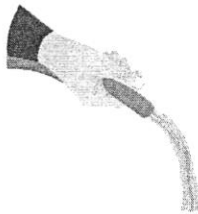


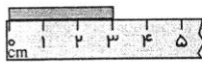
ساعت امتحان: ۱۰ صبح
تاریخ امتحان: ۹۷/۳/۱۹
تعداد برگ: ۵ برگ

ش صندلی (ش داوطلب): نام واحد آموزشی: **دبیرستان انرژی اتمی ایران** نوبت امتحانی: خرداد ماه ۹۷ پایه: دهم
نام و نام خانوادگی: نام پدر: رشته/ رشته های: ریاضی فیزیک و علوم تجربی زمان امتحان: ۱۰۰ دقیقه
سوالات درس: فیزیک (۱) نام دبیر/ دبیران: جناب آقای حسینی سال تحصیلی: ۹۷-۱۳۹۶

۱. در فیزیک، تغییر هر کمیت را نسبت به زمان، معمولاً آهنگ آن کمیت می‌نامیم. از شلنگ شکل روبه‌رو، آب با آهنگ $125 \text{ cm}^3/\text{s}$ خارج می‌شود. این آهنگ را به روش تبدیل زنجیره‌ای، بر حسب یکای لیتر بر دقیقه (L/min) بنویسید. (هر لیتر معادل ۱۰۰۰ سانتی‌متر مکعب است.)



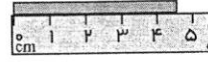
۲. در هر یک از شکل‌های (الف) تا (پ)، طول جسم را چقدر گزارش می‌کنید؟ در گزارش خود، هم عدد غیرقطعی و هم خطای وسیله را مشخص کنید.



(پ)

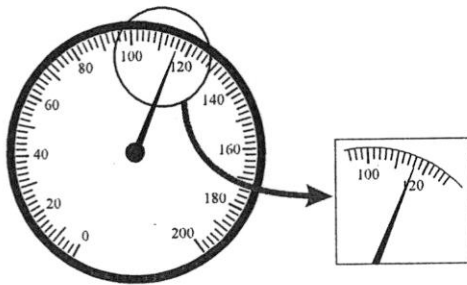


(ب)

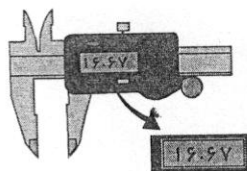


(الف)

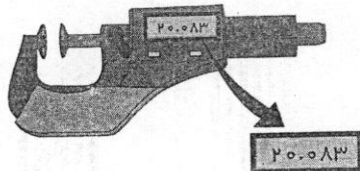
۳. شکل زیر، صفحه تندی سنج یک خودرو را نشان می‌دهد. تندی خودرو چند کیلومتر بر ساعت است؟ رقم غیرقطعی و خطای تندی سنج را در گزارش مشخص کنید.



۴. شکل‌های (الف) و (ب)، به ترتیب یک ریزسنج و یک کولیس رقمی را نشان می‌دهد. رقم غیرقطعی و خطای هر یک از این وسیله‌ها را مشخص کنید.

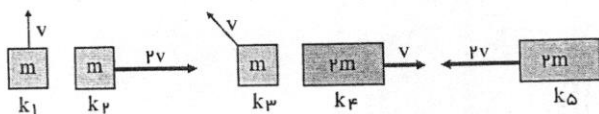


(ب)



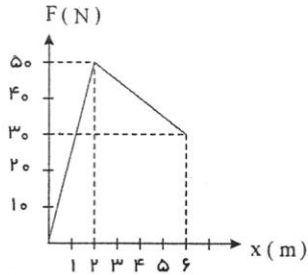
(الف)

۵. انرژی جنبشی هر یک از اجسام زیر را با هم مقایسه کنید و مقدار آن را به ترتیب از کم‌ترین تا بیش‌ترین بنویسید.



۶. انرژی جنبشی دونه‌ای نصف انرژی جنبشی پسر بچه‌ای است که جرمش نصف جرم دونه است. دونه تندی‌اش را به اندازه‌ی 10 m/s افزایش می‌دهد و در نتیجه انرژی او با انرژی جنبشی پسر بچه مساوی می‌شود. تندی اولیه دونه و پسر بچه به ترتیب چقدر است؟

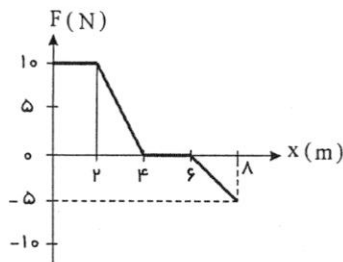
۷. یک نیروی متغیر با مکان بر جسمی اثر می‌کند (مطابق شکل). جسم حرکت خود را از سکون شروع می‌کند و در $x = 4.0\text{ m}$ سرعت 5 m/s دارد. جرم جسم چقدر است؟



۸. جسمی به جرم 5.0 kg بر اثر نیروی متغیری روی یک سطح افقی بدون اصطکاک در خط راست حرکت می‌کند. منحنی تغییرات نیرو بر حسب مکان در شکل نشان داده شده است.

