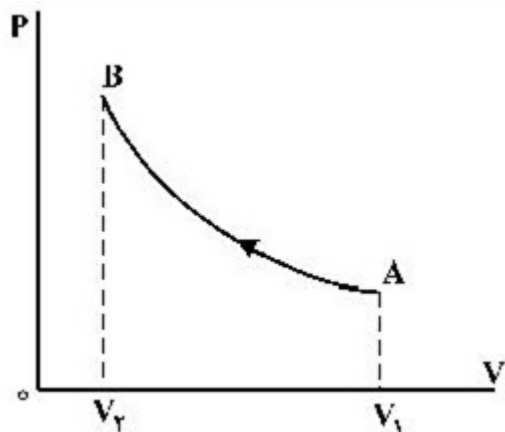
۱۶۰۰ (۳)

۱۲۰۰ (۲)

۸۰۰ (۱)

سراسری - ریاضی - ۱۴۰۰

- ۱۹۶ مطابق شکل زیر، حجم مقدار معینی گاز آرمانی، در یک فرایند بی‌دررو از V_1 به V_2 می‌رسد. کدام موارد زیر درست است؟
- (الف) انرژی درونی گاز افزایش می‌یابد.
 (ب) دمای گاز کاهش می‌یابد.
 (پ) دمای گاز ثابت می‌ماند.
 (ت) کار انجام شده روی گاز برابر گرمایی است که گاز می‌گیرد.
 (ث) کار انجام شده روی گاز برابر تغییر انرژی درونی گاز است.



- ۱ الف و ث (۱) ۲ الف و ت (۲) ۳ ب و ث (۳) ۴ پ و ت (۴)

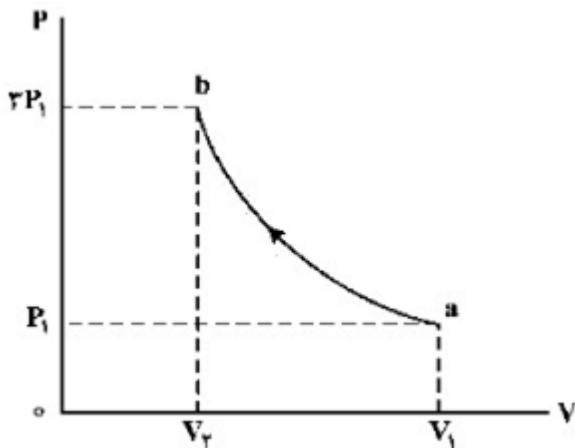
سراسری-ریاضی-۱۴۰۰

- ۱۹۷ یک یخچال کارنو بین دماهای $27^\circ C$ و $127^\circ C$ کار می‌کند. ضریب عمل‌کرد آن چه قدر است؟

- ۱ $\frac{4}{3}$ (۱) ۲ $\frac{5}{3}$ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

سراسری-ریاضی-۱۴۰۰

- ۱۹۸ مقداری گاز آرمانی، طی یک فرایند بی‌دررو، از حالت a به حالت b می‌رود. کدام مورد درست است؟

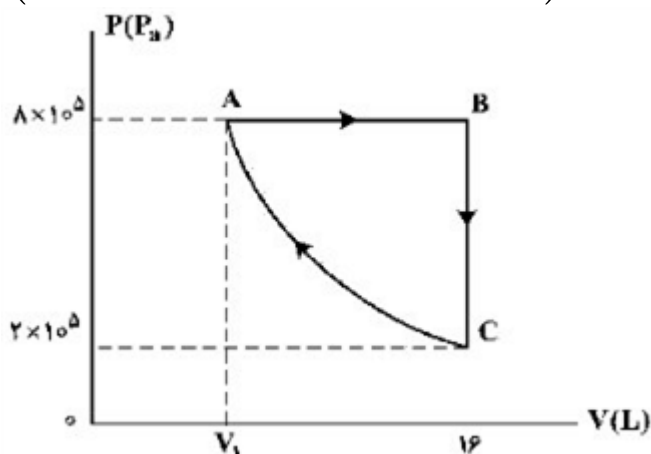


- ۱ $V_2 > \frac{1}{3}V_1$ و دمای گاز کاهش می‌یابد. (۱) ۲ $V_2 < \frac{1}{3}V_1$ و دمای گاز کاهش می‌یابد. (۲)
- ۳ $V_2 > \frac{1}{3}V_1$ و دمای گاز افزایش می‌یابد. (۳) ۴ $V_2 < \frac{1}{3}V_1$ و دمای گاز افزایش می‌یابد. (۴)

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۱۹۹) مقداری گاز اکسیژن، چرخه ABCA را طی کرده است و فرایند CA هم‌دما است. این گاز در مسیر ABC، چند ژول گرما دریافت کرده است؟

$$\left(C_v = \frac{5}{2}R, C_p = \frac{7}{2}R, R = 8 \frac{J}{\text{mol} \cdot K} \right)$$



۹۶۰۰ (۴)

۲۴۰۰۰ (۳)

۳۳۶۰۰ (۲)

۵۷۶۰۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۲۰۰) مقداری گاز دو اتمی، در یک فرایند هم‌فشار $500 J$ کار روی محیط انجام می‌دهد. انرژی درونی گاز چگونه تغییر می‌کند؟

$$\left(C_v = \frac{5}{2}R \right)$$

۱۷۵۰ J، افزایش (۴)

۱۷۵۰ J، کاهش (۳)

۱۲۵۰ J، افزایش (۲)

۱۲۵۰ J، کاهش (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۲۰۱) در فشار ثابت $1/5 \times 10^5 \text{ Pa}$ ، دمای ۳ مول گاز آرمانی را چند درجه‌ی سلسیوس کاهش دهیم تا حجم آن ۴ لیتر کاهش پیدا

$$\left(R = 8 \frac{J}{\text{mol} \cdot K} \right) \text{ کند؟}$$

۱۵ (۴)

۲۵ (۳)

۳۰ (۲)

۵۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۲۰۲) یک کپسول فلزی به حجم ۳۰ لیتر محتوی گاز اکسیژن در فشار 5×10^5 پاسکال و دمای ۲۷ درجه‌ی سلسیوس است، مقداری

از اکسیژن را از کپسول خارج می‌کنیم به طوری که فشار گاز باقیمانده به $2/9 \times 10^5$ پاسکال و دمای ۱۷ درجه‌ی سلسیوس می‌رسد. جرم گاز خارج شده از کپسول چند گرم است؟

$$\left(M_{O_2} = 32 \frac{g}{\text{mol}}, R = 8 \frac{J}{\text{mol} \cdot K} \right)$$

۱۰۰ (۴)

۸۰ (۳)

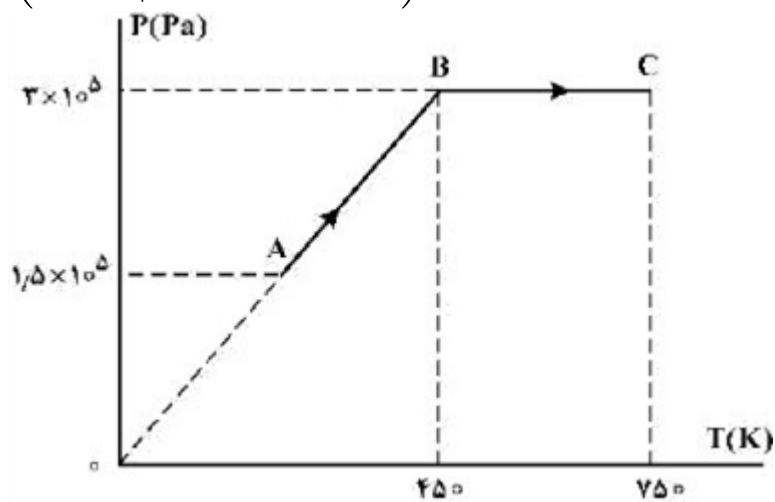
۶۰ (۲)

۴۰ (۱)

سراسری - ریاضی - ۹۹

۲۰۳ نمودار $(P - T)$ مربوط به یک مول گاز آرمانی (کامل) تک اتمی به صورت شکل زیر است، کار انجام شده روی گاز در فرایند AB و گرمای مبادله شده در فرایند BC، به ترتیب هر کدام چند ژول است؟

$$\left(C_P = \frac{5}{2}R, R = 8 \frac{J}{\text{mol} \cdot K} \right)$$



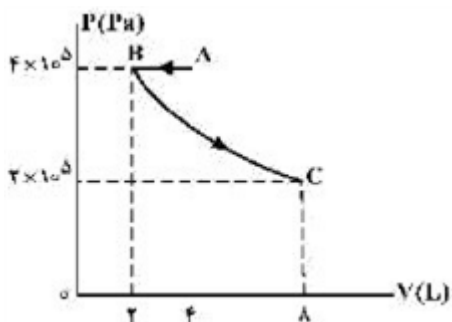
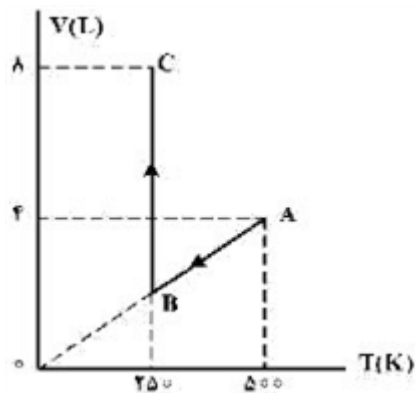
۶۰۰۰، ۲۷۰۰ (۴)

۳۶۰۰، ۲۷۰۰ (۳)

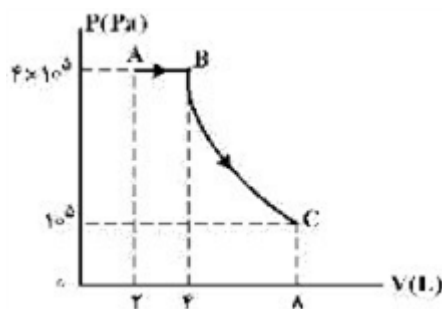
۶۰۰۰، صفر (۲)

۳۶۰۰، صفر (۱)

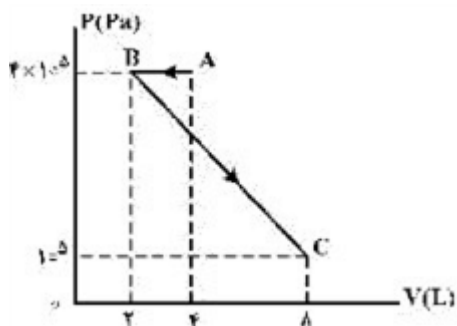
۲۰۴ نمودار $(V - T)$ برای 0.4 مول گاز آرمانی (کامل) به صورت شکل زیر است. نمودار $(P - V)$ ی مربوط به این دو فرایند کدام است؟ $\left(R = 8 \frac{J}{mol \cdot K}\right)$



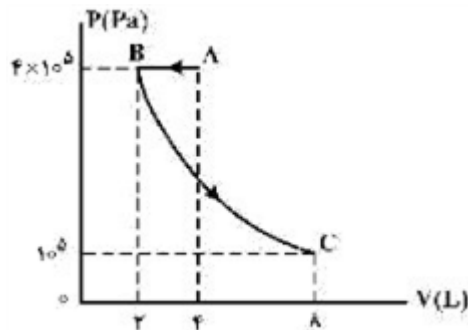
۲



۱



۴



۳

سراسری-ریاضی-۹۹

۲۰۵ حجم گاز آرمانی (کامل) در دمای $47^\circ C$ برابر 2 لیتر و فشار آن $2 \times 10^5 Pa$ است. ابتدا در فشار ثابت دمای گاز $40^\circ C$ افزایش می‌یابد و سپس در دمای ثابت حجم گاز 20% درصد کاهش می‌یابد. فشار نهایی گاز چند پاسکال است؟

8×10^5 ۴

4×10^5 ۳

$2/5 \times 10^5$ ۲

$2/4 \times 10^5$ ۱

سراسری-ریاضی-۹۹

۲۰۶ مخزنی به حجم $40 Lit$ حاوی مخلوطی هیدروژن و هلیم در دمای $127^\circ C$ و فشار $2 \times 10^5 Pa$ است. اگر جرم مخلوط 8 گرم باشد، نسبت جرم هیدروژن به جرم هلیم کدام است؟ $\left(R = 8 \frac{J}{mol \cdot K}\right)$

۳ ۴

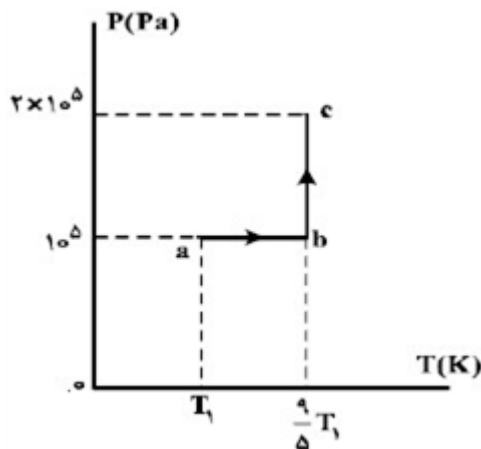
۲ ۳

$1/2$ ۲

$1/3$ ۱

کنکورهای خارج از کشور-سراسری-ریاضی

۲۰۷) نمودار $(P - T)$ ی مقدار معینی گاز کامل تک اتمی، مطابق شکل زیر است. اگر حجم گاز در حالت c برابر $\frac{4}{5}$ لیتر باشد، تغییر انرژی درونی گاز در فرایند abc چند ژول است؟ $(C_V = \frac{3}{2}R)$



۱۵۰ (۴)

۲۵۰ (۳)

۶۰۰ (۲)

۱۰۰۰ (۱)

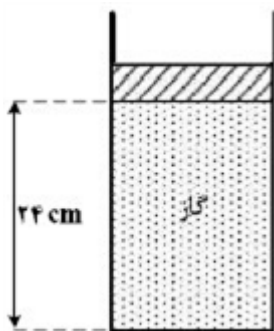
کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۲۰۸) مقداری گاز کامل در فرایند از محیط گرما می‌گیرد. در این صورت:

- ۱) دمای گاز افزایش می‌یابد. (۱)
 ۲) ممکن است دمای گاز ثابت بماند. (۲)
 ۳) انرژی درونی گاز افزایش می‌یابد. (۳)
 ۴) الزاماً گاز روی محیط، کار انجام می‌دهد. (۴)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۲۰۹) در مکانی که فشار هوا $10^5 \times 84 / 0$ Pa است، مطابق شکل زیر مقداری گاز با دمای 7 درجه سلسیوس در استوانه‌ای به سطح قاعده‌ی 10 cm^2 زیر پیستونی به جرم $3/6$ کیلوگرم که می‌تواند آزادانه و بدون اصطکاک حرکت کند، محبوس است. اگر وزنه‌ای به جرم $2/4$ کیلوگرم روی پیستون اضافه کنیم، برای آن‌که پیستون جابه‌جا نشود، دمای گاز را چند کلوین باید بالا ببریم؟



۷۰ (۴)

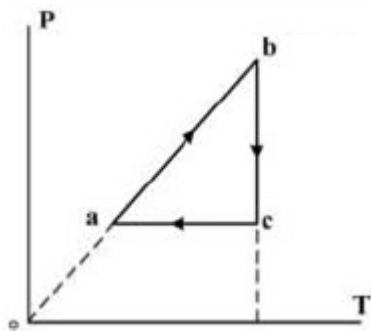
۶۵ (۳)

۵۶ (۲)

۴۸ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

چرخه‌ی روبه‌رو، مربوط به مقدار معینی گاز کامل است. در این چرخه کدام مورد درست است؟ **۲۱۰**



$|\Delta U_{ca}| > \Delta U_{ab}$ **۴**
 $|\Delta U_{ca}| < \Delta U_{ab}$ **۳**
 $|Q_{ca}| > Q_{ab}$ **۲**
 $|W_{bc}| < W_{ca}$ **۱**

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

حجم نیم‌مول گاز هلیوم طی یک فرایند هم‌فشار، از ۱۰ لیتر به ۸ لیتر می‌رسد. اگر دمای اولیه‌ی گاز برابر $27^\circ C$ باشد، کار انجام شده روی گاز چند ژول است؟ **۲۱۱**

$\left(R = 8 \frac{J}{\text{mol} \cdot K} \right)$

1200 **۴**
 240 **۳**
 -1200 **۲**
 -240 **۱**

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

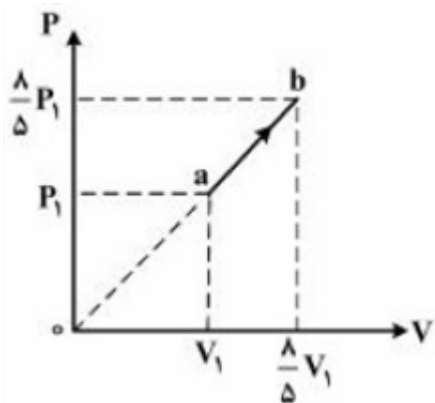
مقداری گاز کامل تک‌اتمی در یک فرایند هم‌فشار، گرمای Q را می‌گیرد و انرژی درونی آن به اندازه‌ی ΔU تغییر می‌کند. کدام گزینه درست است؟ **۲۱۲**

$Q = \frac{5}{3} \Delta U$ **۴**
 $Q = \frac{3}{5} \Delta U$ **۳**
 $Q = -\Delta U$ **۲**
 $Q = \Delta U$ **۱**

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

نمودار $P - V$ ی نیم‌مول گاز کامل دو اتمی مطابق شکل زیر است. اگر دمای گاز در حالت a ، $300 K$ باشد، تغییر انرژی **۲۱۳**

$\left(R = 8 \frac{J}{\text{mol} \cdot K} \right)$ درونی گاز در فرایند ab چند ژول است؟



1050 **۴**
 1800 **۳**
 2808 **۲**
 4680 **۱**

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

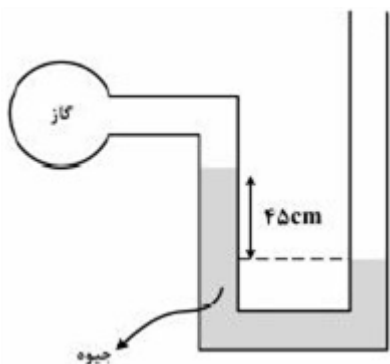
فشار نیم مول گاز کامل دو اتمی در حجم ثابت، ۲۵ درصد افزایش می‌یابد. اگر دمای اولیه‌ی گاز $300 K$ باشد، گاز چند ژول **۲۱۴**

$\left(R = 8 \frac{J}{\text{mol} \cdot K} \right)$ گرما می‌گیرد؟

450 **۴**
 750 **۳**
 900 **۲**
 1500 **۱**

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۲۱۵ در شکل روبه‌رو، اگر فشار هوا 10^5 پاسکال و چگالی جیوه $\frac{13600 \text{ kg}}{m^3}$ باشد، فشار گاز درون ظرف، چند پاسکال است؟



۱۶۱, ۲۰۰ (۴)

۱۳۸, ۸۰۰ (۳)

۶۱, ۲۰۰ (۲)

۳۸, ۸۰۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۲۱۶ مخزنی با حجم ثابت 80 لیتر محتوی مخلوطی از دو گاز هیدروژن و هلیم با دمای ثابت 27 درجه‌ی سلسیوس و فشار $7/5$ اتمسفر است. اگر جرم مخلوط 80 گرم باشد، چند درصد از جرم مخلوط را هلیم تشکیل می‌دهد؟

$$\left(R = 8 \frac{J}{\text{mol} \cdot K}, 1 \text{ atm} = 10^5 \text{ pa} \right)$$

۷۵ (۴)

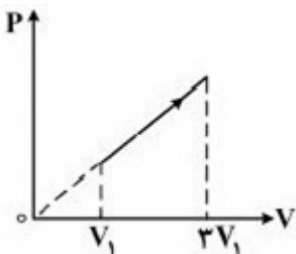
۶۰ (۳)

۴۰ (۲)

۲۵ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۲۱۷ نمودار $P - V$ ی گاز کاملی مطابق شکل زیر است. در این فرایند، دمای مطلق گاز چند برابر شده است؟



۹ (۴)

۶ (۳)

۳ (۲)

۱/۵ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۲۱۸ دمای نیم مول گاز تک اتمی طی یک فرایند هم‌فشار از $7^\circ C$ به $147^\circ C$ می‌رسد. سپس طی یک فرایند هم‌حجم، فشار گاز، 25 درصد کاهش می‌یابد. تغییر انرژی درونی گاز در کل فرایندها چند ژول است؟

$$\left(C_v = 12 \frac{J}{\text{mol} \cdot K} \right)$$

۱۰۸۰ (۴)

۵۶۰ (۳)

۲۴۰ (۲)

۲۱۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۲۱۹ در یک انبساط بی‌دررو، کار انجام شده توسط یک مول گاز کامل تک اتمی برابر 1650 ژول است. دمای گاز در این فرایند، چند درجه‌ی سلسیوس کاهش می‌یابد؟ $\left(R = 8 \frac{J}{\text{mol} \cdot K} \right)$

۱۳۷/۵ (۴)

۱۱۲/۵ (۳)

۷۵ (۲)

۶۵ (۱)

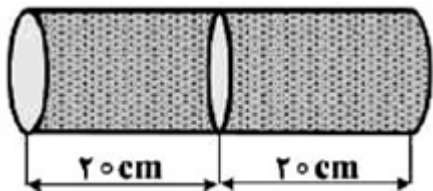
کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۲۲۰ در کدام یک از فرآیندهای نام برده شده، تغییر انرژی درونی مقدار معینی گاز کامل، بزرگتر از کاری است که محیط روی گاز انجام داده است؟

- ۱ تراکم بی‌دررو ۲ انبساط هم‌فشار ۳ تراکم هم‌دما ۴ انبساط بی‌دررو

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۲۲۱ در شکل روبه‌رو، درون یک استوانه، یک پیستون رسانای گرما و بدون اصطکاک در وسط استوانه، ثابت نگه داشته شده است. در یک طرف استوانه گاز کاملی در فشار ۲at و دمای $27^\circ C$ و در طرف دیگر گاز کاملی در فشار ۵at و دمای $227^\circ C$ وارد می‌کنیم و در همان لحظه، پیستون را رها می‌کنیم و پس از مدتی دو گاز هم‌دما می‌شوند. تا رسیدن به حالت تعادل، پیستون نسبت به حالت اولیه چند سانتی‌متر جابه‌جا می‌شود؟



- ۱ ۲ ۲ ۴ ۳ ۵ ۴ ۱۲

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۲۲۲ کدام داده‌ها، ممکن است مربوط به ماشین گرمایی باشد که دمای چشمه‌های گرم و سرد آن به ترتیب 400 K و 300 K است؟

- ۱ $Q_H = 10\text{ kJ}, |Q_C| = 8\text{ kJ}, |W| = 2\text{ kJ}$ ۲ $Q_H = 3\text{ kJ}, |Q_C| = 2\text{ kJ}, |W| = 1\text{ kJ}$
 ۳ $Q_H = 6\text{ kJ}, |Q_C| = 4\text{ kJ}, |W| = 1\text{ kJ}$ ۴ $Q_H = 8\text{ kJ}, |Q_C| = 7/5\text{ kJ}, |W| = 1/5\text{ kJ}$

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۲۲۳ گرمایی که یک گرم گاز هیدروژن می‌گیرد، تا در فشار ثابت دمایش $1^\circ C$ افزایش یابد، چند برابر مقدار گرمایی است که یک گرم آب می‌گیرد تا دمایش $1^\circ C$ افزایش یابد؟

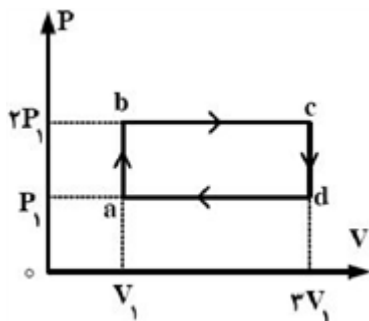
$$(M_{H_2} = 2 \frac{g}{mol}, C_{MP} = 28 \frac{J}{mol \cdot K}, C_{(آب)} = 4200 \frac{J}{kg \cdot ^\circ C})$$

- ۱ $\frac{20}{3}$ ۲ $\frac{10}{3}$ ۳ ۲ ۴ ۱

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۲۲۴ مقداری گاز کامل تک اتمی در یک ماشین گرمایی چرخه‌ای را مطابق شکل زیر می‌پیماید. بازده ماشین چقدر است؟

$$(C_{MP} = \frac{5}{2}R, C_{MV} = \frac{3}{2}R)$$



- ۱ $\frac{4}{23}$ ۲ $\frac{4}{13}$ ۳ $\frac{6}{23}$ ۴ $\frac{6}{13}$

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۲۲۵) مخزنی شامل ۲ گرم گاز هلیوم و ۱۶ گرم گاز اکسیژن است. دمای مخلوط این دو گاز، ۳۰۰K و فشار آن 8×10^5 Pa می‌باشد. با فرض این‌که گازها کامل باشند، چگالی مخلوط چند کیلوگرم بر متر مکعب است؟

$$\left(R = 8 \frac{J}{\text{mol} \cdot K}, M_{\text{He}} = 4 \frac{g}{\text{mol}}, M_{O_2} = 32 \frac{g}{\text{mol}} \right)$$

۲/۵ (۴)

۴ (۳)

۶ (۲)

۷/۵ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۲۲۶) در فشار ثابت P، به مقدار معینی گاز کامل، Q ژول گرما می‌دهیم و دمای آن به اندازه‌ی ΔT افزایش می‌یابد. اگر تغییر انرژی درونی گاز ΔU باشد، کدام رابطه در SI درست است؟

۰ < ΔU < Q (۲)

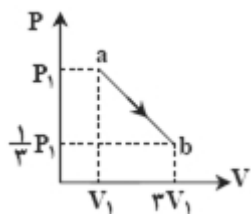
$\Delta U < 0 < Q$ (۱)

۰ < $\Delta U = \frac{3}{2} Q$ (۴)

۰ < $\Delta U = Q$ (۳)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۲۲۷) نمودار (P - V) ی یک گاز کامل، مطابق شکل روبه رو است. در فرآیند ab،



۱) دمای گاز در طول فرآیند، 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.