الف) وقتی که جسم از مبدأ تا نقطه‌ی $x = 8.0\text{ m}$ حرکت می‌کند کار انجام شده توسط این نیرو چقدر است؟

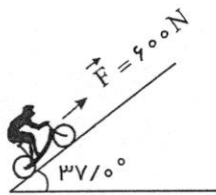
ب) اگر سرعت جسم هنگام عبور از مبدأ 4.0 m/s باشد، با چه سرعتی از نقطه‌ی $x = 8.0\text{ m}$ می‌گذرد؟



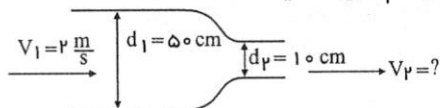
۹. یک دوچرخه سوار از یک سربالایی با شیب ثابت بالا می‌رود. زاویه‌ای که این شیب با افق می‌سازد 37° می‌باشد. اگر دوچرخه 13kg و دوچرخه سوار 47kg جرم داشته باشند و نیرویی که دوچرخه سوار وارد می‌کند برابر با 600N باشد برای جابه‌جایی 300m محاسبه کنید:

الف) چقدر دوچرخه سوار کار انجام می‌دهد؟

ب) کار نیروی وزن بر مجموعه دوچرخه و دوچرخه سوار را محاسبه کنید.

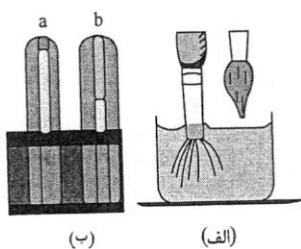


۱۰. مطابق شکل لوله‌ای با سطح مقطع مختلف داریم. اگر جریان آب به صورت یکنواخت از این لوله بگذرد، تندی آب در قسمت دوم لوله چقدر است؟ آهنگ جریان لوله را محاسبه کنید. فشار آب در دو قسمت لوله را با هم مقایسه کنید.



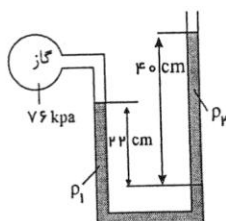
۱۱. الف) توضیح دهید چرا وقتی قلم مویی را از آب بیرون می کشیم (شکل الف)، موهای آن به هم می چسبند. (اشاره: به پدیده کشش سطحی در مایعها توجه کنید).

ب) شکل (ب) دو لوله موئین هم جنس را نشان می دهد که درون مایعی قرار دارند. چرا ارتفاع مایع درون لوله b از لوله دیگر کمتر است؟ با توجه به شکل، نیروی هم چسبی مایع و لوله های موئین مقایسه کنید.



۱۲. درون لوله U شکلی که به یک مخزن محتوی گاز وصل شده است جیوه ($\rho_1 = 13600 \text{ kg/m}^3$) و مایعی با چگالی نامعلوم ρ_2 وجود دارد (شکل روبه رو).

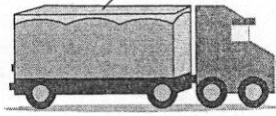
اگر فشار هوای بیرون لوله U شکل 101 kPa باشد، چگالی مایع را تعیین کنید.



۱۳. الف) روزهایی که باد می‌وزد، ارتفاع موج‌های دریا یا اقیانوس بالاتر از ارتفاع میانگین می‌شود. با اصل برنولی چگونه می‌توان افزایش ارتفاع موج را توضیح داد؟

پوشش برزنتی صاف و تخت است.

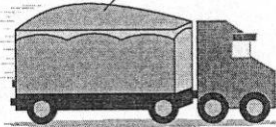
کامیون در حال توقف



ب) شکل روبه‌رو کامیونی را در دو وضعیت سکون و در حال حرکت نشان می‌دهد. با استفاده از اصل برنولی توضیح دهید چرا وقتی کامیون در حال حرکت است پوشش برزنتی آن پُف می‌کند.

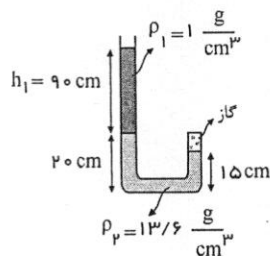
پوشش برزنتی پُف کرده است.

کامیون در حال حرکت



۱۴. در شکل زیر فشار گاز محبوس چقدر است؟ فشار پیمانه‌ای گاز چقدر است؟

$$(g \approx 10 \frac{m}{s^2}, P_0 = 10^5 Pa)$$



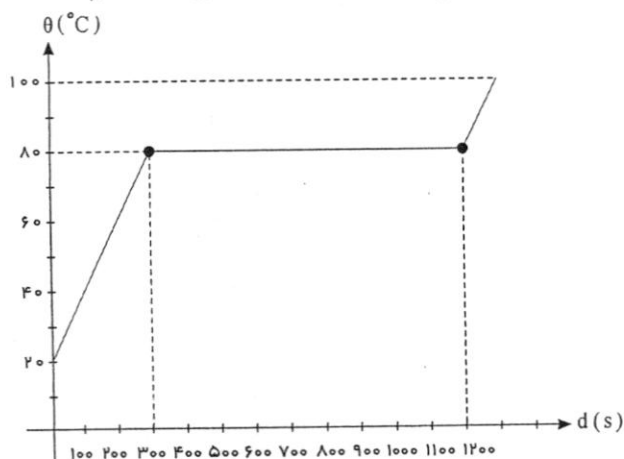
۱۵. ظرف شیشه‌ای به گنجایش 250 cm^3 را پر از روغن زیتون کرده‌ایم و در انباری خانه‌ای با دمای $20^\circ C$ نگاه‌داری می‌کنیم. اگر این دمای این ظرف به $70^\circ C$ برسد آیا روغن زیتون به بیرون می‌ریزد یا خیر؟ اگر جواب مثبت است حجم روغن زیتون بیرون ریخته شد. چقدر است؟

$$(\beta_{\text{روغن زیتون}} = 0.70 \times 10^{-3} \frac{1}{K}, \alpha_{\text{شیشه}} = 10 \times 10^{-6} \frac{1}{K})$$

۱۶. گرماسنجی به جرم 200 g از مس ساخته شده است. یک قطعه‌ی 80 گرمی از یک ماده نامعلوم همراه با 50 گرم آب به درون گرماسنج ریخته می‌شود. اکنون دمای این مجموعه $30^\circ C$ شده است. در این هنگام 100 گرم آب $70^\circ C$ به گرماسنج اضافه می‌شود، دمای تعادل $52^\circ C$ می‌شود. گرمای ویژه قطعه را محاسبه کنید.

$$(C_{\text{مس}} = 400 \frac{J}{\text{kg} \cdot ^\circ C}, C_{\text{آب}} = 4200 \frac{J}{\text{kg} \cdot ^\circ C})$$

۱۷. اگر به جسم جامدی که ابعاد آن به اندازه‌ی کافی کوچک است با توان ثابتی گرما بدهیم نمودار دما-زمان آن به صورت کیفی مانند شکل روبرو می‌شود. این نمودار در اینجا برای جسم جامدی به جرم $50g$ رسم شده که توسط یک گرمکن $10W$ گرم شده است.



الف) چقدر طول می‌کشد تا این جامد به نقطه‌ی ذوب خود برسد؟

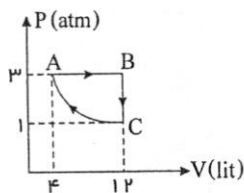
ب) گرمای ویژه‌ی جامد چقدر است؟

پ) گرمای نهان ذوب آن را محاسبه کنید.

۱۸. جعبه‌ی یخ دانی از جنس پلی استیرن با مساحت کل دیواره‌های $۰.۸m^2$ و ضخامت دیواره‌های $۲cm$ در اختیار دارید. اختلاف دمای سطح داخلی و خارجی یخ دان $۲۰^\circ C$ است. در یک روز ($۲۴h$) چقدر یخ آب می‌شود؟ رسانندگی پلی استیرن برابر با $k = ۰.۰۱۰ \frac{w}{m \cdot K}$ است.

۱۹. یک حباب به حجم $۰.۲cm^3$ در ته یک دریاچه به عمق $۴۰m$ قرار دارد که دما در آن جا $۴^\circ C$ است. حباب تا سطح آب بالا می‌آید که در آن جا دما $۲۰^\circ C$ است. (دمای هوای حباب با دمای آب اطراف یکسان است.) در لحظه‌ای که حباب به سطح آب می‌رسد حجم آن چقدر است؟

فشار هوا در سطح دریاچه را $۱.۰۱ \times 10^5 Pa$ در نظر بگیرید. $(\rho_{\text{آب}} = 1000 \frac{kg}{m^3}, g \approx 10 \frac{m}{s^2})$



۲۰. چرخه‌ی روبه‌رو مربوط به ۰.۵ مول گاز کامل تک‌اتمی و فرآیند CA هم دما است.