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۲۲۸) بازده یک ماشین کارنو ۲۵ درصد است. این ماشین بین دو چشمه با دمای ثابت که اختلاف دمای آن‌ها $100^\circ C$ است، کار می‌کند. دمای چشمه‌ی گرم چند درجه‌ی سلسیوس است؟

۸۰۰ (۴)

۵۲۷ (۳)

۴۰۰ (۲)

۱۲۷ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۲۲۹) دمای چشمه‌ی سرد در یک ماشین گرمایی کارنو، ۷ درجه‌ی سلسیوس و بازده آن ۵۰ درصد است. اگر با ثابت ماندن دمای چشمه‌ی گرم، بازده ماشین به ۴۰ درصد رسیده باشد، دمای چشمه‌ی سرد چند درجه افزایش یافته است؟

۶۳ (۴)

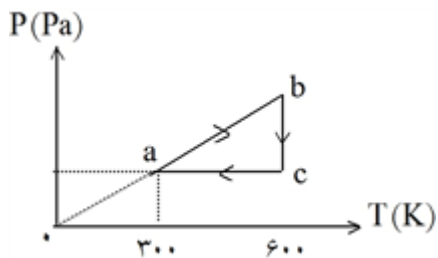
۵۶ (۳)

۴۹ (۲)

۴۲ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۲۳۰ نمودار (P-T) برای یک مول گاز کامل تک اتمی، مطابق شکل است. کار انجام شده روی گاز در فرآیند ca چند ژول است؟
($R = ۸ J / mol. K$)



۱۲۰۰ (۲)

۱ صفر

(۴) باید فشار گاز در حالت a معین باشد.

۲۴۰۰ (۳)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۲۳۱ در فرآیند انبساط بی‌دررو گاز کامل:

(۲) دمای گاز ثابت می‌ماند.

(۱) دمای گاز کاهش می‌یابد.

(۴) انرژی درونی گاز افزایش می‌یابد.

(۳) تغییر انرژی درونی گاز صفر است.

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۲۳۲ چگالی یک گاز کامل در دمای $۷^{\circ}C$ و فشار $۱۰^۵ Pa$ چند گرم بر لیتر است؟
($R = ۸ J / mol. K$ و $۳۲ g / mol =$ جرم مولکولی).

$\frac{۴۰}{۷}$ (۴)

$\frac{۱۰}{۷}$ (۳)

$\frac{۷}{۴۰}$ (۲)

$\frac{۷}{۱۰}$ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۲۳۳ یک ماشین گرمایی کارنو در هر ثانیه ۴۰۰ ژول کار انجام می‌دهد و بین دو منبع سرد و گرم با دماهای $۴۷^{\circ}C$ و $۱۲۷^{\circ}C$ کار می‌کند. گرمایی که در هر ثانیه توسط ماشین از چشمه‌ی گرم گرفته می‌شود، چند ژول است؟

۸۰۰۰ (۴)

۶۰۰۰ (۳)

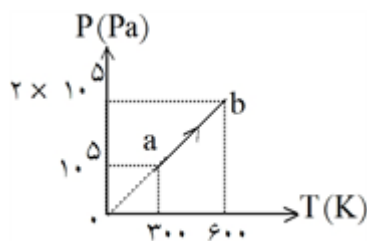
۴۰۰۰ (۲)

۲۰۰۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۲۳۴ نمودار $P - T$ نیم‌مول گاز کامل تک‌اتمی مطابق شکل است. در این فرآیند انرژی درونی گاز چند ژول افزایش می‌یابد؟

$$\left(R = ۸ \frac{J}{mol. K}, C_{MV} = \frac{۳}{۲} R \right)$$



۳۰۰۰ (۴)

۱۸۰۰ (۳)

۱۲۰۰ (۲)

۶۰۰ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۲۳۵ در یک فرآیند هم‌فشار، یک لیتر گاز کامل دو اتمی مقداری گرما از دست می‌دهد و در فشار یک جو حجم آن ۲۵ درصد کاهش می‌یابد. کار انجام شده روی گاز چند ژول است؟ (یک جو برابر با $۱۰^۵$ پاسکال است)

۷۵ (۲)

۲۵ (۱)

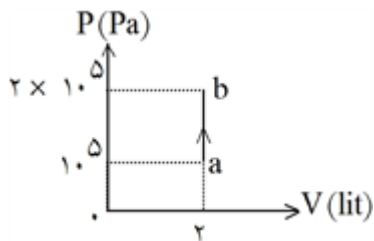
(۴) چنین فرآیندی امکان ندارد.

۲۵۰ (۳)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۲۳۶) نمودار $P - V$ یک گاز کامل تک اتمی مطابق شکل است. در این فرایند، انرژی درونی گاز یافته است.

$$(C_{MV} = \frac{3}{2}R)$$



۴) 3×10^5 ژول کاهش

۳) 3×10^5 افزایش

۲) ۳۰۰ ژول افزایش

۱) ۳۰۰ ژول کاهش

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۲۳۷) درون یک اتاق، یخچالی روشن است و در یخچال باز است. اگر اتاق با محیط خارج کاملاً عایق‌بندی حرارتی شده باشد، بعد از ۲۴ ساعت کار یخچال، دمای اتاق چگونه تغییر می‌کند؟

۲) افزایش می‌یابد.

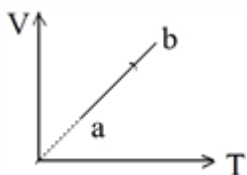
۱) ثابت می‌ماند.

۴) یخچال در چنین شرایطی کار نمی‌کند.

۳) کاهش می‌یابد.

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۲۳۸) در شکل مقابل پاره‌خط ab فرآیندی را روی مقداری گاز کامل نشان می‌دهد. در طی این فرآیند



۲) فشار گاز ثابت است

۱) انرژی درونی گاز ثابت است

۴) با محیط خارج مبادله‌ی گرما نشده است

۳) چگالی گاز تغییر نکرده است

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۲۳۹) در یک فرآیند هم‌حجم، ۲ مول گاز هیدروژن چند ژول گرما باید دریافت کند تا دمای آن $27^\circ C$ افزایش یابد؟

$$\left(R = 8 \frac{J}{m \cdot Lk} \right)$$

۴) ۱۰۸۰

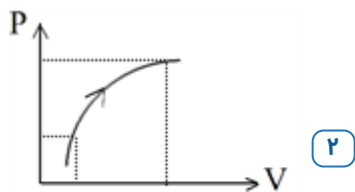
۳) ۷۲۰۰

۲) ۸۱۰۰

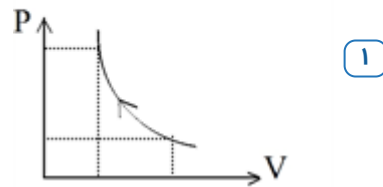
۱) ۱۲۰۰۰

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

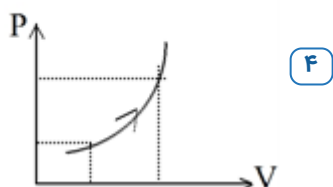
۲۴۰ کدام نمودار تراکم همدم را در یک گاز کامل نشان می‌دهد؟



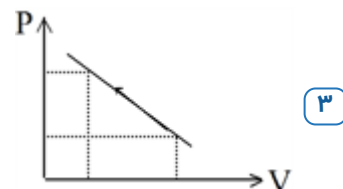
۲



۱



۴



۳

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۲۴۱ توان مصرفی یک کولر گازی ۱۰۰۰ وات و ضریب عملکرد آن $\frac{2}{5}$ است. این کولر در هر ساعت، چند مگا ژول گرما به فضای بیرون می‌دهد؟

۱۲۶۰۰ (۴)

۹۶۰۰ (۳)

$12/6$ (۲)

$9/6$ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۲۴۲ در فرایند تراکم بی‌دررو یک گاز کامل، وقتی فشار گاز ۲ برابر می‌شود، دمای مطلق گاز K برابر می‌شود. K کدام است؟

$1 < k < 2$ (۴)

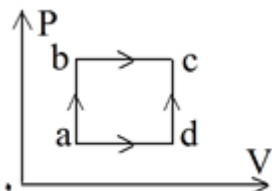
$k = 2$ (۳)

$k > 2$ (۲)

$k = 1$ (۱)

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۲۴۳ یک گاز کامل تک اتمی از دو مسیر abc و adc به حالت c می‌رود. کدامیک از گزینه‌های زیر صحیح است؟



۱ گرمایی که گاز در هر دو مسیر می‌گیرد، یکسان است.

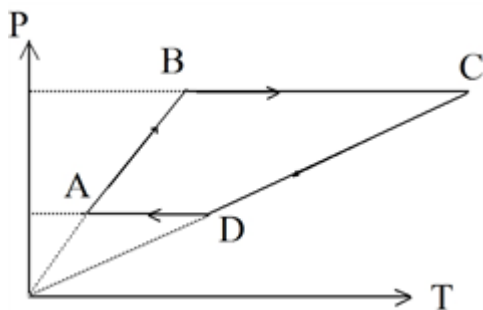
۲ گرمایی که گاز در مسیر adc می‌گیرد، بیش‌تر از گرمایی است که در مسیر abc می‌گیرد.

۳ کار انجام شده توسط گاز در مسیر abc، بیش‌تر از کار انجام شده در مسیر adc است.

۴ تغییر انرژی درونی گاز در مسیر abc بیش‌تر از تغییر انرژی درونی گاز در مسیر adc است.

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

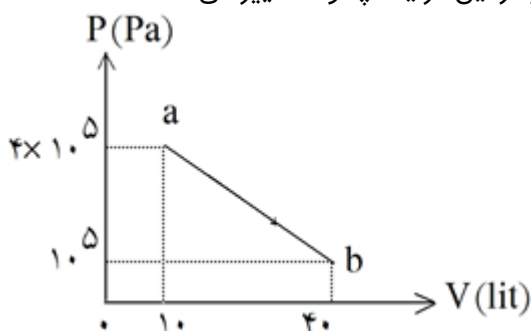
۲۴۴ نمودار (P-T) ی یک گاز کامل مطابق شکل است. کدام گزینه‌ی زیر درست است؟



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

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۲۴۵ شکل روبه‌رو نمودار (P-V) مربوط به مقداری گاز کامل است. انرژی درونی گاز در این فرآیند چگونه تغییر می‌کند؟



- ۱ بیوسته کاهش می‌یابد.
 ۲ بیوسته افزایش می‌یابد.

- ۳ ابتدا کاهش و سپس افزایش می‌یابد.
 ۴ ابتدا افزایش و سپس کاهش می‌یابد.

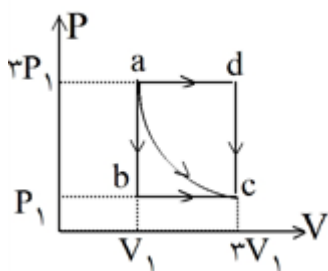
کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۲۴۶ در یک انبساط هم‌فشار گاز کامل، کدام کمیت‌ها مثبت‌اند؟ (W: کار انجام شده روی گاز، Q: گرمای داده شده به گاز و Δu : تغییر انرژی درونی گاز است.)

- ۱ $\Delta u, Q$
 ۲ $W, Q, \Delta u$
 ۳ Q, W
 ۴ $\Delta u, W$

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۲۴۷ مطابق شکل روبه‌رو، مقداری گاز کامل تک اتمی طی سه فرآیند abc، ac و adc از حالت a به حالت c می‌رود. در این خصوص کدام بیان نادرست است؟



- ۱ تغییر انرژی درونی گاز در هر سه فرآیند یکسان است.
 ۲ تغییر انرژی درونی گاز در هر سه فرآیند برابر صفر است.

- ۳ در هر سه فرآیند گاز گرمای یکسانی دریافت کرده است.
 ۴ کار در فرآیند adc، ۳ برابر کار در فرآیند abc است.

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

۲۴۸) حجم گاز کاملی V_1 و فشارش P_1 است. آن را یکبار به صورت هم‌دما و یکبار هم به صورت بی‌دررو منبسط می‌کنیم تا فشارش به $P_2 = \frac{1}{2}P_1$ برسد. حجم ثانویه‌ی گاز در فرآیند هم‌دما V_2 و در فرآیند بی‌دررو V_2' است. در این خصوص، کدام رابطه درست است؟

$$V_2 = V_2' = 2V_1 \quad \text{۲}$$

$$V_2 = V_2' < 2V_1 \quad \text{۱}$$

$$V_2' < 2V_1, V_2 = 2V_1 \quad \text{۴}$$

$$V_2' > 2V_1, V_2 = 2V_1 \quad \text{۳}$$

کنکورهای خارج از کشور - سراسری - ریاضی

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۱

$$V = \frac{m_{\text{طلا}}}{\rho_{\text{طلا}}} + \frac{m_{\text{نقره}}}{\rho_{\text{نقره}}} \quad \begin{matrix} 68 = m_{\text{طلا}} + m_{\text{نقره}} \\ \Rightarrow m_{\text{طلا}} = 68 - m_{\text{نقره}} \end{matrix} \rightarrow V = \frac{68 - m_{\text{نقره}}}{\rho_{\text{طلا}}} + \frac{m_{\text{نقره}}}{\rho_{\text{نقره}}}$$

$$5 = \frac{68 - m_{\text{نقره}}}{19} + \frac{m_{\text{نقره}}}{10} = \frac{680 - 10m_{\text{نقره}} + 19m_{\text{نقره}}}{190}$$

$$9m_{\text{نقره}} = 270 \Rightarrow m_{\text{نقره}} = 30 \text{ gr}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۲

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{m}{\frac{4}{3}\pi r^3} = \frac{m}{\frac{4}{3}\pi \left(\frac{1}{2} \times 10^{-2}\right)^3} = 10^{17} \times \frac{10^3}{\frac{4}{3}\pi} \Rightarrow 7 \times 10^{17} \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 7 \times 10^{14} \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۳

$$\begin{cases} \text{توپر } A : R_A = 2R_B \\ \text{توخالی } B : R_B, r_B = \frac{1}{2}R_B = \frac{1}{4}R_A \end{cases} \quad \begin{cases} m_A = 3m_B \\ h_A = 2h_B \end{cases}, \quad \begin{aligned} \text{استوانه} &= \pi r^2 h, V_A = \pi R_A^2 h_A \\ V_B &= \pi \left(R_B^2 - r_B^2 \right) h_B \end{aligned}$$

$$\frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{V_B}{V_A} = \frac{3}{1} \times \frac{\left(\frac{1}{4} - \frac{1}{16}\right) R_A^2}{R_A^2} \times \frac{1}{3} = \frac{3}{16}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۴

$$\rho = \frac{m}{V}, V = \frac{4}{3}\pi r^3 \Rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{m_A}{m_B} \times \frac{V_B}{V_A} = \frac{m_A}{m_B} \times \left(\frac{r_B}{r_A}\right)^3 \Rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} = \frac{1}{2} \times \left(\frac{4}{3}\right)^3 \approx 1/185$$

$$\frac{\rho_A - \rho_B}{\rho_B} \times 100 \approx 18/5\%$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۵

$$\rho = \frac{m}{v} \Rightarrow \rho_A = \frac{12}{10} = 1/2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \rho_B = \frac{12}{5} = 2/4 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{m + m}{\frac{m}{\rho_A} + \frac{m}{\rho_B}} = \frac{2}{\frac{1}{1/2} + \frac{1}{2/4}} = \frac{2}{2 + 2} = 1/2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$1500 \frac{\text{L}}{\text{min}} \times \frac{10^{-3} \text{ m}^3}{1 \text{ L}} \times \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 0/025$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۶

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

۷

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با استفاده از تبدیل زنجیره‌ای داریم:

۸

$$182 \text{ قیراط} = 182 \text{ قیراط} \times \frac{200 \times 10^{-6} \text{ kg}}{1 \text{ قیراط}} = 3/64 \times 10^{-2} \text{ kg}$$

$$1 \text{ mi} = 1/8 \text{ km} = \frac{9}{5} \text{ km}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۹

$$216 \frac{\text{km}}{\text{h}} = 216$$

$$\frac{\left(\frac{5}{9} \text{ mi}\right)}{60 \text{ min}} = \frac{216 \times \cancel{5}}{\cancel{60} \times 9} \frac{\text{mi}}{\text{min}} = \frac{216}{108} \frac{\text{mi}}{\text{min}} = 2 \frac{\text{mi}}{\text{min}}$$

$$P = \frac{F}{A} \Rightarrow [\text{Pa}] = \frac{N}{\text{m}^2} = \frac{\text{kg} \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}^2}}{\text{m}^2} = \frac{\text{kg}}{\text{m} \cdot \text{s}^2}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۰

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۱

$$200 \text{ قیراط} = 200 \times \frac{200 \text{ میلی گرم}}{1 \text{ قیراط}} \times \frac{10^{-3} \text{ گرم}}{1 \text{ میلی گرم}} = 40 \text{ گرم}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۲

$$\rho_r = \rho_l (1 - \beta \Delta T) \Rightarrow \Delta \rho = -\rho_l \beta \Delta T = -\rho_l (\alpha) \Delta T$$

$$\Rightarrow \Delta \rho = \frac{44 \times 10^{-3} \text{ kg}}{\frac{4}{3} (\alpha) (10^{-2} \text{ m})^3} (9 \times 10^{-5}) (100) = -99 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

علامت منفی به معنای کاهش چگالی است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۳

$$2/004 \text{ m} \xrightarrow{A} \text{دقت اندازه گیری} = 0/001 \text{ mA} = 1 \mu\text{A}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۴

$$V = 23/1 - 18/5 = 4/6 \text{ mL} = 4/6 \times 10^{-6} \text{ m}^3$$

$$P = \frac{m}{V} = \frac{115 \times 10^{-4}}{46 \times 10^{-7}} = \frac{115}{46} \times 10^3 = 2/5 \times 10^3$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ابتدا حجم نقره را به دست می‌آوریم و از آنجا با داشتن چگالی نقره، جرم آن قابل محاسبه است. ۱۵

$$V_T = V_{\text{Ag}} = V_{\text{Au}} = 5 \text{ cm}^3 \Rightarrow V_{\text{Au}} = 5 - V_{\text{Ag}}$$

$$\rho_T = \frac{\rho_{\text{Ag}} V_{\text{Ag}} + \rho_{\text{Au}} V_{\text{Au}}}{V_{\text{Ag}} + V_{\text{Au}}} \Rightarrow 13/6 = \frac{10 V_{\text{Ag}} + 19 V_{\text{Au}}}{5} \Rightarrow 68 = 10 V_{\text{Ag}} + 19 V_{\text{Au}}$$

$$\Rightarrow 68 = 10 V_{\text{Ag}} + 19(5 - V_{\text{Ag}}) \Rightarrow 68 = -9 V_{\text{Ag}} + 95 \Rightarrow V_{\text{Ag}} = 3 \text{ cm}^3$$

$$\Rightarrow M_{\text{Ag}} = \rho_{\text{Ag}} V_{\text{Ag}} = 10(3) = 30 \text{ g}$$

$$V_{\text{ظاهری}} = \frac{4}{3} \times \pi r^3 = \frac{4}{3} \times \pi \times (5)^3 = 500 \text{ CC}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۶

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow V_{\text{واقعی}} = \frac{m}{\rho} = \frac{100}{2/7} \Rightarrow V_{\text{واقعی}} = 400 \text{ CC} \Rightarrow \text{حجم حفره} = 500 - 400 = 100 \text{ CC}$$

$$\frac{\text{حجم حفره}}{\text{حجم ظاهری}} = \frac{100}{500} = 20\%$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۷

$$1/35 \text{ cm} \equiv 0.01 \text{ cm} = 0.1 \text{ mm} \quad (2)$$

$$4/5 \text{ mm} \equiv 0.1 \text{ mm} \quad (1)$$

$$0.0055 \text{ m} = 0.0001 \text{ m} = 0.1 \text{ mm} \quad (4)$$

$$5/4 \text{ cm} = 0.1 \text{ cm} = 1 \text{ mm} \quad (3)$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۸

$$\rho = \frac{m}{V} \rightarrow \rho = \frac{m}{\frac{4}{3} \pi R^3} \rightarrow \frac{\rho_{\text{Al}}}{\rho_{\text{Cu}}} = \frac{m_{\text{Al}}}{m_{\text{Cu}}} \times \left(\frac{R_{\text{Cu}}}{R_{\text{Al}}} \right)^3 = 2/4 \times \left(\frac{1}{2} \right)^3 = 0.3$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. چگالی از ویژگی‌های ماده است و با کم شدن جرم کره، حجم واقعی آن نیز کاهش یافته است. ۱۹

پس چگالی واقعی این کره همان ρ خواهد بود. ولی اگر در محاسبات خود حجم ظاهری کره را در نظر بگیریم، چون با ایجاد حفره در کره حجم ظاهری آن تغییر نکرده است داریم:

$$\rho = \frac{m}{V} \rightarrow \frac{\rho}{\rho_0} = \frac{m}{m_0} \rightarrow \frac{\rho}{\rho_0} = \frac{\rho_0 \cdot (V_0 - \frac{1}{8} V_0)}{\rho_0 \cdot V_0} = \frac{7}{8}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۲۰

$$P_A = \frac{3}{2} P_B \quad P_B = \frac{m_B}{r_B} = \frac{200 \text{ gr}}{500 \text{ cc}} = \frac{2}{5} \text{ g}$$

$$P_A = \frac{3}{2} P_B = \frac{3}{5} \text{ g} \quad m_A = P_A V_A = \frac{3}{5} \times 200 = 120 \text{ g}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ابتدا حجم گلوله‌ی آهنی را به دست می‌آوریم: ۲۱

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow V_{\text{گلوله}} = \frac{m_{\text{گلوله}}}{\rho} = \frac{3900 \times 10^{-3}}{7800} = 0.5 \times 10^{-3} \text{ m}^3 \Rightarrow V_{\text{گلوله}} = 0.5 \text{ lit}$$

بعد از فرو بردن گلوله‌ی آهنی به آرامی در ظرف پر از الکل، به اندازه‌ی حجم گلوله الکل از ظرف خارج می‌شود،

$$V_{\text{الکل}} = V_{\text{گلوله}} = 0.5 \text{ lit}$$

بنابراین:

جرم این مقدار الکل برابر است با:

$$\rho = \frac{m}{V} \Rightarrow m_{\text{الکل}} = \rho_{\text{الکل}} \times V_{\text{الکل}} = 800 \times 0.5 \Rightarrow m_{\text{الکل}} = 400 \text{ g}$$

نکته ۱: به واحدهای داده شده برای اعداد دقت کنید.

نکته ۲: لیتر واحد حجم است و معمولاً برای مایعات به کار می‌رود، ولی ما در این جا حجم گلوله‌ای آهنی را برای سادگی در

مراحل بعدی برحسب لیتر نوشته‌ایم.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۲۲

$$m_A = m_B \Rightarrow \rho_A V_A = \rho_B V_B \Rightarrow \rho_A \left(\frac{4}{3} \pi r_A^3 \right) = \rho_B \left(\frac{4}{3} \pi r_B^3 \right) \Rightarrow \frac{\rho_A}{\rho_B} = \left(\frac{r_B}{r_A} \right)^3 = 8$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۲۳

$$\rho_1 gh_1 + \rho_2 gh_2 + P. = \rho_2 gh_2 + P. \Rightarrow \rho_1 h_1 + \rho_2 h_2 = \rho_2 h_2$$

$$\rho_1 (20) + 2\rho_1 (10) = \rho_2 (30)$$

$$4 \cdot \rho_1 = 3 \cdot \rho_2 \Rightarrow \frac{\rho_2}{\rho_1} = \frac{4}{3}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۲۴

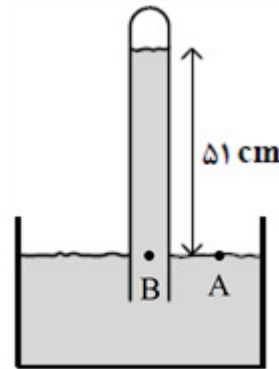
$$P = (P. + \rho gh) - \frac{mg}{A} \Rightarrow P = (P. + \rho gh) - \frac{\rho Vg}{A} \Rightarrow P = (P. + \rho gh) - \rho gh$$

$$P = P.$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۲۵

$$P_A = P_B \Rightarrow P_G + P_{\text{مایع}} = P.$$

$$P_G = 1360 \times 75 / 5 - 2800 \times 10 \times \frac{51}{100} = 88400 \text{ Pa}$$



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۲۶

$$A_1 V_1 = A_2 V_2 \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{A_1}{A_2} = \left(\frac{d_1}{d_2} \right)^2 = 0.36$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۲۷

$$\rho_1 h_1 = \rho_2 h_2 \Rightarrow 17 \times 2 = 13/6 \times h \Rightarrow h = \frac{34}{13/6} \div 2 = \frac{17}{13/6} = \frac{13/6 + 3/4}{13/6} = 1 + 0.25 = 1.25$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲۸

$$V = Ah \Rightarrow h = \frac{V}{A} \Rightarrow h = \frac{2/5 \times 10^{-2}}{50 \times 10^{-4}} = \frac{1}{2} m \times 100 = 50 \text{ cm}$$

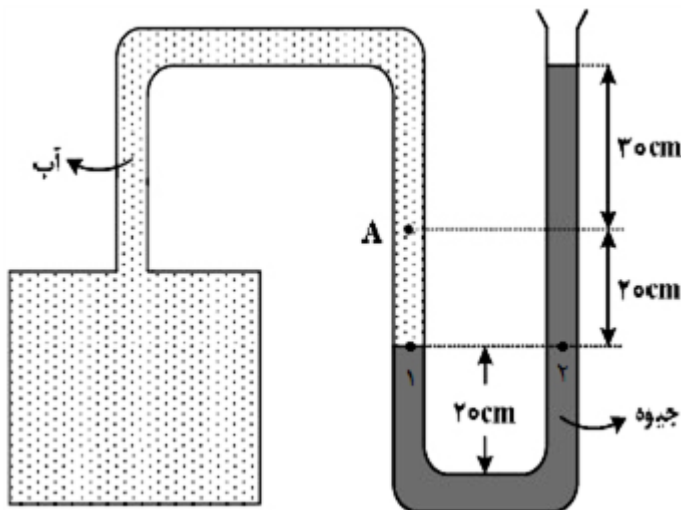
$$\rho_{\text{آب}} gh_{\text{آب}} = \rho_{\text{جیوه}} gh_{\text{جیوه}} \Rightarrow 50 \times 1/2 = 13/6 \times h \Rightarrow h = \frac{60}{13/6} = 4/4 \text{ cm. Hg}$$

$$\rho_{\text{مخلوط}} = \frac{1 \times 400 + 1/2 \times 600}{400 + 600} = 1/12 \frac{g}{\text{cm}^3}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۲۹

$$P_g = \rho gh = 1/12 \times 1000 \times 10 \times 0/5 = 5600 \text{ Pa} = 5/6 \text{ kPa}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ابتدا خط هم‌تراز را رسم کرده و داریم:



$$P_1 = P_2 \Rightarrow P_A + (\rho g h)_{\text{آب}} = P. + (\rho g h)_{\text{جیوه}}$$

$$\Rightarrow P_A - P. = 13600 \times 10 \times 0 / 5 - 1000 \times 10 \times 0 / 2 = 6600 \text{ Pa} = 66 \text{ kPa}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\Delta P = \rho g \Delta h \Rightarrow 0.2 \times 10^5 = P \times 10 \times 1 / 6 \Rightarrow P = \frac{10^4 \text{ kg}}{1 \text{ m}^3} = \frac{10 \text{ g}}{1 \text{ cm}^3} = 1/25 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

$$\text{فشار پیمانه‌ای} = \rho g h = 1250 \times 10 \times 1 = 12500 \text{ Pa}$$

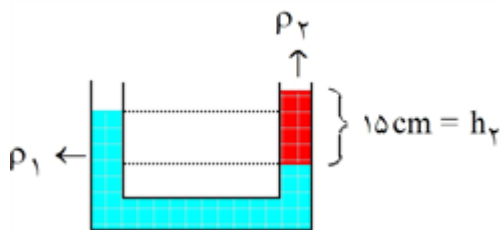
گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\rho_g h_A + \frac{mg}{A_A} = \rho_g h_B + \frac{mg}{A_B} = \rho_g h_C + \frac{mg}{A_C}$$

$$h_C > h_B > h_A$$

هر کدام سطح مقطع بیشتری دارد باید h بیشتری داشته باشد تا تساوی برقرار شود.

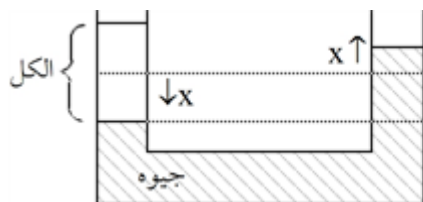
گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



$$\rho_1 h_1 = \rho_2 h_2 \Rightarrow 1 \times h_1 = 0.8 \times 15 \Rightarrow h_1 = 12 \text{ cm}$$

$$h_2 - h_1 = 15 - 12 = 3 \text{ cm}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.



$$\rho_{\text{الکل}} \times h = \rho_{\text{جیوه}} \times 2x$$

$$0.8 \times h = 13.6 \times 2 \times 0.5 \Rightarrow h = 17 \text{ cm}$$

$$V = Ah = 34 \text{ cm}^3$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۳۵

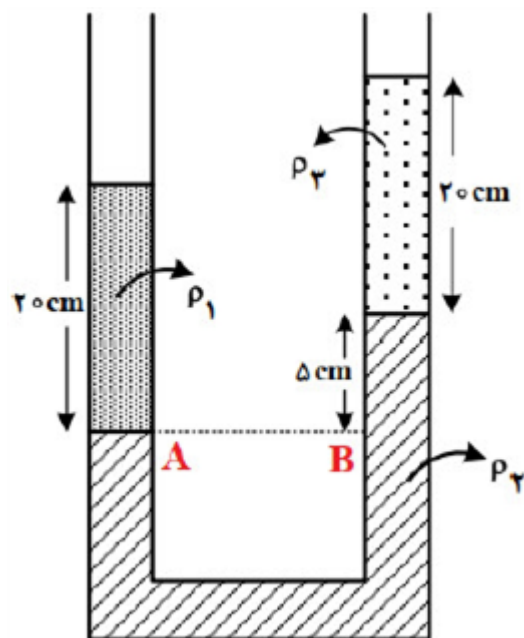
$$P = \frac{F}{A} = \rho gh + P_0 = \frac{7320}{0.12} = 1020 \times 10 \times h + 10^5 \Rightarrow h = 5.0m$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به اینکه می‌دانیم فشار در نقاط هم‌تراز از یک مایع با هم برابر است خواهیم داشت: ۳۶

$$P(A) = P(B) \Rightarrow \rho_1 h_1 = \rho_2 h_2 + \rho_3 h_3$$

$$20\rho_1 = 5\rho_2 + 20\rho_2 \Rightarrow 20\rho_1 = 5\rho_2 + 20\left(\frac{\rho_1}{2}\right)$$

$$\Rightarrow 10\rho_1 = 5\rho_2 \Rightarrow \rho_2 = 2\rho_1$$



$$P_{\text{پیمانه}} = \frac{mg}{A} \Rightarrow 10^5 = \frac{m \times 10}{5 \times 10^{-6}} \Rightarrow m = 50. \quad \text{گزینه ۴ پاسخ صحیح است.} \quad \text{۳۷}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. P_C و $P_D < P$ و $P < P_A$ و P_B . با توجه به پایین‌تر قرار گرفتن مایع‌ها در لوله می‌توان این نتیجه را گرفت که: $\rho_3 < \rho_2 < \rho_1$: پس $P_A > P_B$ ۳۸

$$h_{\text{Hg}} = \frac{15}{4} \quad \text{گزینه ۲ پاسخ صحیح است.} \quad \text{۳۹}$$

$$P_{\text{آب}} h_{\text{آب}} = P_{\text{جیوه}} h_{\text{جیوه}} \xrightarrow{P_{\text{جیوه}} = 13/6} 17 = 13/6 h_{\text{Hg}} \Rightarrow h_{\text{Hg}} = \frac{5}{4} \text{ cm}$$

$$\Rightarrow \frac{15}{4} + \frac{5}{4} = \frac{20}{4} = 5 \text{ cm}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. شیب نمودار $P - h$ برابر است با ρg : ۴۰

$$\text{شیب} = \frac{(1/71 - 1/0.3) \times 10^5}{50 \times 10^{-2}} = 1/36 \times 10^5$$

$$P = \rho gh = (1/36 \times 10^5) \times 0.1 = 1/36 \times 10^4 \text{ Pa}$$

$$\frac{W}{A_{2\text{cm}^2}} = \frac{\Delta F_{\text{کف}}}{A_{10\text{cm}^2}} \Rightarrow \Delta F_{\text{کف}} = 50W$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. طبق اصل پاسکال: ۴۱

افزایش نیروی ظرف به سطح تکیه‌گاه برابر است با وزن مایع اضافه شده یعنی همان W

$$P = \rho_{\text{Hg}} g h_{\text{Hg}}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۴۲

$$h_{\text{Hg}} = \frac{\rho}{\delta_{\text{Hg}} g} = \frac{68 \times 10^3 P_a}{(13/6 \times 10^3)(10)} = \frac{68}{136} m = 0.5 m = 50 \text{ cm}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به برابری فشار در نقاط هم‌تراز یک مایع ساکن داریم: ۴۳

$$P_{\text{گاز}} = \rho g h + P. \Rightarrow P_{\text{گاز}} = P. = (\rho g h)_{\text{مایع}} = (\rho g h)_{\text{جیوه}} \Rightarrow (\rho h)_{\text{مایع}} = (\rho h)_{\text{جیوه}}$$

$$\Rightarrow 1/7 \times 40 = 13/6 h_{\text{جیوه}} \Rightarrow h_{\text{جیوه}} = 5 \text{ cm} \Rightarrow P_g = P_{\text{گاز}} - P. = 5 \text{ cmHg}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۴۴

$$\begin{cases} P_1 = 75 + 17/5 = 92/5 \\ h_1 = 12 \end{cases} \quad \begin{cases} P_2 = 75 \\ h_2 = ? \end{cases}$$

$$P_1 V_1 = P_2 V_2 \Rightarrow h_2 = 14/8 \text{ cm} \Rightarrow \text{تغییر ارتفاع لوله} = 14/8 + 5/5 = 20/3 \text{ cm}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. برای حرکت آرام و لایه‌ای جریان شاره، آهنگ جریان شاره همه جای لوله یکسان است. ۴۵

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۴۶

$$P = \rho g h + P. \Rightarrow \begin{cases} P_1 = \rho g h_1 + P. = 100 \text{ kPa} \\ P_2 = \rho g h_2 + P. = 106 \text{ kPa} \end{cases} \Rightarrow P_2 - P_1 = \rho g (h_2 - h_1)$$

$$6 \times 10^3 = P \times 10 \times 15 \times 10^{-2} \Rightarrow P = 4000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$\Rightarrow P_1 = 4000 \times 10 \times \frac{5}{100} + P. = 100 \times 10^3 \Rightarrow P. = 98 \text{ kPa}$$

$$P. = (\rho_2 g h_2) - (\rho_1 g h_1) = P_{\text{گاز}}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۴۷

$$P_{\text{ایمپمانه ای}} \Rightarrow P. = 0 \Rightarrow P_{\text{ایمپمانه ای}} = g(\rho_2 h_2 - \rho_1 h_1)$$

$$\Rightarrow P_{\text{ایمپمانه ای}} = 10 \left(1000 \times \frac{90}{100} - 1200 \times \frac{50}{100} \right) = 3000 \text{ Pa}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۴۸

$$P_A = P_B \Rightarrow P_A = P. + \rho g h = 10^5 + 20 \times 10 \times \frac{25}{10} \Rightarrow P_A = 100 \times 10^3 + 5 \times 10^3$$

$$= 105 \times 10^3 \text{ Pa} \Rightarrow P_A = 105 \text{ kPa}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. اگر پایین‌ترین قسمت لوله که محل اتصال آب و روغن به یکدیگر است را در نظر بگیریم و دو نقطه‌ی A و B را در آنجا تعیین کنیم، آن‌گاه به دلیل تساوی فشار این دو نقطه خواهیم داشت:

$$P_A = P_B \Rightarrow P_{\text{گاز}} + P_{\text{روغن}} = P_{\text{آب}} + P. \Rightarrow P_{\text{گاز}} - P. = P_{\text{آب}} - P_{\text{روغن}}$$

$$\Rightarrow P_g - P_{\text{آب}} - P_{\text{روغن}} = (\Delta\rho) \cdot g \cdot h = (1000 - 800)(10)(0/68) = 1360 \text{ Pa}$$

اکنون مقدار پاسکال را با تقسیم بر ۱۳۶۰ به سانتی‌متر جیوه تبدیل می‌کنیم.

$$P_g = \frac{1360}{1360} = 1 \text{ cmHg} = 10 \text{ mmHg}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$P_{\text{کل}} = P_{\text{آب}} + P_{\text{جیوه}} + P. = \left(\frac{\text{mg}}{A}\right)_{\text{آب}} + \left(\frac{\text{mg}}{A}\right)_{\text{جیوه}} + P.$$

$$\Rightarrow P_{\text{کل}} = \left(\frac{136 \times 10^{-3} \times 10}{5 \times 10^{-4}}\right) + \left(\frac{136 \times 10^{-3} \times 10}{5 \times 10^{-4}}\right) + (76 \times 1360) = 108800 \text{ Pa}$$

نکته: اگر چگالی جیوه $\frac{g}{\text{cm}^3}$ و $10 \frac{N}{\text{kg}}$ باشد، آن‌گاه برای تبدیل cmHg به Pa کافی است که مقدار cmHg را در عدد ۱۳۶۰ ضرب کنیم که این کار را در این سوال برای P انجام دادیم.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. به دلیل دمیدن، تندی هوا در قسمت بالای نی بیش‌تر شده و طبق اصل برنولی، فشار هوا در آن ناحیه کاهش می‌یابد. در نتیجه به دلیل افت فشار درون لوله، سطح مایع بالا می‌آید.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\left. \begin{array}{l} P_A = 45 \text{ cmHg} + P. \Rightarrow P_A = 120 \text{ cmHg} \\ P_B + 35 \text{ cmHg} = P. \Rightarrow P_B = 40 \text{ cmHg} \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{P_A}{P_B} = 3$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$P_{\text{زگ}} = S_{\text{gh}} + S'_{\text{gh}} + P.$$

$$1/3 \times 10^5 = 13600 \times 10 \times h + 1000 \times 10 \times 0/28 + 10^5$$

$$h = 20 \text{ cm}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$P = \frac{\text{mg}}{A} \quad \frac{P_{\text{max}}}{P_{\text{min}}} = \frac{\frac{\text{mg}}{1 \times 2}}{\frac{\text{mg}}{2 \times 2}} = 2$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. فشار در زیر مایع اول برابر است با:

$$P = P. + \rho gh = 10^5 + \rho gh \Rightarrow (102/4 - 100) \times 10^3 = \rho_1 gh \Rightarrow 2400 \text{ pa} = \rho_1 gh$$

$$\Rightarrow \rho_1 \times 10 \times 0/3 = 2400 \Rightarrow \rho_1 = 800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

شیب نمودار $h - \rho$ برابر ρg می‌باشد. پس:

$$\begin{cases} \tan \theta_2 = \rho_2 g \\ \tan \theta_1 = \rho_1 g \end{cases} \Rightarrow \tan \theta_2 = 17 \tan \theta_1$$

$$\Rightarrow \rho_2 g = 17 \rho_1 g \Rightarrow \rho_2 = 17 \rho_1 = 17 \times 800 = 13600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۵۶

$$P = \rho gh = \frac{mg}{A}$$

$$P_1 gh_1 = P_2 gh_2 \Rightarrow 1 \times h_1 = 0.8 \times h_2 \Rightarrow h_2 = 5 \text{ cm} \Rightarrow r = h_2 A_2 = 5 \text{ cm} \times 2 \text{ cm}^2 = 10 \text{ cm}^2$$

$$\Rightarrow m = 28g$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ابتدا فشار ناشی از ۱۰ cm آب را به دست می‌آوریم. ۵۷

$$P_1 = \rho gh \rightarrow P_1 = 10^3 \times 10 \times 0.1 \rightarrow P_1 = 1000 \text{ Pa}$$

اگر فشار حاصل از دو مایع در کف استوانه ۲۰۰۰ پاسکال باشد بنابراین باید فشار روغن نیز ۱۰۰۰ Pa باشد.

$$P_2 = \frac{m_2 g}{A} \rightarrow 1000 = \frac{m_2 \times 10}{20 \times 10^{-2}} \rightarrow m_2 = 0.2 \text{ kg} = 200g$$

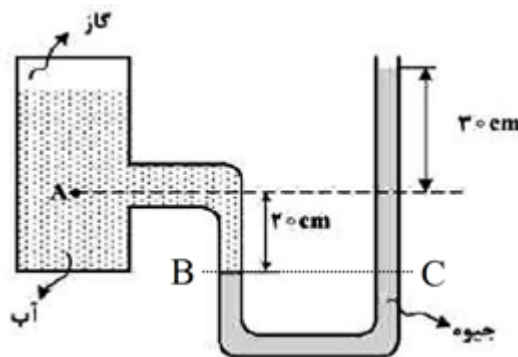
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. نقاط هم‌ارتفاع (هم عمق) به شرطی با هم، هم‌فشار هستند که در یک محیط باشند و برای انتقال از نقطه‌ی اول به دوم نیازی به تغییر محیط نباشد. ۵۸

$$P_B = P_C = P_A + \rho_{\text{آب}} g \Delta h_{AB} = P_A + \rho_{\text{جیوه}} g \Delta h_{\text{جیوه}}$$

$$\Rightarrow P_A + 1000 \times 10 \times \frac{2}{10} = 10^5 + 13600 \times 10 \times \frac{5}{10}$$

$$\Rightarrow P_A + 2000 = 100000 + 68000$$

$$\Rightarrow P_A = 166000 \text{ Pa} = 166 \text{ kPa}$$



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۵۹

$$P = \rho_1 gh_1 + \rho_2 gh_2 = 800 \times 10 \times 0.05 + 1000 \times 10 \times 0.1 = 1400 \text{ Pa}$$

$$F = PA = (1400 \text{ Pa}) \times (50 \times 10^{-4} \text{ m}^2) = 7 \text{ N}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به رابطه‌ی فشار و این که هر دو وزنه یکسان هستند، قبل از تعادل فشار در لوله‌ی (۱) بیشتر است و سیستم ناپایدار خواهد بود. پس ارتفاع مایع در لوله‌ی (۲) بیشتر خواهد شد. ۶۰

$$P = \frac{F}{A} \quad P_1 = \frac{F_1}{A_1} \quad P_2 = \frac{F_2}{A_2}$$

$$\begin{cases} F_1 = F_2 \\ A_2 > A_1 \end{cases} \Rightarrow P_1 > P_2$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۶۱

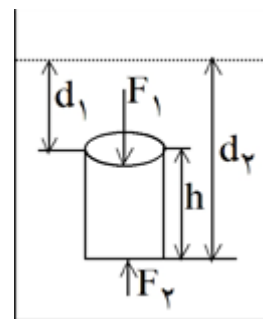
$$P = P_0 + \rho gh$$

$$\rho_1 gh_1 = \rho_2 gh_2 \Rightarrow \rho_1 h_1 = \rho_2 h_2 \Rightarrow 13/6 h_1 = 1 \times 136 \Rightarrow h_1 = 10 \text{ cm} \Rightarrow P = 76 + 10 = 86 \text{ cmHg}$$

۶۲ گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است. سطح قاعده‌ی استوانه را A و چگالی مایع را ρ در نظر می‌گیریم. با توجه به شکل روبه‌رو نیروی F_1 برابر است با حاصل ضرب فشار بالای استوانه در سطح بالایی و نیروی F_2 برابر است با حاصل ضرب فشار زیر استوانه در سطح زیرین، می‌توان نوشت:

$$F_2 - F_1 = \rho g d_2 A - \rho g d_1 A = \rho g A (d_2 - d_1) = \rho g A h \Rightarrow$$

$$F_2 - F_1 = 1000 \times 10 \times 20 \times 10^{-4} \times 40 \times 10^{-2} = 8 \text{ N}$$



۶۳ گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$F = P \cdot A = \rho g h \cdot A = 13600 \times 10 \times 0.1 \times \frac{\pi \times (0.02)^2}{4} = 4/0.8 \text{ N} \cong 4 \text{ N}$$

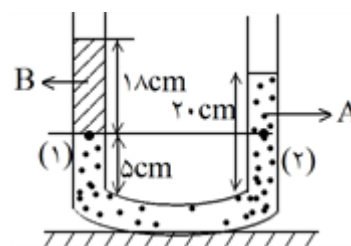
$$P = \frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2} \rightarrow F_1 = \left(\frac{A_1}{A_2} \right) F_2$$

گزینه‌ی ۲ پاسخ صحیح است.