به دو سؤال ذیل، پاسخ گوئید. $R \approx 8J/mol \cdot K$

الف) دما در فرآیند CA چند کلوین است؟

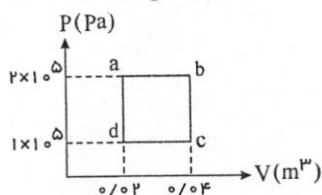
ب) کار انجام شده روی دستگاه در فرآیند AB چند ژول است؟

۲۱. ۰.۵ مول از یک گاز کامل تک‌اتمی در یک ماشین گرمایی چرخه‌ای مطابق شکل می‌پیماید. با توجه به این موضوع، به سوالات زیر پاسخ دهید.

الف) کار انجام شده در طی چرخه چقدر است؟

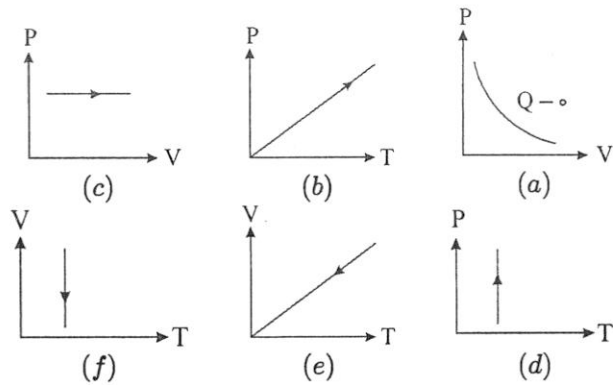
ب) بازده‌ی یک ماشین گرمایی کارنو که بین بالاترین و پایین‌ترین دمای چرخه عمل می‌کند را

محاسبه کنید. $R \approx 8J/mol \cdot k$



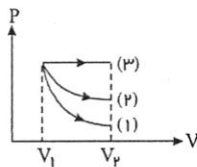
۲۲. در مجموعه زیر، نمودار یا نمودارهای موردنظر برای هر کدام از فرایندها را انتخاب کنید.

فرایندها نمودارها



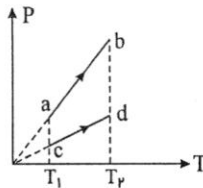
- الف) انبساط هم فشار
- ب) فرایند بی دررو
- پ) تراکم هم فشار
- ت) تراکم همدم
- ث) فرایند هم حجم

۲۳. مطابق شکل، یک گاز طی سه فرایند جداگانه هم دما، هم فشار و بی دررو از حجم V_1 تا V_2 حجم انبساط یافته است. با ذکر شماره فرایند مشخص کنید:



- الف) در کدام فرایند انرژی دستگانه بدون تغییر است؟ توضیح دهید.
- ب) در کدام فرایند گرما مبادله نمی شود؟
- پ) در کدام فرایند، قدرمطلق کار انجام شده بیش تر است؟ توضیح دهید.

۲۴. شکل روبه رو، نمودار $(P-T)$ یک مول گاز کامل را طی دو فرایند هم حجم ab و cd نشان می دهد. با توجه به این نمودار، مورد زیر به چه صورت خواهد بود؟



- الف) حجم گاز در کدام فرایند بیش تر است؟
- ب) تغییر انرژی درونی گاز را در دو فرایند مقایسه کنید.

۲۵. کمیت های Q_C و Q_H و W که در هر چرخه در ماشین های فرضی A, B, C و D مبادله می شوند عبارتند از:

- A ماشین: $Q_C = -80J$ $Q_H = 100J$ $W = -20J$
- B ماشین: $Q_C = 0J$ $Q_H = 100J$ $W = -100J$
- C ماشین: $Q_C = -70J$ $Q_H = 100J$ $W = -30J$
- D ماشین: $Q_C = -50J$ $Q_H = 100J$ $W = -60J$

الف) کدام یک از این ماشین ها، قانون اول ترمودینامیک را نقض می کنند؟

ب) کدام یک از این ماشین ها، قانون دوم ترمودینامیک را به بیان ماشین گرمایی نقض می کنند؟

پ) اگر همه این ماشین ها بین دو منبع سرد و گرم با دماهای ثابت $300K$ و $400K$ کار کنند، کدام یک از این ماشین ها قابل ساخت هستند؟