۶۵ گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است.

$$P_1 = P_2 \rightarrow P_1 + \rho_B g h_B = P_2 + \rho_A g h_A \rightarrow$$

$$\rho_B h_B = \rho_A h_A \rightarrow \rho_B \times 18 = \rho_A \times (20 - 5) \rightarrow \rho_B = \frac{5}{6} \rho_A$$

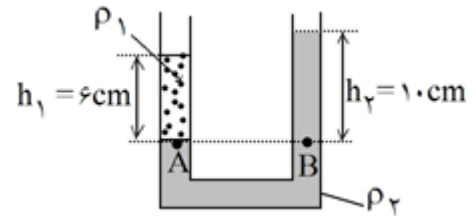


۶۶ گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است. برای مثال اگر یک قطره آب را روی یک ظرف شیشه‌ای تمیز و خشم بچکانیم، مشاهده می‌کنیم که قطره روی سطح پهن می‌شود و شیشه را تر می‌کند. علت این موضوع این است که بزرگی نیروهای دگرچسبی بین مولکول‌های آب و شیشه بیشتر از بزرگی نیروهای هم‌چسبی بین مولکول‌های آب موجود در قطره است و قطره بر روی سطح شیشه پهن می‌شود.

۶۷ گزینه‌ی ۴ پاسخ صحیح است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. $P_A = P_B \rightarrow \rho_1 h_1 = \rho_2 h_2 \rightarrow$ ۶۸

$$\rho_1 \times 6 = 1000 \times 10 \rightarrow \rho_1 = \frac{5000}{3} \text{ kg/m}^3$$



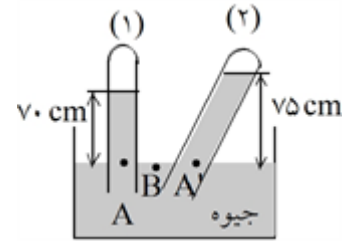
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. فشار هوای محیط ۷۰ سانتی‌متر جیوه نمی‌باشد زیرا ارتفاع قائم جیوه درون لوله‌ی کج بالاتر است، بنابراین می‌توان گفت که در حالت اول (لوله‌ی صاف) مقداری بخار جیوه در بالای لوله محبوس است یعنی اگر فشار گاز موجود در بالای لوله را در حالت اول P_{g1} بنامیم، فشار هوای محیط برابر است با:

$$P_B = P_A \rightarrow P_B = 70 + P_{g1}$$

و در حالت دوم فشار هوای محیط برابر خواهد بود با:

$$P_B = 75 + P_{g2}$$

بنابراین می‌توان گفت که فشار هوای محیط حداقل برابر با ۷۵ سانتی‌متر جیوه است.



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۷۰

$$p_1 h_1 = p_2 h_2 \Rightarrow 13/6 \times h_1 = 1 \times h_2 \Rightarrow \frac{h_2}{h_1} = 13/6$$

$$h_2 = 34 \text{ cm} \Rightarrow h_1 = \frac{34}{13/6} = 2/5 \Rightarrow \Delta h = h_2 - h_1 = 31/5 \text{ cm}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در بین مولکول‌های هر ماده مثلاً در فاز مایع، یک نیروی ربایشی وجود دارد که نیروی هم‌چسبی نامیده می‌شود. این نیرو مولکول‌های ماده را متصل به یکدیگر نگاه می‌دارد. وقتی مولکول‌ها به هم بسیار نزدیک می‌شوند، یک نیروی رانشی قوی بین آن‌ها ایجاد می‌شود که از نزدیک شدن بیش‌تر آن‌ها جلوگیری می‌کند. دقت کنید این توضیحات برای فازهای دیگر ماده نیز معتبر است ولی با توجه به عوامل دیگری که وجود دارند، ماده حالت‌های مختلفی را به خود خواهد گرفت. ۷۱

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در ابتدا، چون سطح جیوه در دو طرف یکسان است، پس فشار در دو طرف یکسان است. یعنی: ۷۲

$$P_{\text{جیوه}} = P_{\text{وزنه}} \Rightarrow 13600 \times 10 \times 7/5 \times 10^{-2} = \frac{m \times 10}{50 \times 10^{-4}} \Rightarrow m = 5/1 \text{ kg}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. $P_{\text{کل}} = P_{\text{atm}} + P_{\text{آب}} \Rightarrow 100 = 75 + P_{\text{آب}} \Rightarrow P_{\text{آب}} = 25 \text{ cmHg}$ ۷۳

$$\rho_1 h_1 = \rho_2 h_2 \Rightarrow 13/6 \times 25 = 1 \times h_2 \Rightarrow h_2 = 34 \text{ cm} = 3/4 \text{ m}$$

۷۴ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\Rightarrow \frac{K_2}{K_1} = 1/69 \Rightarrow \text{انرژی جنبشی } 69\% \text{ افزایش}$$

$$K = \frac{1}{2}mv^2 \xrightarrow{\text{ثابت } m} \frac{K_2}{K_1} = \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 \Rightarrow 1/69 = \left(\frac{V+6}{V}\right)^2 \Rightarrow \frac{V+6}{V} = 1/3 \Rightarrow V = 20 \frac{m}{s}$$

$$V = \frac{v_2 km}{h}$$

۷۵ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\frac{k_2}{k_1} = \frac{m_2}{m_1} \times \left(\frac{v_2}{v_1}\right)^2 \Rightarrow \frac{5}{4} = \frac{m_2}{m_1} \times \left(\frac{5}{4}\right)^2 \Rightarrow \frac{m_2}{m_1} = \frac{4}{5} \Rightarrow \frac{m_2}{5} = \frac{4}{5} \Rightarrow m_2 = 4 \text{ kg}$$

$$\Delta m = 4 - 5 = -1 \text{ kg}$$

۷۶ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$Pt = mgh \Rightarrow 300 \times 60 = 60 \times 10 \times h \Rightarrow h = 30 \text{ m} \Rightarrow \frac{30}{0.25} = 120$$

۷۷ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در حالت اول:

$$K \propto mv^2 \Rightarrow \frac{1}{2} \propto 2 \times v^2 \Rightarrow v^2 \propto \frac{1}{4} \Rightarrow v \propto \frac{1}{2} \Rightarrow v_{\text{پدر}} = \frac{1}{2} v_{\text{پسر}}$$

در حالت دوم:

$$K \propto mv^2 \Rightarrow 1 \propto 2 \times \left(\frac{\frac{1}{2}v_{\text{پسر}} + 2}{v_{\text{پسر}}}\right)^2 \Rightarrow \left(\frac{\frac{1}{2}v_{\text{پسر}} + 2}{v_{\text{پسر}}}\right)^2 = \frac{1}{2} \Rightarrow \frac{\frac{1}{2}v_{\text{پسر}} + 2}{v_{\text{پسر}}} = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$\Rightarrow v_{\text{پسر}} = \frac{\sqrt{2}}{2} v_{\text{پسر}} + 2\sqrt{2} \Rightarrow v_{\text{پسر}} \left(1 - \frac{\sqrt{2}}{2}\right) = 2\sqrt{2} \Rightarrow v_{\text{پسر}} = \frac{2\sqrt{2}}{1 - \frac{\sqrt{2}}{2}}$$

$$v_{\text{پدر}} = \frac{1}{2} v_{\text{پسر}} = \frac{\sqrt{2}}{1 - \frac{\sqrt{2}}{2}} = \frac{\sqrt{2}}{\frac{2 - \sqrt{2}}{2}} = \frac{2\sqrt{2}}{2 - \sqrt{2}} \times \frac{2 + \sqrt{2}}{2 + \sqrt{2}} = \frac{4\sqrt{2} + 4}{2} = 2\sqrt{2} + 2$$

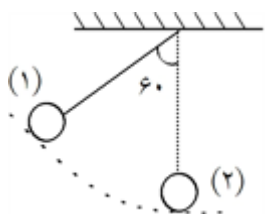
$$v_A = \frac{126}{3/6} = \frac{3(36) + 18}{3/6} = 30 + 5 = 35 \frac{m}{s}$$

۷۸ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$24000 = \frac{1}{2}(60) \left(v_B^2 - 1225\right) \Rightarrow v_B^2 - 1225 = 800 \Rightarrow v_B^2 = 2025$$

$$\Rightarrow v_B = 45 \frac{m}{s} \times 3/6 = 162 \frac{km}{h}$$

۷۹ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.



$$E_1 = E_2 \Rightarrow K_1 + U_1 = K_2 + U_2$$

$$+ mg(L - L \cos 60) = K_2 + 0 \Rightarrow K_2 = 0.2 \times 10 \times \left(2 - 2 \times \frac{1}{2}\right) = 2J$$

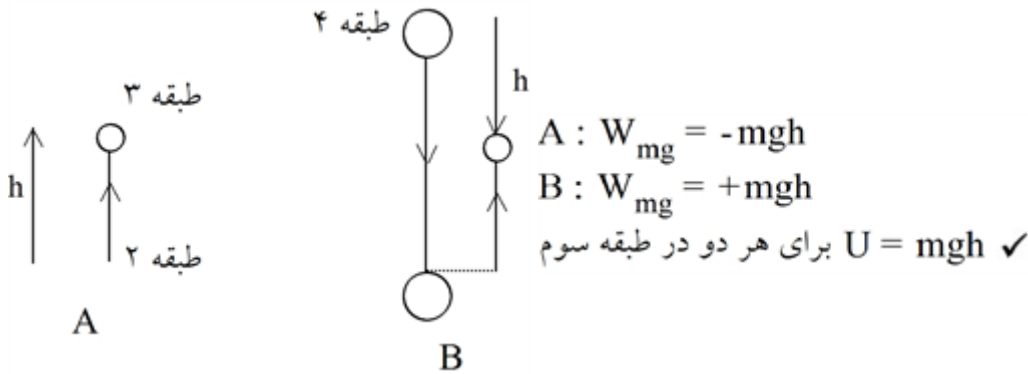
$$mg = 8 \Rightarrow m = 0.8$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۸۰

$$W_{\text{هو}} + W_{\text{mg}} = \frac{1}{2}m(V_2^2 - V_1^2)$$

$$-16 + 8 \times 22 = \frac{1}{2} \times 0.8 (V^2 - 0) \Rightarrow 160 = 0.4V^2 \Rightarrow V^2 = 400 \Rightarrow V = 20 \frac{m}{s}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. آنچه در بحث انرژی پتانسیل گرانشی و کار نیروی وزن مهم است اختلاف ارتفاع عمودی نقاط شروع و پایان حرکت است: ۸۱



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۸۲

$$W_f = \Delta K + \Delta U = \left(0 - \frac{1}{2}m(10)^2\right) + (m \times 10 \times (6 \sin 30^\circ)^2) = -20m$$

$$\frac{|W_f|}{K_1} \times 100 = \frac{20m}{50m} \times 100 = 40\%$$

$$w_f + w_{mg} = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2)$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۸۳

$$w_f + 0.8 \times 10 \times 10 = \frac{1}{2} \times 0.8 (100 - 16) \Rightarrow w_f = \frac{4}{2} - 10 = -5/8 J$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۸۴

$$W_t = k_2 - k_1 = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2) \Rightarrow W_t = \frac{1}{2} \times 0.45 (16 - 20^2) (16 - 20^2) = -32/4 J$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با سقوط گلوله‌ها، تندی گلوله‌های ۱ و ۳ با گذشت زمان تا لحظه رسیدن به زمین افزایش می‌یابد ولی گلوله دوم ابتدا تا اوج رفته و سپس برمی‌گردد یعنی ابتدا سرعت آن کاهش و سپس افزایش می‌یابد. (سرعت بردار مماس بر مسیر حرکت است و شیب خط مماس معرف سرعت می‌باشد).
از آنجایی که هر سه توپ از یک ارتفاع پرتاب شده و مقاومت هوا نداریم، تندی برخورد هر سه توپ به زمین یکسان است. چون گلوله‌ها مسیرهای متفاوتی را طی می‌کنند، زمان سقوط آن‌ها متفاوت است. ۸۵

۸۶ گزینه ۴ پاسخ صحیح است. طبق قضیه کار و انرژی داریم:

$$W_{\text{Total}} = \Delta K \Rightarrow \frac{W_2}{W_1} = \frac{V_2^2 - V_1^2}{V_1^2 - V_1^2} \Rightarrow \frac{W_2}{120} = \frac{16V^2 - V^2}{V^2 - 0} \Rightarrow W_2 = 1800J$$

۸۷ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$W_F = Fd \cos 37 = 6000 \times 5 \times 0.8 = 24000$$

$$W_{f_k} = -f_k d = -4000 \times 5 = -20000$$

$$W_t = 4000 = \Delta k$$

۸۸ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$U_2 + 0.7K_1 = K_1 \quad \text{حالت اول}$$

$$420m = \frac{3}{10} \times \frac{1}{2} m V^2 \Rightarrow V^2 = \frac{420 \times 20}{3}$$

$$U_2 = K_1 \Rightarrow m \times 10 \times h = \frac{1}{2} m \times \frac{420 \times 20}{3} \Rightarrow h = 140$$

۸۹ گزینه ۳ پاسخ صحیح است. چون سرعت ثابت است:

$$W_k = -W_t \Rightarrow W_k = -Fd \cos \theta \Rightarrow W_k = -160 \times 5 \times \frac{1}{2} = -400J$$

۹۰ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. تندی ثابت است یعنی کار موتور بالابر برابر با کار نیروی وزن

$$m = 250 + 650$$

$$\frac{W_{\text{موتور}}}{t} = \frac{mgh}{3 \times 60} = \frac{900 \times 10 \times 75}{3 \times 60} = 3750W$$

$$W_t = \frac{1}{2} m (V_2^2 - V_1^2)$$

\swarrow \searrow
 W_F W_{f_k}

۹۱ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$Fd \cos \theta - f_k d = \frac{1}{2} m V_2^2 \Rightarrow 40 \times 5 \times \cos 60 - f_k \times 5 = \frac{1}{2} \times 8 \times (2/5)^2 \Rightarrow f_k = 15N$$

$$\Delta K = \frac{1}{2} m (V_2^2 - V_1^2)$$

۹۲ گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$4 = \frac{1}{2} m (6^2 - 2^2) \Rightarrow m = 0.25 \text{ kg}$$

۹۳ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ابتدا شتاب حرکت جسم و جابه‌جایی آنرا در ۲ ثانیه اول محاسبه می‌کنیم:

$$F - f_k = ma \Rightarrow 220 - 50 \times 10 \times 0.4 = 50a \Rightarrow a = 0.4 \frac{m}{s^2}$$

$$\Delta x = \frac{1}{2} a t^2 = \frac{1}{2} \times 0.4 \times 2^2 \Rightarrow \Delta x = 0.8 m$$

$$W = Fd \cos \theta = 220 \times 0.8 \times 1 = 176 J \quad \text{کار نیروی } F \text{ برابر است:}$$

۹۴ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. طبق قضیه کار - انرژی جنبشی داریم:

$$W_t = \Delta k \Rightarrow \frac{W_t'}{W_t} = \frac{k' - k}{k - k} \Rightarrow 1 = \frac{m' V'^2}{m V^2} \Rightarrow 1 = \frac{4 m V'^2}{m r^2} \Rightarrow \frac{V'}{V} = 2$$

$$\Delta K = W_t = 0$$



کار نیروی خالص

۹۵ گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

$$\frac{K}{E} = \frac{\frac{1}{2} m V^2}{E} = \frac{\frac{1}{2} \times 21 \times 10^3 \times 8^2 \times 10^6}{42 \times 10^6} = 160 \text{ ton}$$

۹۶ گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

۹۷ گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$W_{mg} = -mgh = -60 \times 10^3 \times 10 \times 60 = -3.6 \times 10^8 J$$

$$V_r = 2V_1 \Rightarrow k_r = 4k_1$$

$$E_1 = k_1 + u_1 \Rightarrow E_1 = k_1$$

$$E_r = k_r + u_r = 4k_1 + u_r \Rightarrow \Delta E = 3k_1 + u_r = 3 \times \frac{1}{2} \times 60 \times 10^3 \times 8^2 + 60 \times 10^3 \times 10 \times 60$$

$$\Delta E = 9.36 \times 10^8 J$$

۹۸ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. کار نیروی گلوله اندازه انرژی جنبشی گلوله است.

$$W_T = \Delta k \Rightarrow W = \frac{1}{2} \times \frac{1}{10} (900) = 1800 \text{ کار نیرویی که گلوله به دیوار وارد می‌کند}$$

$$W = -1800 J \text{ دیوار به گلوله:}$$

۹۹ گزینه ۲ پاسخ صحیح است. طبق تعریف $P_{\text{ورودی}} = Ra \times P_{\text{ورودی}}$ ، برای محاسبه بازده (Ra) خواهیم داشت:

$$Ra \times P_{\text{ورودی}} = \frac{mgh}{t} \Rightarrow Ra = \frac{mgh}{P_{\text{ورودی}} \cdot t} = \frac{(3000)(10)(24)}{(20000)(60)} = 0.6 = 60\%$$

دقت کنید چون چگالی آب $1000 \frac{kg}{m^3}$ است، در نتیجه ۳ متر مکعب از آب، دارای جرم ۳۰۰۰ کیلوگرم است.

۱۰۰ گزینه ۱ پاسخ صحیح است. طبق رابطه پایستگی انرژی خواهیم داشت:

$$K_1 + U_1 = K_r + U_r \Rightarrow mgh_1 + \frac{1}{2} m V_1^2 = mgh_r + \frac{1}{2} m V_r^2$$

$$\Rightarrow 10h_1 + \frac{1}{2} (6)^2 = (10)(3) + \frac{1}{2} (5)^2 \Rightarrow h_1 = 2.45 m$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. (۱۰۱)

$$E = mgh$$

$$\Delta h$$

$$E = k + u = \frac{1}{4}u + u = \frac{5}{4}u = \frac{5}{4}mgh'$$

$$h'$$

$$mgh = \frac{5}{4}mgh' \Rightarrow h' = \frac{4}{5}h$$

$$\frac{\Delta h}{h} = \frac{h - \frac{4}{5}h}{h} = \frac{1}{5}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. (۱۰۲)

$$W = \vec{F} \cdot \vec{d} = (15\vec{i} + 20\vec{j}) \cdot (10\vec{i} + 0\vec{j}) = 150\text{J}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. (۱۰۳)

اگر مبداء پتانسیل را سطح زمین در نظر بگیریم، با توجه به قانون پایستگی انرژی مکانیکی می‌توان نوشت:

$$= K_{\gamma} + U_{\gamma} \Rightarrow 0 + mgh = K_{\gamma} + 0 \Rightarrow K_{\gamma} = mgh \Rightarrow \frac{K_{\gamma B}}{K_{\gamma A}} = \frac{m_B h_B}{m_A h_A} = \frac{2m \times 20}{m \times 10} = 4 \Rightarrow K_{\gamma B} = 4K_{\gamma A}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. (۱۰۴)

$$\Delta K + \Delta U = 0 \Rightarrow \frac{1}{2}m(v^2 - v_1^2) - mgh = 0 \Rightarrow$$

$$V^2 - V_1^2 = 2gh \Rightarrow V^2 - (30)^2 = 2 \times 10 \times 45 \Rightarrow V = 30\sqrt{2} \text{ m/s}$$

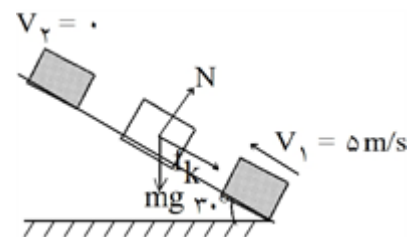
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. (۱۰۵)

کار برای نیروهای وارد بر جسم $W = \Delta k \rightarrow \frac{1}{2}m(V_2^2 - V_1^2) = \frac{1}{2} \times 2 \times (0 - 25) = -25\text{J}$

$$W = W_{fk} + W_{mg} + W_N \rightarrow -25 = W_{fk} + (-mgh) + 0$$

$$\rightarrow W_{fk} = -25 + 2 \times 10 \times \frac{2}{2} = -5\text{J}$$

بنابراین کار نیروی اصطکاک در مسیر رفت و برگشت برابر $2 \times (-5) = -10\text{J}$ است.



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. (۱۰۶)

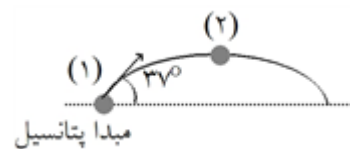
$$W = K_{\gamma} - K_1 \rightarrow W_{mg} + W_{fk} = K_{\gamma} - 0 \rightarrow 5 \times 2 + W_{fk} = 8 \rightarrow$$

$$W_{fk} = -2\text{J} \rightarrow -f_k \cdot \Delta x = -2 \rightarrow \mu_k \times 10 \times 2 = 2 \rightarrow \mu_k = 0.1$$

$$E_1 = E_2 \rightarrow K_1 = E_2$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. (۱۰۷)

$$E_2 = \frac{1}{2} m V^2 = \frac{1}{2} \times 0.5 \times 10^2 = 25 J$$



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. (۱۰۸)

$$mgh + \frac{1}{2} m V_1^2 = \frac{1}{2} m V_2^2 - W_{fx} \Rightarrow 0.1 \times 10 \times 10 + \frac{1}{2} \times 0.1 \times 4 = K - (-2) \Rightarrow K = 8/2 J$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. (۱۰۹)

$$\theta_{12} = \frac{m_1 c \theta_1 + m_2 c \theta_2}{m_1 c + m_2 c} \Rightarrow 50 = \frac{4 \cdot m_1 + 80}{m_1 + 1} \Rightarrow m_1 = 3 \text{ kg}$$

$$m_{12} = 1 + 3 = 4 \text{ kg}$$

$$\theta_e = \frac{m_{12} c \theta_{12} + m_2 c \theta_2}{m_{12} c + m_2 c} = \frac{4 \times 50 + 80}{4 + 1} \Rightarrow \theta_e = \frac{280}{5} = 56^\circ C$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. (۱۱۰)

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{75}{273} = \frac{185}{T_2} \Rightarrow T_2 = \frac{273 \times 185}{75}$$

$$\theta_2 = \frac{273 \times 185}{75} - 273 = 273 \left(\frac{185}{75} - 1 \right) = 273 \times \frac{10}{75} = 36/4$$

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow C = \frac{Q}{m\Delta\theta}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. (۱۱۱)

$$C_A = \frac{1800}{2 \times 2} = 450 \quad C_B = \frac{1200}{1 \times 2} = 600 \quad C_C = \frac{2000}{1 \times 5 \times 4} = 500$$

$$C_B > C_C > C_A$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. (۱۱۲)

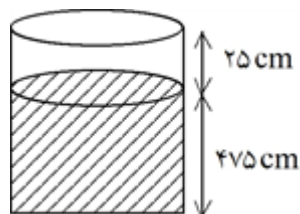
گزینه ۱ پاسخ صحیح است. (۱۱۳)

$$\text{حجم خالی} = \frac{25}{50} V_1 = \frac{5}{10} V_1$$

$$\Delta V = V_1 \beta \Delta T \Rightarrow \frac{5}{10} V_1 = V_1 \times 10^{-2} \times \Delta T$$

$$\Rightarrow \Delta T = 50 K \Rightarrow T_2 = 313 K \Rightarrow \theta_2 = 40^\circ C$$

$$F_2 = \frac{9}{5} \theta_2 + 32 = 104^\circ F$$



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. علت نادرستی سایر موارد:

(ب) در دماهای معمولی، بیشتر تابش گسیل شده از سطح اجسام در ناحیه فروسرخ قرار دارد.

(پ) اجسام در هر دمایی، تابش گرمایی دارند.

$$Q_V + Q_{\text{آب}} = Q_F + ۶۵۴.$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. (۱۱۵)

$$mL_V + mc\Delta\theta = m'L_F + ۶۵۴.$$

$$m \times ۲۲۵۶ + m \times ۴/۲ \times ۱۰۰ = \underbrace{۱۰۰ \times ۳۳۶ \times ۶۵۴}_{۴۰۱۴۰} \Rightarrow m = \frac{۴۰۱۴۰}{۲۲۵۶ + ۴۲۰} = ۱۵ \text{ g}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در ابتدا که ۶۰۰ گرم آب با دمای ۲۰°C درون گرماسنج قرار دارد، دمای گرماسنج نیز ۲۰°C می‌باشد. در ادامه با اضافه کردن آب جدید مجموعه گرماسنج و آب موجود در آن گرما گرفته و آب جدید گرما از دست می‌دهد. بنابراین تا رسیدن به تعادل داریم:

$$Q_W + Q_G = Q_{W'} \Rightarrow mc\Delta\theta + C\Delta\theta = m'c\Delta\theta' \Rightarrow \Delta\theta(mc + C) = m'c\Delta\theta'$$

$$\Rightarrow (۳۶ - ۲۰) [(۰/۶ \times ۴۲۰۰) + C] = ۰/۴ \times ۴۲۰۰ \times (۸۰ - ۳۶) \Rightarrow C = ۲۱۰۰ \frac{\text{J}}{^\circ\text{C}}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. در انبساط طولی جامدات داریم: (۱۱۷)

$$\Delta L = L_1 \alpha \Delta\theta \Rightarrow ۳ = L_1 \times ۱/۲ \times ۱۰^{-۵} \times ۵۰ \Rightarrow L_1 = ۵۰۰ (\text{mm}) = ۵ \text{ m}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. (۱۱۸)

$$\theta_e = \frac{۸۰ \times ۴۲۰۰ \times ۲۰ + ۲۰ \times ۴۲۰۰ \times ۸۰ + ۳۰۰ \times ۴۰۰ \times ۳۲}{۸۰ \times ۴۲۰۰ + ۲۰ \times ۴۲۰۰ + ۳۰۰ \times ۴۰۰} = ۳۲$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. (۱۱۹)

$$\Delta L = L_1 \alpha \Delta\theta \Rightarrow ۰/۹ = ۹۰۰ \times ۱۲۵ \times ۱۰^{-۷} \Delta\theta \Rightarrow \Delta\theta = ۸.$$

$$Q = mc\Delta\theta$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. (۱۲۰)

$$Pt = Q \Rightarrow \frac{۱}{۲} \times ۴۲۰۰ \times ۶۰ + ۳ \times ۶۰ = ۱۰۰ \times ۳۰ \times ۶۰ \Rightarrow c = ۹۰۰$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. (۱۲۱)

حجم ثابت

$$\frac{P_2 V_2}{T_2} = \frac{P_1 V_1}{T_1} \Rightarrow \frac{1/۰۳ P_1}{T_2} = \frac{P_1}{3۰۰} \Rightarrow T_2 = ۳۰۹۱۲$$

$$۲۷ + ۲۷۳ = ۳۰۰ \text{ k}$$

$$T_2 = ۳۰۹ \text{ k} - ۲۷۳ = ۳۶^\circ\text{C}$$

$$P_1 h_1 = P_2 h_2$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. طبق قانون گازها: (۱۲۲)

$$۱۰^۵ \times ۳۴ = P_2 \times ۴۰ \Rightarrow P_2 = ۸۵ \times ۱۰^۳ \text{ Pa} \xrightarrow{\div ۱۳۶} ۶۲/۵ \text{ cmHg}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با توجه به این که برای مقدار معینی گاز کامل، انرژی درونی با دمای مطلق گاز رابطه مستقیم دارد، می توان نوشت:

$$V \propto T \Rightarrow \frac{U_2}{U_1} = \frac{T_2}{T_1} \xrightarrow{T \propto PV} \frac{U_2}{U_1} = \frac{P_2}{P_1} \times \frac{V_2}{V_1} \Rightarrow \frac{U_2}{750} = \frac{2 \times 10^5}{3 \times 10^5} \times \frac{4}{1} \Rightarrow U_2 = 2000 J$$

اندازه کار انجام شده توسط محیط روی گاز برابر با مساحت بین نمودار $P - V$ و محور حجم است:

$$|W| = S = \frac{3 \times 10^5 + 2 \times 10^5}{2} \times (4 - 1) \times 10^{-3} = 75 J \xrightarrow{\text{فرایند انبساطی}} W = -75 J$$

حال با استفاده از قانون اول ترمودینامیک، داریم:

$$\Delta U = Q + W \Rightarrow 2000 - 75 = Q + (-75) \Rightarrow Q = 2000 T$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با استفاده از معادله حالت گازهای کامل و با توجه به این که فشار ثابت است، داریم:

$$PV = nRT \Rightarrow \frac{V_2}{V_1} = \frac{T_2}{T_1} \Rightarrow \frac{2000 + 50 \times 2}{2000} = \frac{T_2}{273 + 27} \Rightarrow T_2 = 315 K$$

$$\Delta T = T_2 - T_1 = 315 - 300 = 15 K \quad \text{بنابراین:}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. با استفاده از تعریف ظرفیت گرمایی داریم:

$$C = mc \Rightarrow \frac{C_2}{C_1} = \frac{m_2}{m_1} \Rightarrow \frac{1000}{C_1} = \frac{m_1 - 1}{m_1} \Rightarrow m_1 = 5 \text{ kg}$$

$$C_1 = m_1 C \Rightarrow 2100 = 5C \Rightarrow C = 420 \frac{J}{\text{kg} \cdot ^\circ C} \quad \text{بنابراین:}$$

$$m_{\text{He}} = m_{N_2} \Rightarrow \frac{n_{\text{He}}}{n_{N_2}} = \frac{M_{N_2}}{M_{\text{He}}} \quad \text{گزینه ۲ پاسخ صحیح است.} \quad (126)$$

$$n_{\text{He}} = \frac{28}{4}(1) = 7 \text{ mol}$$

$$\frac{P_1}{n_1} = \frac{P_2}{n_2} \Rightarrow P_2 = \frac{n_2}{n_1} P_1 = \frac{n_{\text{He}} + n_{\text{Ne}}}{n_{\text{Ne}}} \left(\frac{5}{4} P \right)$$

$$P_2 = \frac{7+1}{1} \left(\frac{5}{4} P \right) = \frac{40}{4} P = 10P \Rightarrow P_g = P - P = 9P$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. (127)

$$\text{درصد تغییر حجم} = \frac{\Delta V}{V_1} \times 100 = 300 \times \Delta T = 300 \times (3 \times 10^{-5})(200) = 1/8$$

$$P_{H_2} = P_{N_2} \Rightarrow \frac{n_1 \times 300}{21} = \frac{n_2 \times 320}{32} \Rightarrow \frac{n_1}{n_2} = \frac{7}{10}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. (128)

$$\frac{m_1}{m_2} = \frac{n_1}{n_2} \times \frac{M_1}{M_2} = \frac{7}{10} \times \frac{2}{28} = \frac{1}{20}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. (129)

$$\begin{cases} P_1 = 75 + 17/5 = 92/5 \\ h_1 = 12 \end{cases} \quad \begin{cases} P_2 = 75 \\ h_2 = ? \end{cases}$$

$$P_1 V_1 = P_2 V_2 \Rightarrow h_2 = 14/8 \text{ cm} \Rightarrow \text{تغییر ارتفاع لوله} = 14/8 + 5/5 = 20/3 \text{ cm}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. (۱۳۰)

$$\% \frac{\Delta V}{V} = \alpha \Delta T \times 100 = 6 \times 10^{-5} \times 250 \times 100 = 1.5\%$$

$$F = 50$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. (۱۳۱)

$$F = \frac{9}{5}\theta + 32 \Rightarrow \theta = 10^\circ C$$

$$Q = mL_F + mc\Delta\theta \Rightarrow 0.2 \times 336000 + 0.2 \times 4200 \times 10 = 75600 \text{ J}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. (۱۳۲)

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow 56000 = \frac{1}{4} \times c \times \cancel{100}^r \Rightarrow c = \frac{56000}{4} = 14000 \frac{\text{J}}{\text{kg} \cdot \text{K}}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. (۱۳۳)

رابطه درصد انبساط سطحی: $\frac{\Delta A}{A_1} = 2 \times \Delta\theta \times 100$

$$= \frac{-100}{4} = -25^\circ C$$

رابطه درصد انبساط حجمی: $\frac{\Delta V}{V_1} = 3 \times \Delta\theta \times 100$

$$PV = nRT \Rightarrow T = \frac{PV}{nR} \Rightarrow \Delta T = \frac{P\Delta V}{nR} \Rightarrow \Delta T = \frac{\cancel{1} \times \cancel{10} \times (-\cancel{1} \times \cancel{10})}{\cancel{2} \times \cancel{2}}$$

$$\therefore \frac{\cancel{10} \times \cancel{10}}{x} = \frac{\cancel{1} \times \cancel{10}}{\cancel{2}} \Rightarrow x = 0.4 \Rightarrow \frac{\Delta A}{A_1} = 0.4$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. (۱۳۴)

$$\begin{cases} Q = m \cdot c \cdot \Delta\theta \\ \Delta V = V_1 (\alpha) \Delta\theta \end{cases} \Rightarrow \text{تقسیم و مرتب سازی} \Rightarrow \Delta V = \frac{\alpha V_1 Q}{mc}$$

در نتیجه برای رابطه‌ی مقایسه‌ای خواهیم داشت:

$$\frac{\Delta V_A}{\Delta V_B} = \frac{\alpha_A}{\alpha_B} \times \frac{V_{1A}}{V_{1B}} \times \frac{Q_A}{Q_B} \times \frac{m_B}{m_A} \times \frac{c_B}{c_A} \Rightarrow \frac{\Delta V_A}{\Delta V_B} = \frac{1}{2} \times \frac{1}{4} \times 1 \times 1 \times \frac{2}{1} = \frac{1}{4}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۳۵

$$P = \frac{W}{t} = 25 \cdot W, K = \frac{\Phi L}{W} = 4, \Phi_L = -\Phi \text{ مواد یخچال}$$

$$\Phi \text{ مواد یخچال} = \underbrace{2(4200)(0 - 20)}_{-168000 \text{ J}} - \underbrace{2(336000)}_{-672000 \text{ J}} + \underbrace{2(2100)(-10 - 0)}_{-42000 \text{ J}}$$

گرمایی که مواد غذایی داخل یخچال از دست می‌دهند. -82000 J

$$\Rightarrow \Phi L = 82000 \text{ J} \Rightarrow W = \frac{\Phi L}{4} = \frac{82000}{4} = 20500 \text{ J}$$

$$\Rightarrow t = \frac{20500 \text{ J}}{25 \cdot W} = 82 \text{ s}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. اگر جرم آب و m' جرم یخی باشد که ذوب شده است، طبق اطلاعات سوال ۱۳۶

$(m' = 520 - m)$ خواهد بود.

$$Q_{\text{یخ}} = |Q_{\text{آب}}| \Rightarrow m \cdot c \cdot \Delta\theta = m' \cdot L_f \Rightarrow m \times 4200 \times 50 = (520 - m) \times (336000) \Rightarrow m = 320 \text{ g}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۳۷

$$\left(210 \frac{\text{J}}{\text{s}}\right) \Delta t_{\text{کل}} = mc_{\text{یخ}} \Delta\theta + mL_f + mc_{\text{آب}} \Delta\theta$$

$$\Rightarrow \Delta t_{\text{کل}} = \frac{0/2(2100)(10) + 0/2(336000) + 0/2(4200)(10)}{210} = 38.3 \text{ s و } 2 \text{ و } 1 \text{ رد گزینه‌های}$$

$$\Delta t_1 = \frac{mc_{\text{یخ}} \Delta\theta}{210} = \frac{0/2(2100)(10)}{210} = 2.0 \text{ s}$$

$$\Delta t_2 = \frac{0/2(2100)(10) + 0/2(336000)}{210} = 34.0 \text{ s}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۳۸

$$\rho_2 = \rho_1 (1 - \beta \Delta T) \Rightarrow \Delta\rho = -\rho_1 \beta \Delta T = -\rho_1 (\alpha) \Delta T$$

$$\Rightarrow \Delta\rho = \frac{44 \times 10^{-2} \text{ kg}}{\frac{4}{3}(\pi)(10^{-2} \text{ m})^3} (9 \times 10^{-5})(100) = -99 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

علامت منفی به معنای کاهش چگالی است.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. انرژی لازم برای این قسمت از ۸۴۰۰ بیشتر است. پس مقدار آب و یخ با دمای تعادل صفر درجه داریم. ۱۳۹

$$Q = P \times t = 1/0.5 \times 12 = 12/6 \text{ kJ}$$

۱۲۶۰۰ J	$\begin{array}{l} \text{یخ} \rightarrow \text{یخ} \\ -10^\circ\text{C} \rightarrow 0^\circ\text{C} \\ Q = mc\Delta\theta \\ Q = 0/2 \times 2100 \times 10 \\ Q = 4200 \end{array}$	۸۴۰۰ J	$\begin{array}{l} \text{یخ} \rightarrow \text{آب} \\ 0^\circ\text{C} \rightarrow 0^\circ\text{C} \\ Q = 0/2 \times 336000 \\ Q = 67200 \text{ J} \\ \times \end{array}$
---	--	--	---

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. (۱۴۰)

$$V_1 = \pi R^2 h$$

$$\Delta V = V_1 \times \Delta \theta$$

$$\Delta V = 3 \times 100 \times 0.4 \times 3 \times 5 \times 10^{-5} \times 100 = 1/8 \text{ cm}^3$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. فشار در زیر مایع اول برابر است با: (۱۴۱)

$$P = P_1 + \rho g h = 10^5 + \rho g h \Rightarrow (1.02/4 - 100) \times 10^3 = \rho_1 g h \Rightarrow 2400 \text{ pa} = \rho_1 g h$$

$$\Rightarrow \rho_1 \times 10 \times 0.4/3 = 2400 \Rightarrow \rho_1 = 800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

شیب نمودار $h - \rho$ برابر ρg می‌باشد. پس:

$$\begin{cases} \tan \theta_2 = \rho_2 g \\ \tan \theta_1 = \rho_1 g \end{cases} \Rightarrow \tan \theta_2 = 17 \tan \theta_1$$

$$\Rightarrow \rho_2 g = 17 \rho_1 g \Rightarrow \rho_2 = 17 \rho_1 = 17 \times 800 = 13600 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. (۱۴۲)

$$300 \text{ g} \rightarrow 300 \text{ g} \quad Q = mc\Delta\theta = 0.3 \times 420 \times 80 = 10080$$

$$10080 = mL_f = m \times 336000 \Rightarrow m = \frac{3}{1000} \text{ kg} = 3 \text{ g}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. (۱۴۳)

$$Q = mc\Delta\theta \Rightarrow \lambda = mc \times 10 \Rightarrow mc = 0.4$$

$$Q = mc\Delta\theta = (0.4) \times 3 = 1.2 \text{ kg}$$

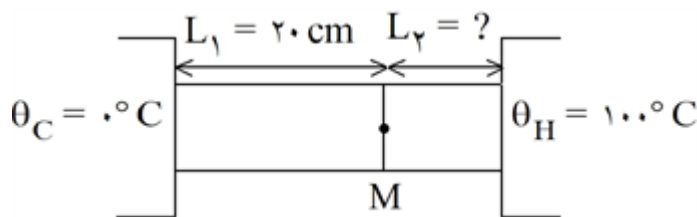
گزینه ۲ پاسخ صحیح است. اگر دمای نقطه‌ی M را به $\theta_M = 25^\circ \text{C}$ نشان دهیم. با توجه به قانون شارش گرما خواهیم داشت. (۱۴۴)

$$H_2 = H_1 \rightarrow K_2 \frac{A(\theta_H - \theta_M)}{L_2}$$

$$= K_1 \frac{A(\theta_M - \theta_C)}{L_1}$$

$$\Rightarrow 80 \frac{100 - 25}{L_2} = 400 \frac{25 - 0}{L_1}$$

$$\Rightarrow \frac{80 \times 75}{L_2} = \frac{400 \times 25}{L_1} \Rightarrow L_2 = 12 \text{ cm}$$



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ابتدا دمای نهایی آب را به دست می‌آوریم. (۱۴۵)

$$Q = mc\Delta\theta \rightarrow -294000 = 2 \times 4200 \Delta\theta \rightarrow \Delta\theta = -35^\circ \text{C}$$

$$\theta - 40 = -35 \rightarrow \theta = 5^\circ \text{C}$$

یعنی در نهایت آب 5°C خواهیم داشت.

$$-5^\circ \text{C} \xrightarrow{m'} \cdot^\circ \text{C} \xrightarrow{m'} \cdot^\circ \text{C} \xrightarrow{m'} 5^\circ \text{C} \xleftarrow{m} 40^\circ \text{C}$$

$$m' C_{\Delta\theta} + m' L_f + m' C_w \Delta\theta + mc\Delta\theta = 0 \Rightarrow m' \times 2100(5) + m'(336000) + m'(4200)(5)$$

$$-294000 = 0 \Rightarrow m' = 0.4 \text{ kg} = 400 \text{ g}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ابتدا گرمای لازم برای ذوب شدن یخ و تبدیل به آب صفر درجه‌ی سلسیوس را محاسبه می‌کنیم.

$$\left. \begin{aligned} Q_1 &= mC\Delta\theta = 0.2 \times 2100 \times 5 = 2100 \text{ J} \\ Q_2 &= mL_f = 0.2 \times 336000 = 67200 \text{ J} \end{aligned} \right\} \Rightarrow Q = Q_1 + Q_2 = 69300 \text{ J}$$

$$= mC\Delta\theta = m \times 4200 \times 100 \Rightarrow m = 0.165 \text{ kg} = 165 \text{ g}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. چون دو صفحه به یکدیگر به صورت سری چسبیده‌اند، نرخ شارش گرما در هر دو صفحه فلزی یکسان است.

$$Q = \frac{KA\Delta\theta}{d} \Rightarrow \text{نرخ شارش گرما} = \frac{Q}{t} = \frac{KA\Delta\theta}{d}$$

$$\frac{Q_1}{t} = \frac{Q_2}{t} \Rightarrow \frac{K_1 A \Delta\theta_1}{d_1} = \frac{K_2 A \Delta\theta_2}{d_2} \Rightarrow \frac{90 \Delta\theta_1}{4/5 \times 10^{-2}} = \frac{200 \Delta\theta_2}{5 \times 10^{-2}} \Rightarrow \Delta\theta_1 = 4\Delta\theta_2$$

$$\Delta\theta_1 + \Delta\theta_2 = 100^\circ\text{C} \Rightarrow \Delta\theta_2 = 20^\circ\text{C} \Rightarrow \text{دمای سطح مشترک} = 0^\circ\text{C} + \Delta\theta_2 = 20^\circ\text{C}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$\left. \begin{aligned} L_2 &= L_1(1 + \alpha\Delta\theta) \\ L_B &= 70(1 + 3\alpha_B) \\ L_A &= 50(1 + 3\alpha_A) \end{aligned} \right\} \rightarrow L_B - L_A = 70 - 50 + 70(3\alpha_B) - 50(3\alpha_A) = 20 \rightarrow \frac{\alpha_A}{\alpha_B} = \frac{7}{5}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$Q_1 = mc\Delta\theta = \frac{60}{1000} \times 1500 \times 20 = 1800 \text{ J}$$

$$P = \frac{Q_2}{t} \rightarrow Q_2 = P \cdot t = 24 \times 300 = 7200 \text{ J} \rightarrow \frac{Q_1}{Q_2} = \frac{1800}{7200} = 25\%$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. می‌دانیم که مقدار گرمای منتقل شده و آهنگ رسانش گرما از میله‌ی مقابل برابر است با:

$$Q = \frac{KA\Delta\theta}{L} \Rightarrow \text{آهنگ رسانش گرما} : \frac{Q}{t} = \frac{KA\Delta\theta}{L}$$

اکنون با توجه به مقادیر داده شده در صورت سؤال داریم:

سطح مقطع اولیه :

$$A = \pi r^2 = 3(0.1)^2 = 3 \times 10^{-2} \text{ m}^2, \Delta\theta = \theta_1 - \theta_2 = 200 - 0 = 200^\circ\text{C}, K = 240 \frac{\text{J}}{\text{s} \cdot \text{m} \cdot \text{K}}$$

$$L = 1 \text{ m}, \frac{Q}{t} = ?$$

$$\frac{Q}{t} = \frac{KA\Delta\theta}{L} \Rightarrow \frac{240 \times 3 \times 10^{-2} \times 200}{1} = 14400 \text{ W}$$



گزینه ۳ پاسخ صحیح است. روش اول: چگالی یخ $\frac{9}{10}$ گرم بر سانتی‌متر مکعب است، یعنی هر سانتی‌متر مکعب یخ، $\frac{9}{10}$ گرم جرم دارد و چگالی آب ۱ گرم بر سانتی‌متر مکعب است یعنی هر سانتی‌متر مکعب آب، ۱ گرم جرم دارد. در نتیجه اگر $\frac{9}{10}$ گرم یخ ذوب شود تبدیل به $\frac{9}{10}$ گرم آب می‌شود که حجم آن $\frac{9}{10}$ سانتی‌متر مکعب است یعنی حجم یخ، $\frac{1}{10}$ سانتی‌متر مکعب کاهش می‌یابد. بنابراین می‌توان نوشت:

کاهش حجم ذوب

$$x \text{ گرم یخ} \Rightarrow x = \frac{0.9 \times 5}{0.1} = 45 \text{ gr}$$

۵ سانتی‌متر مکعب

در نتیجه اگر ۴۵ گرم یخ ذوب شود حجم آن ۵ سانتی‌متر مکعب کاهش می‌یابد.

روش دوم: اگر حجم ۷ از یخ ذوب شود به (۷-۵) سانتی‌متر مکعب آب تبدیل شده‌است. بنابراین:

$$0.9 \times v = 1 \times (v - 5) \Rightarrow v = 50 \text{ cm}^3 \Rightarrow M = 45 \text{ gr}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۵۲

$$\Delta L_1' = \alpha_1 L_1 \Delta T, \Delta L_2' = \alpha_2 L_2 \Delta T, \Delta L_3' = \alpha_3 L_3 \Delta T$$

$$\Delta L_3' = \Delta L_1' + \Delta L_2' \Rightarrow \alpha_3 L_3 = \alpha_1 L_1 + \alpha_2 L_2 \Rightarrow \alpha_3 = \frac{L_1 \alpha_1 + L_2 \alpha_2}{L_3}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۵۳

$$Q_1 + Q_2 = 0 \Rightarrow m_1 C_1 (\theta - \theta_1) + m_2 C_2 (\theta - \theta_2) = 0 \Rightarrow m_1 (30 - 10) + m_2 (30 - 50) = 0$$

$$\Rightarrow 20m_1 = 20m_2 \Rightarrow m_1 = m_2$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۵۴

$$P_1 V_1 = P_2 V_2 \rightarrow (P + \rho gh) V_1 = P \times 2V_1 \rightarrow 2P = \rho gh$$

$$\rightarrow 2 \times 10^5 = 1000 \times 10 \times h \rightarrow h = 20 \text{ m}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۵۵

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \rightarrow \frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{1/25 P_1 \times 0.64 V_1}{T_2} \rightarrow T_2 = 1/25 \times \frac{64}{100} T_1$$

$$\rightarrow T = \frac{5}{4} \times \frac{64}{100} T_1 = \frac{80}{100} T_1$$

$$\text{درصد تغییرات دمای مطلق} = \frac{\Delta T}{T} \times 100 = \frac{0.8 T_1 - T_1}{T_1} \times 100 = -20\%$$

یعنی دمای مطلق گاز ۲۰ درصد کاهش یافته است.

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. شکل زیر مراحل تغییر یخ صفر درجه‌ی سلسیوس به آب ۲۰ درجه‌ی سلسیوس و رابطه‌ی مربوط ۱۵۶

$$\begin{array}{ccc} \text{یخ } 0^\circ \text{C} & \rightarrow & \text{آب } 0^\circ \text{C} \\ \downarrow & & \downarrow \\ Q = mL_f & & Q = mC\Delta\theta \end{array}$$

به گرمای لازم برای هر تغییر را نشان می‌دهد.

$$\left\{ \begin{array}{l} Q_1 = mL_f = 336m \\ Q_2 = mC\Delta\theta = m \times 4/2 \times 20 = 84m \end{array} \right. \rightarrow \frac{336m}{336m + 84m} = \frac{336}{336 + \frac{1}{4} 336} = \frac{4}{5} = 80\%$$

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

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. آهنگ شارش گرما در هر دو میله یکسان است: (۱۵۷)

$$K_{Fe} \times \frac{\Delta\theta_{Fe}}{L_{Fe}} = K_{Cu} \frac{\Delta\theta_{Cu}}{L_{Cu}} \rightarrow ۸۰ \times \frac{۱۰۰ - \theta}{۱۶} = ۴۰۰ \times \frac{\theta - ۰}{۲۰} \rightarrow \theta = ۲۰^\circ C$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. (۱۵۸)

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{T_2}{T_1} \rightarrow \frac{P_2}{P_1} = \frac{۲۷۳ + ۰}{۲۷۳ + ۲۷} = \frac{۲۷۳}{۳۰۰} = \frac{۹۱}{۱۰۰}$$

$$P_2 = \frac{۹۱}{۱۰۰} P_1 \rightarrow P_2 - P_1 = \frac{۹۱}{۱۰۰} P_1 - P_1 \rightarrow \Delta P = \frac{۹}{۱۰۰} P_1$$

$$Q = K \frac{At\Delta T}{L} \rightarrow Q = ۱ \times \frac{(۱/۵ \times ۱/۵) \times ۶۰ \times ۲۰}{۵ \times ۱۰^{-۲}} = ۵۴۰ \text{ kJ}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. (۱۵۹)

$$Q = mC\Delta\theta \rightarrow \begin{cases} ۱۲۰۰ = m_1 \times ۴۰۰ \times ۳۰ \\ ۳۰۰ = m_2 \times ۴۰۰ \times ۳۰ \end{cases} \rightarrow$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. (۱۶۰)

$$(۱۲۰۰ - ۳۰۰) = (m_1 - m_2) \times ۴۰۰ \times ۳۰ \rightarrow ۹۰۰ = \Delta m \times ۱۲۰۰ \rightarrow \Delta m = ۷۵ \times ۱۰^{-۳} \text{ kg} = ۷۵ \text{ g}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. (۱۶۱)

$$W = \Delta K \rightarrow W_{fk} = ۰ - K_1 = \frac{-1}{۲} \times ۵۵/۵ \times ۶^2 = (-۱۸ \times ۵۵/۵) J$$

$$Q = mL_f \rightarrow ۱۸ \times ۵۵/۵ = m \times ۳۳۳ \times ۱۰^3 \rightarrow m = ۳ \times ۱۰^{-۳} \text{ kg} = ۳ \text{ g}$$

$$Q = k \frac{At\Delta T}{L}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. (۱۶۲)

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با خارج کردن مقداری از هوای محفظه، فشار وارد بر سطح مایع کاهش می‌یابد و در نتیجه تبخیر سطحی آب افزایش می‌یابد. از طرفی با توجه به این که ظرف عایق حرارتی است، پس باید گرمای لازم برای تبخیر سطحی از خود مایع گرفته شود، بنابراین دمای مایع درون محفظه کاهش می‌یابد.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. (۱۶۴)

$$l = l_0 (1 + \alpha \Delta\theta) \rightarrow \Delta l = \alpha \Delta\theta l_0 \rightarrow ۱۷ \times ۱۰^{-۲} = \alpha \times ۱۰۰ \rightarrow \alpha = ۱/۷ \times ۱۰^{-۵}$$

$$A = A_0 (1 + Z\alpha \Delta\theta) \rightarrow \Delta A = Z\alpha \Delta\theta A_0 \rightarrow \Delta A = Z \times ۱/۷ \times ۱۰^{-۵} \times ۱۰۰ A_0 = ۰/۰۰۳۴ A_0$$

$$\Rightarrow A' = A_0 + \Delta A = A_0 + (۰/۰۰۳۴) A_0 = (۱/۰۰۳۴) A_0$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. روش اول: با استفاده از رابطه‌ی انبساط خطی، داریم:

$$\Delta L = L_1 \alpha \Delta \theta \Rightarrow \frac{.1}{100} L_1 = L_1 \alpha \Delta \theta \Rightarrow \alpha \Delta \theta = \frac{.1}{100} \quad (1)$$

بنابراین حجم میله در این دما برابر است با:

$$\stackrel{(1)}{\rightarrow} V_2 = V_1 (1 + 3\alpha \Delta \theta) \Rightarrow V_2 = V_1 \left(1 + \frac{.3}{100}\right) \Rightarrow V_2 = 1/003 V_1 \quad (2)$$

در نتیجه با استفاده از تعریف چگالی و در نظر گرفتن این نکته که جرم میله‌ی فلزی ثابت است، می‌توان نوشت:

$$\rho_2 = \frac{m}{V_2} = \frac{m}{1/003 V_1} \Rightarrow \rho_2 = \frac{\rho_1}{1/003}$$

بنابراین درصد تغییرات چگالی میله برابر است با:

$$\frac{\Delta \rho}{\rho_1} \times 100 = \frac{\rho_2 - \rho_1}{\rho_1} \times 100 = \frac{\frac{\rho_1}{1/003} - \rho_1}{\rho_1} \times 100 = \frac{-.3}{1/003} \approx (\%0/3)$$

بنابراین چگالی میله تقریباً ۰/۳ درصد کاهش می‌یابد.

روش دوم:

$$\Delta L = L_1 \alpha \Delta \theta \Rightarrow \frac{.1}{100} L_1 = L_1 \alpha \Delta \theta \Rightarrow \alpha \Delta \theta = \frac{.1}{100} \quad (1)$$

$$\Delta V = V_1 (3\alpha) \Delta \theta \stackrel{(1)}{\rightarrow} \frac{\Delta V}{V_1} = \frac{.3}{100} \quad (2)$$

$$\rho = \frac{m}{V} \xrightarrow[\text{از طرفین مشتق می‌گیریم}]{m \text{ ثابت است}} d\rho = -m \frac{dV}{V^2} \xrightarrow{\frac{m}{V} = \rho} \frac{d\rho}{\rho} = -\frac{dV}{V}$$

$$d \rightarrow \Delta \Rightarrow \frac{\Delta \rho}{\Delta} \approx -\frac{\Delta V}{V}$$

با تقریب می‌توان دیفرانسیل را به دلتا (تغییرات) تبدیل کرد، بنابراین:

$$\text{درصد تغییرات: } \frac{-.3}{100} \times 100 = -(\%0/3)$$

$$Q = \frac{KA t \Delta \theta}{l} \Rightarrow 738 = \frac{82 \times A \times 60 \times 150}{.3} \Rightarrow A = 3 \times 10^{-4} m^2 \quad (166)$$

$$A = \pi r^2 \Rightarrow 3 \times 10^{-4} = 3 \times r^2 \Rightarrow r = 10^{-2} m = 1 \text{ cm} \Rightarrow D = 2r = 2 \text{ cm}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. $Q_f = ML_f = 1 \times 236 = 236 \text{ kJ}$ گرمای لازم برای ذوب یخ

صرف بالابردن دمای ۵ کیلوگرم آب صفر درجه می‌شود. $Q = 546 - 236 = 210 \text{ kJ} \Rightarrow$

$$Q = MC\Delta\theta \Rightarrow 210 = 5 \times 4/2 \times (\theta - 0) \Rightarrow \theta = 10^\circ C$$

$$PV = nRT \Rightarrow P = nR \frac{T}{V} \quad (167)$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

در فرایند بی‌دررو، گرما مبادله نمی‌شود و تغییرات انرژی درونی برابر کار انجام شده است. از آنجایی که کار تابعی از تغییر حجم

است و تغییرات انرژی درونی تابعی از تغییرات دمای مطلق است در حالت گفته شده توسط سؤال ممکن نیست که نسبت

$$\Delta U = W \quad (\text{رد گزینه ۲ و ۴})$$

دقت کنید که در حالتی فشار در فرایند بی‌دررو زیاد می‌شود که فرایند از نوع تراکمی باشد. (رد گزینه ۳)

در نتیجه تنها گزینه باقی مانده گزینه ۱ است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. (۱۶۹)

$$PV = nRT \Rightarrow n = \frac{PV}{RT} = \frac{2 \times 10^5 \times 16 \times 10^{-2}}{8 \times 320} = 1/25 \text{ mol}$$

$$m = nM = 1/25 \times 4 \Rightarrow m = 5 \text{ gr}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. (۱۷۰)

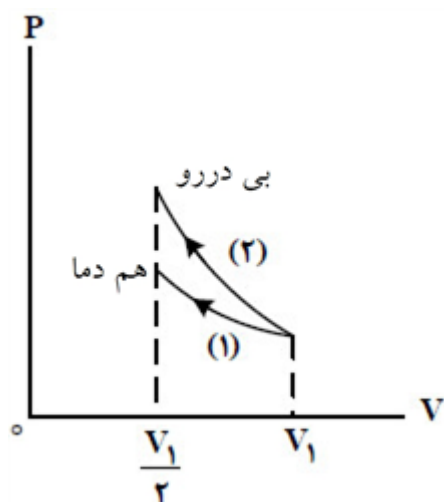
گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در مرحله مکش پیستون پایین می‌آید. - در مرحله تراکم پیستون بالا می‌آید. - در مرحله آتش گرفتن پیستون در بالاترین وضعیت خود ثابت است. - در مرحله ضربه قدرت پیستون به شدت به پایین رانده می‌شود. - در مرحله تخلیه پیستون در پایین‌ترین وضعیت خود قرار دارد و ساکن است. - در مرحله ضربه خروج گاز پیستون بالا می‌آید.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. (۱۷۲)

$$N \propto \frac{1}{T} \Rightarrow \text{حجم اتاق ثابت} \Rightarrow \text{ثابت} \frac{V}{NT} \Rightarrow n \propto N \Rightarrow \text{ثابت} \frac{V}{nT} \Rightarrow \text{فشار یکسان}$$

$$= \frac{1}{\frac{25+273}{24+273}} = \frac{298}{297} \Rightarrow \text{باقی می ماند} \frac{297}{298} \Rightarrow 1 - \frac{297}{298} = \frac{1}{298} \text{ باقی}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. (۱۷۳)



$$Q_2 = 0, \Delta U = 0 \Rightarrow Q = -W$$

$$Q_1 < 0, W > 0 \text{ چون حجم کاهش یافته پس}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. (۱۷۴)

$$\frac{P_1}{n_1 T_1} = \frac{P_2}{n_2 T_2} \Rightarrow \frac{(3+1)^1}{n_1 \times 300} = \frac{(2+1)^1}{n_2 \times 300} \Rightarrow \frac{n_2}{n_1} = \frac{80}{100}$$

$$n = \frac{M}{M_{\text{مولی}}} \Rightarrow \frac{m_2}{m_1} = 80\% \Rightarrow \text{درصد خارج شده ۲۰}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. (۱۷۵)

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. بررسی گزینه‌ها: ۱۷۶

$$۱) \Delta U_{\text{هم دما}} = 0 = W + Q \Rightarrow Q = -W \Rightarrow Q \neq 0 \times$$

$$۲) \Delta U_{\text{بی دررو}} = W + Q = W \checkmark$$

$$۳) \Delta U_{\text{چرخه}} = 0 = W + Q \Rightarrow W = -Q \times$$

$$۴) \Delta U_{\text{هم فشار}} = W + Q \times$$

$$(i) \Rightarrow T_i \propto P_1 V_1$$

$$(f) \Rightarrow T_f \propto \frac{5}{4} P_1 V_1 \Rightarrow T_f > T_i$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۷۷

$$\xrightarrow{U \times T} U_f > U_i \Rightarrow \Delta U > 0 \Rightarrow W + Q > 0$$

$$V_1 = 26A \quad P_1 = \frac{40}{A} + 10^5$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۷۸

$$V_2 = 22A \quad P_2 = \frac{120}{A} + 10^5$$

$$T \text{ ثابت} \Rightarrow P_1 V_1 = P_2 V_2 \Rightarrow \cancel{26}^{13} \left(\frac{40}{A} + 10^5 \right) = \cancel{22}^{11} \left(\frac{120}{A} + 10^5 \right)$$

$$\Rightarrow 2 \times 10^5 = \frac{120 \times 11}{A} - \frac{40 \times 13}{A} \Rightarrow A = 40 \times 10^{-4} m^2 = 40 cm^2$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۱۷۹

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. طبق رابطه قانون گازهای کامل $PV = nRT$ ، مقادیر V و R طبق اطلاعات سؤال ثابت می‌باشند. P در این رابطه فشار مطلق می‌باشد (نه فشار پیمانه‌ای) دما نیز برحسب کلوین می‌باشد. ۱۸۰

در حالت اول: $P = 4 \times 10^5$ ؛ $P - P_1 = 3 \times 10^5 \Rightarrow P_1 = 1 \times 10^5$ در ادامه وقتی $\frac{1}{5}$ جرم گاز از ظرف خارج شود، $\frac{4}{5}$ آن در ظرف باقی

می‌ماند:

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{n_2}{n_1} \times \frac{T_2}{T_1} \Rightarrow \frac{P_2}{4 \times 10^5} = \frac{4}{5} \times \frac{(273 + 27)}{(273 + 47)} \Rightarrow P_2 = 3 \times 10^5 \Rightarrow P_2 - P_1 = 2 \times 10^5 (pa)$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. فرآیند A تا B به صورت هم‌فشار می‌باشد (رد گزینه‌های ۱ و ۳) ۱۸۱

فرآیند C تا A به صورت هم‌دما می‌باشد. (رد گزینه ۲)

$$P_1 V_1 = P_2 V_2 \text{ هم‌دما}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۱۸۲

$$\left(\frac{17/5}{5 \times 10^{-3}} + P_1 \right) (40) = \left(\frac{175}{5 \times 10^{-3}} + P_1 \right) (30)$$

$$P_1 = \frac{3(175) - 4(17/5)}{5 \times 10^{-3}} = 9/1 \times 10^4$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. ۱۸۳

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. کار کل مساوی با مساحت سطح داخل چرخه: (۱۸۴)

$$|W| = S_{abcd} = (3 - 1) \times 10^5 \times (6 - 2) \times 10^{-2} = 800 \text{ J}$$

$W = +800 \text{ J}$ چون چرخه پادساعتگرد است پس:

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. (۱۸۵)

$$\Delta U = Q + W \Rightarrow \Delta U = 400(-100) = -300 \text{ J}$$

گرمایی که از محیط گرفتیم

کار محیط روی دستگاه که
قرینه کار دستگاه روی
محیط است

$$\left. \begin{matrix} P_B = \frac{2/5}{1/5} P_C \\ V_B = V_C \end{matrix} \right\} \Rightarrow U_B = \frac{5}{3} U_C$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. می‌دانیم $U \propto PV$ است: (۱۸۶)

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. گرمای داده شده در فرآیند هم‌دما صفر نیست. (۱۸۷)

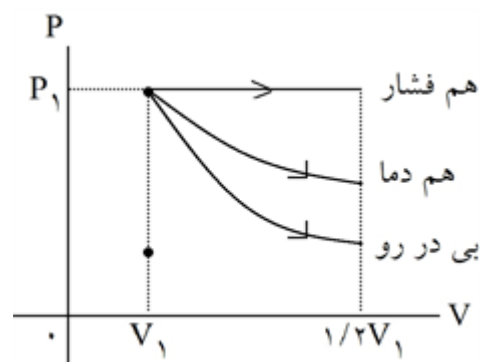
ب غلط است \Leftarrow گزینه ۳ و ۴ حذف

$$\Delta U = W \xrightarrow[\text{W(-)}]{\text{انبساط}} \Delta U$$

بی‌دررو: بی‌دررو

پ درست است.

$$\left. \begin{matrix} P_B = P_A \\ V_B = 2V_A \end{matrix} \right\} \Rightarrow U_B = 2U_A$$



گزینه ۲ پاسخ صحیح است. با استفاده از قانون اول ترمودینامیک در چرخه یک ماشین گرمایی داریم: (۱۸۸)

$$Q_H = |W| + |Q_L| \Rightarrow 100 = |W| + 60 \Rightarrow |W| = 40 \text{ J}$$

$$P = \frac{|W|}{t} = \frac{40}{.5} = 80 \text{ W}$$

حال توان خروجی ماشین را حساب می‌کنیم:

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. $W < 0 \Rightarrow$ چرخه ساعتگرد (۱۸۹)

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

$W =$ مساحت درون چرخه

در نمودار $P - V$

$$W = -S = -\frac{(3 \times 10^{-3})(2 \times 10^5)}{2} = -300 \text{ J} \Rightarrow Q = -W = +300 \text{ J}$$

۱۹۰) گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

$$W = -P\Delta V = -P(V_2 - V_1) = -1.0^5(1/5 \times 1.0^{-2} - 2 \times 1.0^{-2}) = +0.5 \times 1.0^2 J$$

$$\frac{T_2}{T_1} = \frac{P_2}{P_1} \times \frac{V_2}{V_1} \Rightarrow \frac{T_2}{25.0} = 2 \times 2 \Rightarrow T_2 = 100.0 K = 727^\circ C$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۱۹۲) گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\Delta U_{cat} + \Delta U_{ab} = 0 \Rightarrow \Delta V_{ab} = 30.0 \xrightarrow{\text{ab هم فشار}} \frac{5}{2} W = 30.0 \Rightarrow W = 12.0 J \Rightarrow W' = -12.0 J$$

۱۹۳) گزینه ۲ پاسخ صحیح است.

$$K = \frac{T_L}{T_H - T_L} = 4 \Rightarrow \frac{T_H}{T_L} = 1/25 \Rightarrow T_L \text{ درصد از بیش تر است } T_H$$

$$\Delta u_{AC} = \frac{5}{2} P \Delta V$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$1000 = \frac{5}{2} \times 1.0^5 \times \Delta V \Rightarrow \Delta V = 4 \text{ Lit} \Rightarrow V_C = 7 \text{ Lit}$$

$$\Delta u_{AC} = \Delta u_{ABC} = 1000 J$$

$$Q_{ABC} + W_{AB} + W_{BC} = 1000 J \Rightarrow Q_{ABC} + \left(-\frac{1}{2} (3 \times 1.0^5) (4 \times 1.0^{-2}) \right) = 1000$$

$$\Rightarrow Q_{ABC} = 1600 J$$

$$P_1 = 5 \times 1.0^4 + 1.0^5 = 15 \times 1.0^4 \text{ Pa}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$P_2 = 1.0^5 + 1.0^5 = 2 \times 1.0^5$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \\ V_2 = 2 V_1 \end{array} \right. \Rightarrow T_2 = \frac{2}{3} T_1 \Rightarrow u_2 = \frac{2}{3} u_1 \Rightarrow u_1 = \frac{2}{3} (600) = 400 J$$

۱۹۶) گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

۱۹۷) گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$\left. \begin{array}{l} k = \frac{T_C}{T_C - T_H} \\ T_C = 27 + 273 = 300 \\ T_K = 127 + 273 = 400 \end{array} \right\} \Rightarrow K = \frac{300}{400 - 300} = 3$$

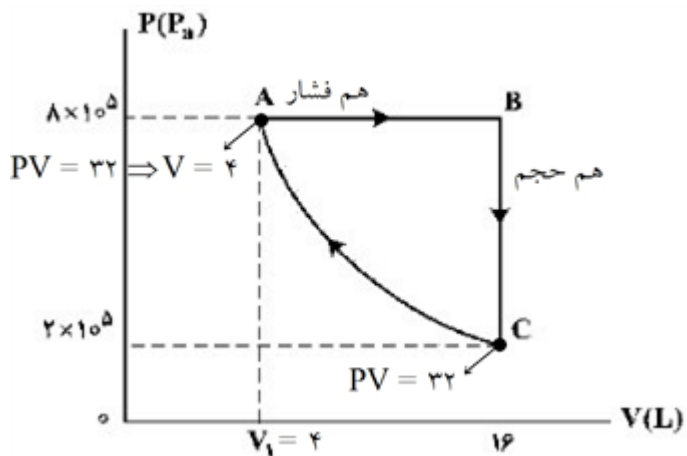
۱۹۸) گزینه ۳ پاسخ صحیح است. در تراکم بی‌دررو، دمای گاز آرمانی افزایش می‌یابد.

$$PV = nR \text{ ثابت } T$$

$$T_2 > T_1$$

$$2 \cancel{P_1} V_2 > \cancel{P_1} V_1 \Rightarrow V_2 > \frac{1}{2} V_1$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۱۹۹



$\Rightarrow Q = -24000 J$

کل $Q = 33600 - 24000 = +9600 J$

$Q = \frac{v}{\gamma} nR\Delta T$

$= \frac{v}{\gamma} P\Delta V = \frac{v}{\gamma} \times 8 \times 10^5 \times (16 - 4)$

$\Rightarrow Q = 56 \times 6 \times 100 = +33600 J$

$Q = nC_V\Delta T = n \frac{5}{\gamma} R\Delta T \xrightarrow{nR\Delta T = V\Delta P}$

$Q = \frac{5}{\gamma} V\Delta P = \frac{5}{\gamma} \times 16 \times 10^5 \times (-\frac{1}{2} \times 10^5)$

دو اتمی $\begin{cases} Q = vx \\ \Delta u = 5x \\ w = -2x \end{cases}$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲۰۰

$W = -2x \Rightarrow -500 = -2x \Rightarrow x = +250 J$

$\Delta u = 5x = 5(+250) = +1250 J$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ۲۰۱

$PV = nRT \Rightarrow 1/5 \times 10^5 \times V_1 = 3 \times 8 \times T_1 \Rightarrow V_1 = \frac{2/4}{1/5} \times 10^{-5} T_1$

$\Rightarrow \begin{cases} V_1 = 1/6 \times 10^{-1} T_{1(lit)} \\ V_2 = 1/6 \times 10^{-1} T_{2(lit)} \end{cases} \Rightarrow V_2 - V_1 = 4 lit = 0.16(T_2 - T_1) \Rightarrow \Delta T = \frac{4}{0.16} = 25$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. ابتدا تعداد مول‌های اولیه‌ی گاز را به دست می‌آوریم: (۲۰۲)

$$P_1 V_1 = n_1 \cdot R \cdot T_1 \Rightarrow n_1 = \frac{(5 \times 10^5)(30 \times 10^{-3})}{(8)(300)} = \frac{25}{4} \text{ mol}$$

در ادامه، به دلیل این‌که حجم گاز تغییر نکرده است:

$$\frac{P_1}{n_1 \cdot T_1} = \frac{P_2}{n_2 \cdot T_2} \Rightarrow \frac{5 \times 10^5}{\frac{25}{4} \times 300} = \frac{2/9 \times 10^5}{n_2 \times 290} \Rightarrow n_2 = \frac{15}{4} \text{ mol}$$

در نتیجه تغییرات مول برای گاز به اندازه‌ی $\frac{25}{4} - \frac{15}{4} = \frac{10}{4}$ خواهد بود که جرم آن 80 g است. $\frac{10}{4} \times 32 = 80 \text{ g}$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. مسیر A به B: فرآیند هم‌حجم است و کار صفر است (رد گزینه‌ی ۳ و ۴) (۲۰۳)

مسیر B به C: فرآیند هم‌فشار است و برای محاسبه‌ی گرما در این مرحله خواهیم داشت:

$$Q_{BC} = n \cdot C_p \cdot \Delta T = (1) \left(\frac{5}{2} \times 8 \right) (750 - 450) = 6000 \text{ J}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. مسیر A به B: فرآیند هم‌فشار است و حجم در حال کاهش است. (رد گزینه‌ی ۱) (۲۰۴)

مسیر B به C: فرآیند هم‌دما است. نمودار $P - V$ برای فرآیند هم‌دما به صورت منحنی است (رد گزینه‌ی ۴)

با کمی دقت در بین گزینه‌های ۲ و ۳ متوجه می‌شویم که باید فشار C را پیدا کنیم. بین نقاط B و C، فرآیند هم‌دما

$$\frac{P_C}{P_B} = \frac{V_B}{V_C} \Rightarrow \frac{P_C}{4 \times 10^5} = \frac{2}{8} \Rightarrow P_C = 10^5 \text{ Pa}$$

است:

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. دمای اولیه‌ی گاز برحسب کلوین $320 = 273 + 47$ است و ابتدا فرآیند هم‌فشار داریم: (۲۰۵)

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{T_2}{T_1} \Rightarrow \frac{V_2}{2} = \frac{360}{320} \Rightarrow V_2 = \frac{9}{4} \text{ lit}$$

در پایان فرآیند هم‌دما داریم:

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{P_1}{P_2} \Rightarrow \frac{80}{100} = \frac{2 \times 10^5}{P_2} \Rightarrow P_2 = 2/5 \times 10^5 \text{ Pa}$$

$PV = nRT$ (۲۰۶) گزینه ۱ پاسخ صحیح است.

مجموع تعداد مول‌های هیدروژن و هلیم $2 \times 10^5 \times 40 \times 10^{-3} = n \times 8 \times 400 \Rightarrow n = 2/5$

$$\text{درواقع} \begin{cases} n = \frac{m_{H_2}}{M_{H_2}} + \frac{m_{He}}{M_{He}} = 2/5 \\ m_{H_2} + m_{He} = 8 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} \frac{m_{H_2}}{2} + \frac{m_{He}}{4} = 2/5 \\ m_{H_2} + m_{He} = 8 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} m_{H_2} = 2g \\ m_{He} = 6g \end{cases}$$

$$\text{بنابراین: } \frac{m_{H_2}}{m_{He}} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. (۲۰۷)

$$V_C = \frac{nRT_C}{P_C} = 4/5 \times 10^{-2} (m^3)$$

$$V_C = \frac{nR\left(\frac{9}{5}T_1\right)}{2 \times 10^5} = 4/5 \times 10^{-2} \Rightarrow nRT_1 = \frac{9 \times 10^2}{\frac{9}{5}} = 500 \quad (1)$$

از طرفی فرایند bc همدم است بنابراین:

$$\Delta U_{abc} = \Delta U_{ab} + \Delta U_{bc} = \Delta U_{ab} \Rightarrow \Delta U_{abc} = \Delta U_{ab} = nC_V \Delta T = \frac{3}{2} nR \Delta T = \frac{3}{2} nR \left(\frac{9}{5} T_1 - T_1 \right) = \frac{12}{10} nRT_1 \quad (2)$$

$$\xrightarrow{(1),(2)} \Delta U_{abc} = \frac{12}{10} (500) = 600 J$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. فرایندی که در طی آن، گاز از محیط گرما می‌گیرد، ($\Phi > 0$) می‌تواند «همدم» باشد، زیرا:

$$W = -\Phi \Rightarrow \Delta U = W + \Phi = 0 \Rightarrow \Delta T = 0$$

رد گزینه ۳ رد گزینه ۱

چنین فرایندی ($a > 0$) می‌تواند «هم‌حجم» نیز باشد زیرا کافی است:

پس الزامی ندارد در چنین فرایندی گاز روی محیط کار انجام دهد. بلکه کار گاز روی محیط می‌تواند صفر نیز باشد (چنانچه فرایند هم‌حجم باشد).

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. (۲۰۹)

$$\left\{ \begin{array}{l} P_1 = \frac{m_1 g}{A} + P. = \frac{nRT_1}{V} \\ P_2 = \frac{m_2 g}{A} + P. = \frac{nRT_2}{V} \end{array} \right\} \Rightarrow \frac{T_1}{T_2} = \frac{\frac{m_1 g}{A} + P.}{\frac{m_2 g}{A} + P.} = \frac{(36 + 84) \times 10^3}{(60 + 84) \times 10^3} = \frac{5}{6}$$

$$\Rightarrow T_2 = \frac{6}{5} T_1 \Rightarrow \Delta T = \frac{1}{5} T_1 = 56 K$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. گزینه‌ی ۳ و ۴ چون بین دو دمای یکسان رخ می‌دهند دارای تغییرات انرژی درونی یکسان هستند. (۲۱۰)

در گزینه‌ی ۲ چون گرمای ca و ab سنجیده می‌شود. و هر دو بین دو دمای یکسان قرار دارند.

$$|Q_{ca}| = nC_{mp} \Delta T \Rightarrow |Q_{ca}| > Q_{ab}$$

$$Q_{ab} = nC_{mv} \Delta T$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. (۲۱۱)

$$\frac{V_1}{T_1} = \frac{\sqrt{2}}{T_2} \Rightarrow \frac{10}{300} = \frac{1}{T_2} \Rightarrow T_2 = 240 K$$

$$\Delta T = -60 K$$

$$W = -nR \Delta T = -0.5 \times 8 \times (-60) = +240 J$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. (۲۱۲)

$$Q = \frac{C_{mp}}{R} P \Delta V = \frac{5}{2} P \Delta V$$

$$\Delta U = \frac{C_{mv}}{R} P \Delta V = \frac{3}{2} P \Delta V \Rightarrow Q = \frac{5}{3} \Delta U$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. (۲۱۳)

$$\Delta U_{ab} = Q_{ab} + W_{ab}$$

$$\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{P_1 V_1} = \frac{\frac{1}{5} P_1 \times \frac{1}{5} V_1}{P_1 V_1} = \frac{1}{25}$$

$$Q_{ab} = n C_{mV} \Delta T$$

$$W_{ab} = \bar{P} \Delta V = \int P dV \quad \text{مساحت نوزقه}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. (۲۱۴)

$$\text{فرآیند هم فشار: } \frac{P_2}{P_1} = \frac{T_2}{T_1} \Rightarrow \frac{1/25 P_1}{P_1} = \frac{T_2}{T_1} \Rightarrow T_2 = 1/25 T_1 = 1/25 \times 300 = 12K$$

$$\Rightarrow \Delta T = 288K$$

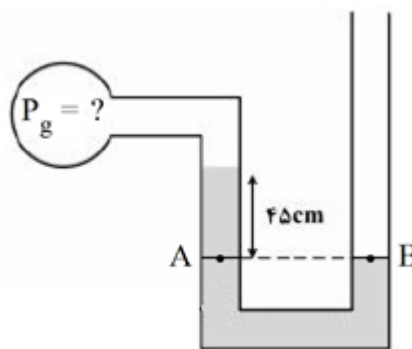
$$Q = n C_V \Delta T = n \left(\frac{5}{2} R \right) \Delta T = \frac{1}{2} \left(\frac{5}{2} \times 8 \right) \times 288 = 576J$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. مطابق شکل شرط هم فشار را برای نقاط A و B می نویسیم. (۲۱۵)

$$P_A = P_B$$

$$P_g + \rho g h = P \Rightarrow P_g + 13600 \times 10 \times 0.45 = 10^5$$

$$\Rightarrow P_g + 61200 = 10^5 \Rightarrow P_g = 38800 Pa$$



گزینه ۴ پاسخ صحیح است. (۲۱۶)

$$PV = nRT \Rightarrow n = \frac{PV}{RT} = \frac{7/5 \times 10^5 \times 10^{-2}}{8 \times 300} = 25 \text{ mol}$$

$$25 \text{ mol} = 8g \Rightarrow 1 \text{ mol} = 3/2 g \Rightarrow 75\% \text{ از مخلوط را هلیوم تشکیل داده است.}$$

$$\begin{cases} 1 \text{ mol He} = 4g \\ 1 \text{ mol H} = 1g \end{cases}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به این که شیب نمودار $P - V$ ثابت است یک رابطه‌ی خطی به صورت $P = aV$ بین (۲۱۷)

فشار و حجم گاز در نظر می‌گیریم که در آن a شیب نمودار است.

$$P = aV \Rightarrow \frac{P}{V} = a = \text{ثابت} \Rightarrow \frac{P_2}{V_2} = \frac{P_1}{V_1} \xrightarrow{V_2=2V_1} \frac{P_2}{2V_1} = \frac{P_1}{V_1} \Rightarrow P_2 = 2P_1$$

$$PV = nRT \rightarrow \frac{P_2 V_2}{T_2} = \frac{P_1 V_1}{T_1} \Rightarrow \frac{(2P_1)(2V_1)}{T_2} = \frac{P_1 V_1}{T_1} \Rightarrow \frac{4}{T_2} = \frac{1}{T_1} \Rightarrow \frac{T_2}{T_1} = 4$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. تغییر انرژی درونی گاز تک‌اتمی را در هر حالت به دست می‌آوریم. (۲۱۸)

$$\left. \begin{aligned} \theta_1 = 7^\circ C \rightarrow T_1 = 280K \\ \theta_2 = 147^\circ C \rightarrow T_2 = 420K \end{aligned} \right\} \Rightarrow \Delta u_1 = C_V \Delta T = 0.5 \times 12 \times (420 - 280) \Rightarrow \Delta u_1 = 840J$$

در حجم ثابت، فشار با دمای مطلق گاز متناسب است. بنابراین اگر در حجم ثابت، فشار گاز ۲۵ درصد کاهش یابد دمای مطلق گاز نیز ۲۵ درصد کاهش می‌یابد.

$$\begin{aligned} T_2 &= 0.75 T_1 = 0.75 \times 420 \rightarrow T_2 = 315K \\ \Delta u_2 &= n C_V \Delta T = 0.5 \times 12 (315 - 420) = -630J \\ \Delta u_T &= \Delta u_1 + \Delta u_2 = 840 + (-630) = 210J \end{aligned}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در فرآیند بی‌دررو گرمایی مبادله نمی‌شود. بنابراین تنها راه تبادل انرژی سیستم با محیط انجام کار است. (۲۱۹)

$$\begin{aligned} \Delta u = Q + W \xrightarrow{Q=0} \Delta u = W \xrightarrow[W<0]{\text{انبساط}} \frac{3}{2} n R \Delta T = -1650 \Rightarrow \frac{3}{2} \times 1 \times 8 \times \Delta T = -1650 \\ \Rightarrow \Delta T = -137/5K \xrightarrow{\Delta T = \Delta \theta} \Delta \theta = -137/5^\circ C \end{aligned}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در فرآیند بی‌دررو $Q = 0$ است. بنابراین طبق رابطه $\Delta U = Q + W$ ، مقدار تغییر انرژی درونی سیستم، برابر کار انجام شده است. در فرآیند هم‌دما نیز تغییر انرژی درونی سیستم صفر است. در فرآیند هم‌فشار: (۲۲۰)

$$\begin{aligned} PV = nRT \Rightarrow V = \left(\frac{nR}{P} \right) T \\ \Delta U = Q + W = P \Delta V + n C_{MP} \Delta T \end{aligned}$$

پس با افزایش حجم، دما افزایش پیدا می‌کند. در انبساط هم‌فشار علامت ΔV مثبت است و ΔT هم مثبت است، پس $\Delta U > W$ است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. (۲۲۱)

$$\left\{ \begin{aligned} \frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} &\Rightarrow \frac{P_1 L_1 A}{T_1} = \frac{P_2 L_2 A}{T_2} \\ \frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2} &\Rightarrow \frac{P_1 L_1 A}{T_1} = \frac{P_2 L_2 A}{T_2} \end{aligned} \right.$$

پس از تعادل گازها هم‌دما و هم‌فشار می‌شوند ($T_1' = T_2'$ و $P_1' = P_2'$)

$$\Rightarrow \frac{L_1'}{L_2'} = \frac{P_2}{P_1} \times \frac{T_2}{T_1} = \frac{2}{5} \times \frac{500}{300} = \frac{2}{3}$$

$$L_1' + L_2' = L_1 + L_2 = 40 \text{ cm} \Rightarrow L_1' = 16 \text{ cm} \text{ و } L_2' = 24 \text{ cm}$$

پس پیستون ۴ سانتی‌متر جابه‌جا می‌شود.

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بیشترین بازده ممکن برای ماشین گرمایی که بین چشمه گرم و سرد با دمای T_C و T_H

می‌تواند وجود داشته باشد از رابطه‌ی $\eta_{\text{کارنو}} = 1 - \frac{T_C}{T_H}$ به دست می‌آید، پس:

$$\eta_{\text{کارنو}} = 1 - \frac{T_C}{T_H} = 1 - \frac{300}{400} = 25\%$$

$$\text{در ماشین گرمایی: } Q_H = |Q_C| + |W|$$

و با بررسی گزینه‌های ۳ و ۴ مشاهده می‌شود که $Q_H \neq |Q_C| + |W|$ پس گزینه‌های ۳ و ۴ نمی‌توانند مربوط به یک ماشین گرمایی باشند. بازده را برای گزینه‌های ۱ و ۲ حساب می‌کنیم.

$$\eta_1 = \frac{|W|}{Q_H} = \frac{2}{10} = 20\% \quad \text{گزینه ۱:}$$

$$\eta_2 = \frac{|W|}{Q_H} = \frac{1}{30} = 33\% \quad \text{گزینه ۲:}$$

که بازده نمی‌تواند از بازده کارنو بیش‌تر باشد، پس تنها گزینه ۱ صحیح است.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲۲۲

$$n_{H_2} = \frac{1}{2} \quad Q_{H_2} = nC_{MP}\Delta T = \frac{1}{2} \times 28 \times 1 = 14J$$

$$Q_{\text{آب}} = mC\Delta T = 10^{-2} \times 4200 \times 1 = 4/2J \Rightarrow \frac{Q_{H_2}}{Q_{H_2O}} = \frac{14}{4/2} = \frac{10}{3}$$

در چرخه‌ی ماشین گرمایی داده شده، ماشین در مرحله‌ی bc منبسط می‌شود و گرمای Q_H را از محیط می‌گیرد. ۲۲۴

$$\eta = \frac{|W|}{Q_H} \quad W = S_{\text{چرخه}} = (3V_1 - V_1) \times (2P_1 - P_1) = 2P_1 V_1$$

$$Q_H = Q_{bc} = nC_{MP}\Delta T = n\left(\frac{5}{2}R\right)\Delta T$$

$$PV = nRT : T = \frac{PV}{nR} \Rightarrow \Delta T = \frac{1}{nR}(6P_1 V_1 - 2P_1 V_1) = \frac{4P_1 V_1}{nR}$$

$$\Rightarrow Q_H = n\left(\frac{5}{2}R\right) \times \left(\frac{4P_1 V_1}{nR}\right) = 10P_1 V_1 \Rightarrow \eta = \frac{|W|}{Q_H} = \frac{1}{5}$$

که متأسفانه جواب در گزینه‌ها وجود ندارد.

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲۲۵

$$n_{He} = \frac{2}{4} = 0.5 \text{ mol} \rightarrow n_{\text{ج}} = 0.5 + 0.5 = 1 \text{ mol}$$

$$n_{O_2} = \frac{16}{32} = 0.5 \text{ mol}$$

$$PV = nRT \rightarrow V = \frac{nRT}{P} = \frac{1 \times 8 \times 300}{8 \times 10^5} = 3 \times 10^{-3} \text{ m}^3$$

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{(16 + 2) \times 10^{-2}}{3 \times 10^{-3}} = \frac{18}{3} = 6 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. در یک فرآیند فشار ثابت، گاز گرما گرفته است و داریم:

$$Q = \frac{5}{2} P \Delta V \xrightarrow{Q > 0} \Delta V > 0$$

فرآیند همفشار (گاز تک‌اتمی)

بنابراین فرآیند انبساطی است و در نتیجه کار محیط روی گاز منفی می‌باشد و می‌توان نوشت:

$$\Delta U = Q + W \xrightarrow{W < 0} \Delta U < Q$$

از طرفی چون دمای گاز افزایش یافته است، بنابراین $\Delta U > 0$ می‌باشد:

$$0 < \Delta U < Q$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. می‌دانیم که انرژی درونی و دمای مطلق گاز با حاصل ضرب PV رابطه‌ی مستقیم دارد. بنابراین در نمودار مقابل داریم:

$$\begin{cases} P_a V_a = P_1 V_1 \\ P_b V_b = \frac{1}{3} P_1 \times 3 V_1 \end{cases} \xrightarrow{P_a V_a = P_b V_b} U_a = U_b, T_a = T_b$$

اکنون تک تک گزینه‌ها را بررسی می‌کنیم:

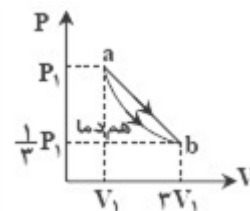
گزینه ۱: دمای گاز در طول فرآیند ثابت نمی‌باشد و فقط در ابتدا و انتهای فرآیند یکسان است، پس این گزینه نادرست است. (نمودار هم‌دما در زیر این نمودار قرار می‌گیرد.)

گزینه ۲: با توجه به آن که حجم گاز افزایش یافته است (فرآیند انبساطی)، بنابراین کار محیط روی گاز منفی و کار گاز روی محیط مثبت است و این گزینه نادرست است.

گزینه ۳: با توجه به نمودار فوق، حاصل ضرب PV ابتدا افزایش یافته است، زیرا نمودار ab از نمودار هم‌دما دور می‌شود، سپس مقدار حاصل ضرب PV کاهش یافته است، زیرا نمودار ab به نمودار هم‌دما نزدیک می‌شود. بنابراین انرژی درونی گاز ابتدا افزایش سپس کاهش می‌یابد و این گزینه نیز نادرست است.

گزینه ۴: با توجه به آن که $U_a = U_b$ است، پس $\Delta U = Q + W = 0$ می‌باشد:

$$\Delta U = Q + W = 0 \Rightarrow Q = -W = W' \text{ (کار گاز روی محیط است)}$$



گزینه ۱ پاسخ صحیح است. با توجه به رابطه‌ی $\eta = 1 - \frac{T_C}{T_H}$ در یک ماشین کارنو داریم:

$$\begin{cases} T_C = T_H - 100 \\ \eta = 1 - \frac{T_C}{T_H} \end{cases} \Rightarrow \eta = 1 - \frac{T_H - 100}{T_H} \xrightarrow{\eta = \frac{25}{100}} \frac{25}{100} = 1 - \frac{T_H - 100}{T_H} \Rightarrow \frac{T_H - 100}{T_H}$$

$$= \frac{75}{100} \Rightarrow T_H - 100 = 0.75 T_H$$

$$\Rightarrow 0.25 T_H = 100 \Rightarrow T_H = 400 \text{ K} = 127^\circ \text{C}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. (۲۲۹)

$$\eta_{\max} = 1 - \frac{T_C}{T_H} \Rightarrow \begin{cases} .5 = 1 - \frac{273+7}{T_H} \Rightarrow T_H = 560\text{K} \\ .4 = 1 - \frac{T_C}{T_H} \Rightarrow .4 = 1 - \frac{T_C}{560} \Rightarrow T_C = 326\text{K} \Rightarrow \theta_C = 326 - 273 = 53^\circ\text{C} \end{cases}$$

$$\Rightarrow \Delta\theta_C = 53 - 7 = 46^\circ\text{C}$$

در نتیجه دمای چشمه‌ی سرد ۵۶ درجه‌ی سلسیوس افزایش یافته است.

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. (۲۳۰)

$$PV = nRT \Rightarrow V = \left(\frac{nR}{P}\right)T \Rightarrow V_2 - V_1 = \frac{nR}{P}(T_2 - T_1) \Rightarrow W = -P\Delta V = -nR\Delta T \Rightarrow$$

$$W = -1 \times 8 \times (300 - 600) = 2400\text{J}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. (۲۳۱)

گزینه ۳ پاسخ صحیح است.

$$PV = nRT \rightarrow PV = \frac{m}{M}RT \rightarrow \frac{m}{V} = \frac{PM}{RT} \rightarrow \rho = \frac{PM}{RT} \rightarrow$$

$$\rho = \frac{1.0^5 \times 32}{8 \times (273 + 7)} = \frac{1.0^5}{7.0} \text{g/m}^3 = \frac{1.0^5 \times 10^{-3}}{7.0} \text{g/lit} = \frac{1.0}{7} \text{g/lit}$$

$$\eta_{\max} = 1 - \frac{T_C}{T_H} \rightarrow \eta_{\max} = 1 - \frac{273 + 47}{273 + 127} = 1 - \frac{320}{400} = \frac{1}{5}$$

$$\eta_{\max} = \frac{|W|}{Q_H} \rightarrow \frac{1}{5} = \frac{400}{Q_H} \rightarrow Q_H = 2000\text{J}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. (۲۳۳)

$$\Delta U = nC_{MV}\Delta T = \frac{3}{2}nR\Delta T = \frac{3}{2} \times .5 \times 8 \times 300 = 1800\text{J}$$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. (۲۳۴)

$$W = -P\Delta V \rightarrow W = -1.0^5 \times \left[\left(1 - \frac{1}{4}\right) - 1 \right] \times 10^{-2} = 25\text{J}$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. (۲۳۵)

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. (۲۳۶)

$$\Delta U = W + Q = 0 + Q = nC_{MV}\Delta T = \frac{3}{2}nR\Delta T = \frac{3}{2}V \cdot \Delta P \rightarrow$$

$$\Delta U = \frac{3}{2} \times 2 \times 10^{-2} \times (2 \times 10^5 - 10^5) = +300\text{J}$$

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. زیرا گرمایی که یخچال به هوای اطراف خود می‌دهد $|Q_H|$ بیشتر از گرمای Q_C است که داخل یخچال می‌گیرد. (۲۳۷)

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. نمودار $(V - T)$ در فرآیند هم‌فشار خط راستی است که امتداد آن از مبدأ می‌گذرد زیرا:

$$V = \left(\frac{nR}{P}\right)T$$

(۲۳۸)

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. ۲۳۹

$$Q = nC_{MV}\Delta T \rightarrow Q = n \times \frac{5}{2} R \times \Delta T = 2 \times \frac{5}{2} \times 8 \times 27 = 1080 J$$

گزینه ۱ پاسخ صحیح است. بنا به رابطه $P = \frac{(nRT)}{V}$ ، نمودار $P - V$ در فرآیند هم‌دما، یک نمودار هموگرافیک ۲۴۰

است. از طرفی چون در متن سوال نمودار تراکم هم‌دما خواسته شده است، پس گزینه ۱ پاسخ صحیح است..

گزینه ۲ پاسخ صحیح است. ۲۴۱

$$P = \frac{W}{t} \Rightarrow W = p \cdot t \Rightarrow W = 1000 \times 60 \times 60 = 36 \times 10^5$$

$$\begin{cases} K = \frac{Q_C}{W} \\ |Q_H| = Q_C + W \end{cases} \Rightarrow K = \frac{|Q_H| - W}{W}$$

$$\Rightarrow 2/5 = \frac{Q_H - 36 \times 10^5}{36 \times 10^5} \Rightarrow |Q_H| = 90 \times 10^5 + 36 \times 10^5 \Rightarrow Q_H = 12/6 MJ$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. در فرآیند بی‌دررو گرمایی مبادله نمی‌شود. پس: $Q = 0$ با دو برابر شدن فشار، افزایش دما و ۲۴۲

افزایش حجم خواهیم داشت $\frac{P_1 V_1}{T_1} = \frac{P_2 V_2}{T_2}$ که با توجه به وجود افزایش فشار: $1 < k < 2$

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. چون مساحت زیر نمودار $P - V$ برابر کار انجام شده است، پس کار انجام شده در مسیر abc بیش‌تر از کار انجام شده در مسیر adc است. ۲۴۳

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. چون در نمودار P-T، امتداد فرآیندهای AB و CD که خط راست هستند، از مبدأ مختصات عبور

۲۴۴

می‌کند، طبق رابطه‌ی $P = \frac{nR}{V}T$ ، حجم گاز طی این دو فرآیند ثابت است و بنابراین این دو فرآیند هم حجم هستند و همان‌طور که می‌دانیم در فرآیندهای هم حجم کاری بین گاز و محیط مبادله نمی‌شود، بنابراین $W_{AB} = W_{CD} = 0$ خواهد بود. (گزینه‌ی ۱) از طرفی چون در فرآیندهای هم حجم در نمودار P-T، شیب نمودار با حجم گاز نسبت عکس دارد، بنابراین $V_{CD} > V_{AB}$ خواهد بود. برای گرمای مبادله شده در طی این دو فرآیند هم‌حجم، می‌توان نوشت:

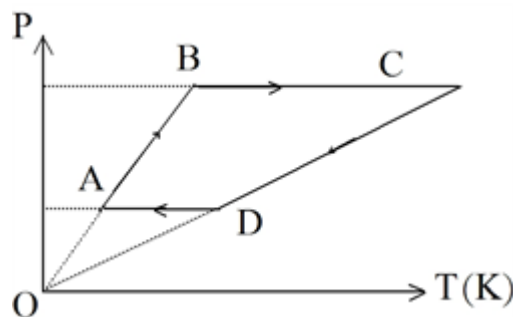
$$Q_V = nC_{MV}(T_2 - T_1) \Rightarrow Q_V = \frac{C_{MV}}{R}V(P_2 - P_1)$$

چون $|P_2 - P_1|$ در هر دو فرآیند یکسان و $V_{CD} > V_{AB}$ است، بنابراین $|Q_{CD}| > |Q_{AB}|$ است. (گزینه‌ی ۳).
فرآیندهای BC و DA هم فشار هستند، برای گرمای مبادله شده، طی این دو فرآیند، می‌توان نوشت:

$$Q_P = nC_{MP}(T_2 - T_1) \Rightarrow Q_P = \frac{C_{MP}}{R}P(V_2 - V_1)$$

چون $|V_2 - V_1|$ در هر دو فرآیند یکسان، و $P_{BC} > P_{DA}$ است، بنابراین $|Q_{BC}| > |Q_{DA}|$ است. (گزینه‌ی ۲).

در فرآیندهای هم فشار، رابطه‌ی $Q = \frac{-C_{MP}}{R}W$ بین کار و گرمای مبادله شده برقرار است، بنابراین در دو فرآیند هم‌فشار BC و DA با توجه به این که $|Q_{BC}| > |Q_{DA}|$ است می‌توان نتیجه گرفت: $|W_{BC}| > |W_{DA}|$ است (گزینه‌ی ۴)

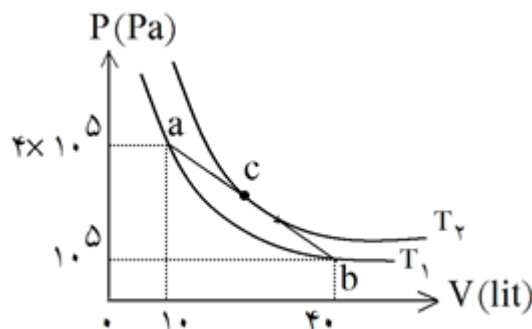


۲۴۵

گزینه ۴ پاسخ صحیح است. با توجه به نمودار ملاحظه می‌شود که برای مقدار معینی گاز کامل $P_a V_a = P_b V_b$ است، بنابراین حالت‌های a و b روی یک نمودار هم‌دما قرار دارند. اگر نمودار هم‌دمای دیگری را مماس بر مسیر فرآیند ab رسم کنیم مشاهده می‌شود که چون نمودار هم‌دمای T_2 بالای نمودار هم‌دمای T_1 رسم شده است پس $T_2 > T_1$ است و بنابراین طی فرآیند ab دمای گاز ابتدا افزایش و سپس کاهش خواهد یافت.

$$T_c - T_a > 0 \Rightarrow \Delta T_{ac} > 0 \Rightarrow \Delta U_{ac} > 0$$

$$T_b - T_c < 0 \Rightarrow \Delta T_{cb} < 0 \Rightarrow \Delta U_{cb} < 0$$



۲۴۶

گزینه‌ی ۱ پاسخ صحیح است. در انبساط هم‌فشار، کار محیط روی دستگاه (یعنی گاز) منفی است و Q و ΔU مثبت است (البته گرمای گرفته شده توسط گاز است).

گزینه ۳ پاسخ صحیح است. تغییر انرژی درونی در هر سه فرآیند یکسان است زیرا فقط به حالت اولیه و نهایی بستگی

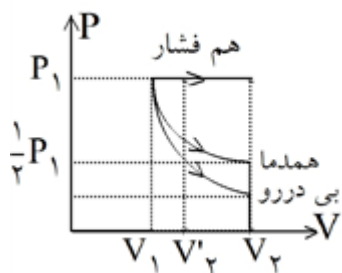
۲۴۷

$$T = \frac{PV}{nR} \begin{cases} T_a = \frac{2P_1 V_1}{nR} \\ T_c = \frac{2P_1 V_1}{nR} \end{cases} \Rightarrow T_a = T_c \Rightarrow \Delta u_{a \rightarrow c} = 0 \quad \text{دارد.}$$

$$\text{سطح زیر نمودار: } \begin{cases} W_{adc} = 2P_1 \times 2V_1 = 4P_1 V_1 \\ W_{abc} = P_1 \times 2V_1 = 2P_1 V_1 \end{cases} \Rightarrow W_{adc} = 2W_{abc}$$

گزینه ۴ پاسخ صحیح است.

۲۴۸



$$\text{همدما } P_1 V_1 = P_2 V_2 \Rightarrow P_1 V_1 = \frac{1}{2} P_1 V_2 \Rightarrow V_2 = 2V_1$$

۱	۱	۲	۳	۴
۲	۱	۲	۳	۴
۳	۱	۲	۳	۴
۴	۱	۲	۳	۴
۵	۱	۲	۳	۴
۶	۱	۲	۳	۴
۷	۱	۲	۳	۴
۸	۱	۲	۳	۴
۹	۱	۲	۳	۴
۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۵	۱	۲	۳	۴
۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۹	۱	۲	۳	۴
۲۰	۱	۲	۳	۴
۲۱	۱	۲	۳	۴
۲۲	۱	۲	۳	۴
۲۳	۱	۲	۳	۴
۲۴	۱	۲	۳	۴
۲۵	۱	۲	۳	۴
۲۶	۱	۲	۳	۴
۲۷	۱	۲	۳	۴
۲۸	۱	۲	۳	۴
۲۹	۱	۲	۳	۴
۳۰	۱	۲	۳	۴
۳۱	۱	۲	۳	۴
۳۲	۱	۲	۳	۴

۳۳	۱	۲	۳	۴
۳۴	۱	۲	۳	۴
۳۵	۱	۲	۳	۴
۳۶	۱	۲	۳	۴
۳۷	۱	۲	۳	۴
۳۸	۱	۲	۳	۴
۳۹	۱	۲	۳	۴
۴۰	۱	۲	۳	۴
۴۱	۱	۲	۳	۴
۴۲	۱	۲	۳	۴
۴۳	۱	۲	۳	۴
۴۴	۱	۲	۳	۴
۴۵	۱	۲	۳	۴
۴۶	۱	۲	۳	۴
۴۷	۱	۲	۳	۴
۴۸	۱	۲	۳	۴
۴۹	۱	۲	۳	۴
۵۰	۱	۲	۳	۴
۵۱	۱	۲	۳	۴
۵۲	۱	۲	۳	۴
۵۳	۱	۲	۳	۴
۵۴	۱	۲	۳	۴
۵۵	۱	۲	۳	۴
۵۶	۱	۲	۳	۴
۵۷	۱	۲	۳	۴
۵۸	۱	۲	۳	۴
۵۹	۱	۲	۳	۴
۶۰	۱	۲	۳	۴
۶۱	۱	۲	۳	۴
۶۲	۱	۲	۳	۴
۶۳	۱	۲	۳	۴
۶۴	۱	۲	۳	۴

۶۵	۱	۲	۳	۴
۶۶	۱	۲	۳	۴
۶۷	۱	۲	۳	۴
۶۸	۱	۲	۳	۴
۶۹	۱	۲	۳	۴
۷۰	۱	۲	۳	۴
۷۱	۱	۲	۳	۴
۷۲	۱	۲	۳	۴
۷۳	۱	۲	۳	۴
۷۴	۱	۲	۳	۴
۷۵	۱	۲	۳	۴
۷۶	۱	۲	۳	۴
۷۷	۱	۲	۳	۴
۷۸	۱	۲	۳	۴
۷۹	۱	۲	۳	۴
۸۰	۱	۲	۳	۴
۸۱	۱	۲	۳	۴
۸۲	۱	۲	۳	۴
۸۳	۱	۲	۳	۴
۸۴	۱	۲	۳	۴
۸۵	۱	۲	۳	۴
۸۶	۱	۲	۳	۴
۸۷	۱	۲	۳	۴
۸۸	۱	۲	۳	۴
۸۹	۱	۲	۳	۴
۹۰	۱	۲	۳	۴
۹۱	۱	۲	۳	۴
۹۲	۱	۲	۳	۴
۹۳	۱	۲	۳	۴
۹۴	۱	۲	۳	۴
۹۵	۱	۲	۳	۴
۹۶	۱	۲	۳	۴

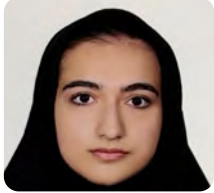
۹۷	۱	۲	۳	۴
۹۸	۱	۲	۳	۴
۹۹	۱	۲	۳	۴
۱۰۰	۱	۲	۳	۴
۱۰۱	۱	۲	۳	۴
۱۰۲	۱	۲	۳	۴
۱۰۳	۱	۲	۳	۴
۱۰۴	۱	۲	۳	۴
۱۰۵	۱	۲	۳	۴
۱۰۶	۱	۲	۳	۴
۱۰۷	۱	۲	۳	۴
۱۰۸	۱	۲	۳	۴
۱۰۹	۱	۲	۳	۴
۱۱۰	۱	۲	۳	۴
۱۱۱	۱	۲	۳	۴
۱۱۲	۱	۲	۳	۴
۱۱۳	۱	۲	۳	۴
۱۱۴	۱	۲	۳	۴
۱۱۵	۱	۲	۳	۴
۱۱۶	۱	۲	۳	۴
۱۱۷	۱	۲	۳	۴
۱۱۸	۱	۲	۳	۴
۱۱۹	۱	۲	۳	۴
۱۲۰	۱	۲	۳	۴
۱۲۱	۱	۲	۳	۴
۱۲۲	۱	۲	۳	۴
۱۲۳	۱	۲	۳	۴
۱۲۴	۱	۲	۳	۴
۱۲۵	۱	۲	۳	۴
۱۲۶	۱	۲	۳	۴
۱۲۷	۱	۲	۳	۴
۱۲۸	۱	۲	۳	۴

۱۲۹	۱	۲	۳	۴
۱۳۰	۱	۲	۳	۴
۱۳۱	۱	۲	۳	۴
۱۳۲	۱	۲	۳	۴
۱۳۳	۱	۲	۳	۴
۱۳۴	۱	۲	۳	۴
۱۳۵	۱	۲	۳	۴
۱۳۶	۱	۲	۳	۴
۱۳۷	۱	۲	۳	۴
۱۳۸	۱	۲	۳	۴
۱۳۹	۱	۲	۳	۴
۱۴۰	۱	۲	۳	۴
۱۴۱	۱	۲	۳	۴
۱۴۲	۱	۲	۳	۴
۱۴۳	۱	۲	۳	۴
۱۴۴	۱	۲	۳	۴
۱۴۵	۱	۲	۳	۴
۱۴۶	۱	۲	۳	۴
۱۴۷	۱	۲	۳	۴
۱۴۸	۱	۲	۳	۴
۱۴۹	۱	۲	۳	۴
۱۵۰	۱	۲	۳	۴
۱۵۱	۱	۲	۳	۴
۱۵۲	۱	۲	۳	۴
۱۵۳	۱	۲	۳	۴
۱۵۴	۱	۲	۳	۴
۱۵۵	۱	۲	۳	۴
۱۵۶	۱	۲	۳	۴
۱۵۷	۱	۲	۳	۴
۱۵۸	۱	۲	۳	۴
۱۵۹	۱	۲	۳	۴
۱۶۰	۱	۲	۳	۴

۱۶۱	۱	۲	۳	۴
۱۶۲	۱	۲	۳	۴
۱۶۳	۱	۲	۳	۴
۱۶۴	۱	۲	۳	۴
۱۶۵	۱	۲	۳	۴
۱۶۶	۱	۲	۳	۴
۱۶۷	۱	۲	۳	۴
۱۶۸	۱	۲	۳	۴
۱۶۹	۱	۲	۳	۴
۱۷۰	۱	۲	۳	۴
۱۷۱	۱	۲	۳	۴
۱۷۲	۱	۲	۳	۴
۱۷۳	۱	۲	۳	۴
۱۷۴	۱	۲	۳	۴
۱۷۵	۱	۲	۳	۴
۱۷۶	۱	۲	۳	۴
۱۷۷	۱	۲	۳	۴
۱۷۸	۱	۲	۳	۴
۱۷۹	۱	۲	۳	۴
۱۸۰	۱	۲	۳	۴
۱۸۱	۱	۲	۳	۴
۱۸۲	۱	۲	۳	۴
۱۸۳	۱	۲	۳	۴
۱۸۴	۱	۲	۳	۴
۱۸۵	۱	۲	۳	۴
۱۸۶	۱	۲	۳	۴
۱۸۷	۱	۲	۳	۴
۱۸۸	۱	۲	۳	۴
۱۸۹	۱	۲	۳	۴
۱۹۰	۱	۲	۳	۴
۱۹۱	۱	۲	۳	۴
۱۹۲	۱	۲	۳	۴

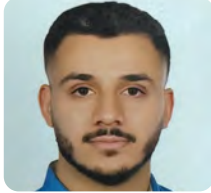
۱۹۳	۱	۲	۳	۴
۱۹۴	۱	۲	۳	۴
۱۹۵	۱	۲	۳	۴
۱۹۶	۱	۲	۳	۴
۱۹۷	۱	۲	۳	۴
۱۹۸	۱	۲	۳	۴
۱۹۹	۱	۲	۳	۴
۲۰۰	۱	۲	۳	۴
۲۰۱	۱	۲	۳	۴
۲۰۲	۱	۲	۳	۴
۲۰۳	۱	۲	۳	۴
۲۰۴	۱	۲	۳	۴
۲۰۵	۱	۲	۳	۴
۲۰۶	۱	۲	۳	۴
۲۰۷	۱	۲	۳	۴
۲۰۸	۱	۲	۳	۴
۲۰۹	۱	۲	۳	۴
۲۱۰	۱	۲	۳	۴
۲۱۱	۱	۲	۳	۴
۲۱۲	۱	۲	۳	۴
۲۱۳	۱	۲	۳	۴
۲۱۴	۱	۲	۳	۴
۲۱۵	۱	۲	۳	۴
۲۱۶	۱	۲	۳	۴
۲۱۷	۱	۲	۳	۴
۲۱۸	۱	۲	۳	۴
۲۱۹	۱	۲	۳	۴
۲۲۰	۱	۲	۳	۴
۲۲۱	۱	۲	۳	۴
۲۲۲	۱	۲	۳	۴
۲۲۳	۱	۲	۳	۴
۲۲۴	۱	۲	۳	۴

۲۲۵	۱	۲	۳	۴
۲۲۶	۱	۲	۳	۴
۲۲۷	۱	۲	۳	۴
۲۲۸	۱	۲	۳	۴
۲۲۹	۱	۲	۳	۴
۲۳۰	۱	۲	۳	۴
۲۳۱	۱	۲	۳	۴
۲۳۲	۱	۲	۳	۴
۲۳۳	۱	۲	۳	۴
۲۳۴	۱	۲	۳	۴
۲۳۵	۱	۲	۳	۴
۲۳۶	۱	۲	۳	۴
۲۳۷	۱	۲	۳	۴
۲۳۸	۱	۲	۳	۴
۲۳۹	۱	۲	۳	۴
۲۴۰	۱	۲	۳	۴
۲۴۱	۱	۲	۳	۴
۲۴۲	۱	۲	۳	۴
۲۴۳	۱	۲	۳	۴
۲۴۴	۱	۲	۳	۴
۲۴۵	۱	۲	۳	۴
۲۴۶	۱	۲	۳	۴
۲۴۷	۱	۲	۳	۴
۲۴۸	۱	۲	۳	۴



مهديس رفيعی

اعضای مصنوعی و وسایل کمکی
علوم پزشکی ایران



شایان جعفری

دندانپزشکی
علوم پزشکی بندرعباس



نرگس مردانی

پرستاری
علوم پزشکی ایران



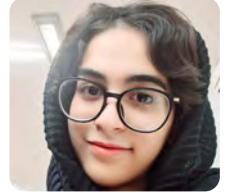
یاسینا نوروزی

پزشکی
جندی شاپور



هانیه مصدق

پرستاری
آزاد نیشابور



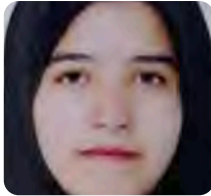
مهشید فاطمی

پزشکی
علوم پزشکی کاشان



مبینا گودرزی

تکنولوژی اتاق عمل
علوم پزشکی سبزوار



مأده نظری

تکنولوژی اتاق عمل
علوم پزشکی گرگان



ابوالفضل حسینی

دندانپزشکی
علوم پزشکی رشت



محمدحسین نظری

پزشکی
علوم پزشکی همدان



زهرا حمدي

علوم آزمایشگاهی
علوم پزشکی دزفول



ابراهیم هناره

دندانپزشکی
علوم پزشکی ارومیه



هستی عباسلو

هوشبری
علوم پزشکی رفسنجان



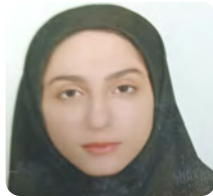
سارا مرادی

پرستاری
دانشگاه آزاد واحد شهرکرد



شنتیا زمانی

دندانپزشکی
علوم پزشکی شهید بهشتی



نگار دلاوری

پرستاری
آزاد رشت



سحر درخشان

پزشکی
آزاد نجف آباد



پریسا سادات موسوی

زیست شناسی سلولی و مولکولی
دانشگاه تهران



سوگند تیموری

پزشکی
علوم پزشکی کرمانشاه



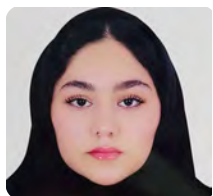
محدثه خان محمدی

تکنولوژی اتاق عمل
علوم پزشکی زنجان



محمدصفا مارمائی

پزشکی
علوم پزشکی گرگان



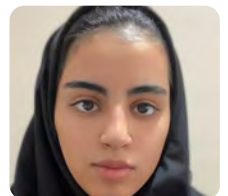
ملیکا ابراهیمی نژاد

دندانپزشکی
آزاد بروجرد



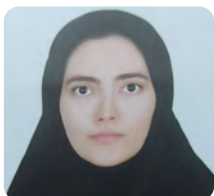
الینا بصیری

تکنولوژی اتاق عمل
علوم پزشکی همدان



فاطمه حبیبی

پزشکی
علوم پزشکی سمنان



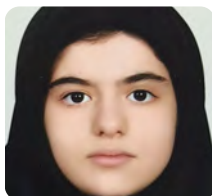
فاطمه محمد رحیمی

پرستاری
دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرند



زینب رنجبر

پرستاری
آزاد اسلامی واحد ساری



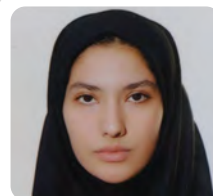
بهار اسلامی

پزشکی
علوم پزشکی رشت



محمدامین متین

پزشکی
علوم پزشکی دزفول



فاطمه شریفی پیرکوهی

فیزیوتراپی
دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور



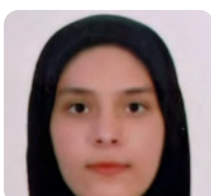
محمدفرحان کریمی

پرستاری
علوم پزشکی بابل



نرگس کلیج

پزشکی
علوم پزشکی سمنان



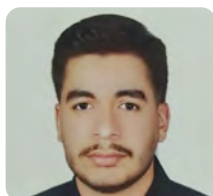
شایان جعفری

کار درمانی
علوم توانبخشی و سلامت اجتماعی تهران



فاطمه میرزایی

پزشکی
علوم پزشکی زنجان



محمدرضا اسپرانی

پزشکی
دانشگاه آزاد اسلامی واحد زاهدان



مینو رسولی

پزشکی
علوم پزشکی شیراز



ساناز جعفری

علوم تغذیه
علوم پزشکی اصفهان



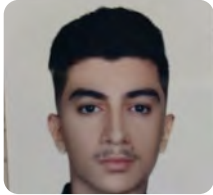
فاطمه علی پناه

پزشکی
علوم پزشکی مازندران



الهه غلامپور

پزشکی
علوم پزشکی مازندران



عرشیا نادری

پزشکی
آزاد اسلامی واحد نجف آباد



هانیه اعتمادی

پرستاری
دانشگاه آزاد اسلامی واحد ساری



زهرا حمدی

پزشکی
علوم پزشکی زنجان



سحر قنبری

داروسازی
علوم پزشکی کرمان



سجاد قویدل

مهندسی صنایع
دانشگاه صنعتی اصفهان



نرگس دهاقین

داروسازی
علوم پزشکی همدان



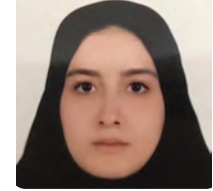
امیرعلی جهانشاهی

داروسازی
علوم پزشکی مازندران



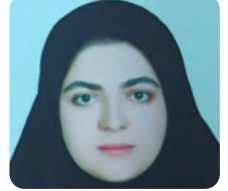
فاطمه رحمانی

دندانپزشکی
علوم پزشکی زنجان



پارمیس یوسفی

پرستاری
دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرند



فرناز اقایبی

پرستاری
علوم پزشکی کاشان



محمد اکبری

مهندسی برق
دانشگاه صنعتی اصفهان



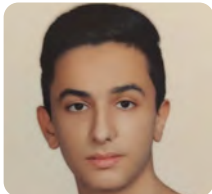
ثنا شریفی

آمار
دانشگاه علامه طباطبائی تهران



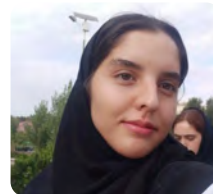
سوگند احمدی

مهندسی نفت
دانشگاه شیراز



علی فتاح

مهندسی صنایع
دانشگاه یزد



مهتاب سلیمی

ریاضیات و کاربرد ها
دانشگاه الزهراء(س)



عرشیا شفیع زاده

مهندسی برق
شهید باهنر کرمان



مهسا یاری

بیم سنجی
دانشگاه شهید بهشتی تهران



محمد شیرزایی

مهندسی مکانیک
دانشگاه فردوسی مشهد



ماهان استرکی

مهندسی شیمی
دانشگاه صنعت نفت آبادان



یاس سنجرانی

مهندسی مکانیک
دانشگاه کاشان



کوثر صحتی

مهندسی معماری
دانشگاه خوارزمی تهران



حمید رضا بهزادی

مهندسی مکانیک
دانشگاه صنعتی شریف



مهلا الهی

مهندسی علم و مواد
دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل



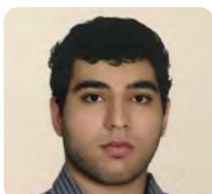
محمد هادی تاجیکی

مهندسی مکانیک
دانشگاه شهید رجایی



آرمن دارابی

مهندسی مکانیک
دانشگاه قم



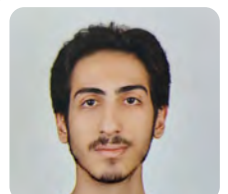
حامد لاوی

مهندسی شیمی
صنعتی نوشیروانی بابل



مبینا مروتی

حسابداری
دانشگاه تهران



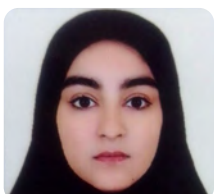
محمد حسن نوابی

مهندسی مکانیک
دانشگاه بوعلی همدان



ساره کریمی

اقتصاد
دانشگاه خوارزمی تهران



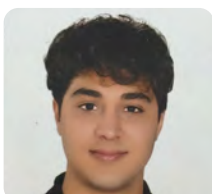
مبینا رودنی

حسابداری
دانشگاه زاهدان



زینب میرزائی

حسابداری
دانشگاه اراک



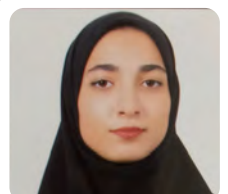
ایلید پورمهدی

سینما
دانشگاه دامغان



فهیمه امیری مقدم

نوازندگی موسیقی جهانی
دانشگاه تهران



نگار مشهدی

عکاسی
دانشگاه سمنان