



جمهوری اسلامی ایران
اداره کل آموزش و پرورش شهر تهران
اداره آموزش و پرورش منطقه هفت

تهران

ساعت امتحان: ۱۰ صبح
وقت امتحان: ۱۱۰ دقیقه
تاریخ امتحان: ۱۳۹۷ / ۱۰ / ۱۷
تعداد برگ سؤال: ۲ برگ

ش داوطلب: نام واحد آموزشی: دبیرستان هاتف (دوره‌ی دوم) نوبت امتحانی: دی ماه
نام خانوادگی: نام پدر: پایه: دهم
سؤال امتحان درس: فیزیک نام دبیر: جناب آقای فضائلی سال تحصیلی: ۹۷-۹۸

۱- لغات و اصطلاحات زیر را تعریف کنید: (۵/۱ نمره)

الف) اصل ارشمیدس:

ب) انرژی درونی:

ج) رقم بامعنا:

۲- چرا خروجی دودکش ساختمان‌ها باید از سطح پشت بام بالاتر قرار بگیرد؟ (۵/۰ نمره)

۳- جملات درست و نادرست را مشخص کنید: (۲ نمره)

الف) کار نیروی وزن به مسیر بستگی ندارد و با منفی تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی برابر است.

ب) هر چقدر نسبت انرژی خروجی به ورودی کوچکتر باشد، بازده بیش‌تر است.

ج) ویژگی فیزیکی تمام مواد در مقیاس نانو تغییر می‌کند.

د) با افزایش عمق جسم غوطه ور در مایع، نیروی ارشمیدس افزایش می‌یابد.

۴- چه عواملی در افزایش دقت اندازه‌گیری نقش دارند؟ (۷۵/۰ نمره)

۵- عبارات زیر را کامل کنید: (۲۵/۱ نمره)

الف) ذرات سازنده‌ی جامدهای (بلورین-بی‌شکل) در طرح‌های منظمی کنار هم قرار ندارند.

ب) هر چه قطر لوله‌ی موئین کم‌تر باشد، ارتفاع سطح آب در آن (بیش‌تر-کم‌تر) است.

ج) اگر متحرکی با سرعت ثابت حرکت کند، می‌توان گفت کار کل نیروهای آن (صفر-غیرصفر) است.

د) در کشیدن فنر از وضع تعادل، کار نیروی کشسانی فنر (مثبت-منفی) و تغییر انرژی پتانسیل کشسانی (مثبت-منفی) است.

۶- هر چه به سطح زمین نزدیک‌تر می‌شویم، چگالی و فشار هوا چه تغییری می‌کند؟ (۵/۰ نمره)

۱) هر دو کاهش می‌یابند. ۲) چگالی افزایش و فشار کاهش می‌یابد.

۳) چگالی کاهش و فشار افزایش می‌یابد. ۴) هر دو افزایش می‌یابد.

پاسخ‌نامه سفید داده شود.

پاسخ‌نامه سفید ندارد.

۷- «آری» یا «خیر»؟ (۱ نمره)

الف) آیا انرژی پتانسیل یک جسم می‌تواند منفی باشد؟

ب) آیا فاصله‌ی ذرات در حالت جامد و مایع تقریباً یکسان است؟

ج) آیا با کاهش سطح مقطع عبور جریان شاره، فشار افزایش می‌یابد؟

د) آیا نمی‌توان خطای اندازه‌گیری را به صفر رساند؟

۸- وقتی شیر آبی را باز می‌کنیم و آب به آرامی جریان می‌یابد، مشاهده می‌شود که باریکه‌ی آب با نزدیک‌تر شدن به سطح زمین، باریک‌تر می‌شود. دلیل این پدیده را توجیه کنید. (۵/۰ نمره)

۹- دانش‌آموزی در اندازه‌گیری طول میله‌ای به کمک یک خط‌کش میلی‌متری، مقدار $2/37 \text{ mm} \pm 0/5 \text{ mm}$ را گزارش نموده است. در گزارش او چه خطا یا خطاهایی وجود دارد؟ (۷۵/۰ نمره)

۱۰- مرتبه‌ی بزرگی تعداد قدم‌های انسان در طول عمرش را تخمین بزنید. (۱ نمره)

۱۱- جرم یک ظرف فلزی توخالی ۳۰۰ گرم است. اگر این ظرف را پر از مایعی به چگالی $1/2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ نمایم. جرم مجموعه ۵۴۰ گرم و در صورتی که پر از نوعی روغن نمایم، جرم مجموعه ۴۶۰ گرم می‌شود، چگالی این روغن چند گرم بر لیتر است؟ (۲۵/۱ نمره)

۱۲- جسمی به جرم ۴ کیلوگرم از بالای سطح شیب‌داری که با افق زاویه‌ی ۳۰ درجه می‌سازد، به سمت پایین شروع به لغزش می‌کند. پس از طی ۱۲ متر تندی آن به 6 m/s می‌رسد؛ مطلوب است: $(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}})$ (۵/۱ نمره)

الف) کار نیروی وزن در این جابجایی چقدر است؟

ب) اندازه‌ی نیروی اصطکاک در این جابجایی چقدر است؟

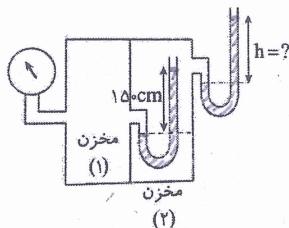
۱۳- روی سطح افقی و بدون اصطکاک، فتری را به صورت افقی ثابت کرده و گلوله‌ای به جرم ۸۰۰ گرم را با تندی 10 m/s به سمت آن پرتاب می‌کنیم. (۱/۵ نمره)

الف) هنگامی که تندی گلوله نصف مقدار اولیه‌ی آن می‌شود، کار نیروی کشسانی فنر چند ژول خواهد بود؟

ب) حداکثر انرژی پتانسیل کشسانی ذخیره شده در آن چقدر است؟

۱۴- پمپی در هر دقیقه ۲۰۰ کیلوگرم آب را تا ارتفاع ۱۰ متری بالا می‌برد و با تندی 5 m/s بیرون می‌ریزد. اگر بازده موتور ۵۰ درصد باشد، توان موتور چقدر است؟ ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$) (۱ نمره)

۱۵- در شکل روبرو فشارسنج عدد $1.0^5 \text{ Pa} \times 1/3$ را نشان می‌دهد و مایع درون

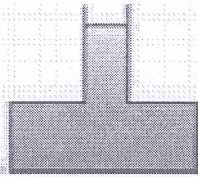


لوله‌ها یکسان و دارای چگالی $1/5 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ است. مقدار h را بیابید.

(۱/۵ نمره) ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$, $P_1 = 1.0^5 \text{ Pa}$)

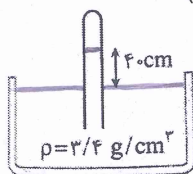
۱۶- در شکل روبرو، سطح دهانه‌ی ظرف 2cm^2 و سطح قاعده‌ی ظرف 20cm^2 و چگالی مایع درون ظرف ρ است. اگر 8cm^3 مایع به ظرف اضافه کنیم افزایش نیروی وارد بر کف ظرف توسط مایع 4N می‌شود. ρ را بیابید.

(۱/۵ نمره)



۱۷- آب با تندی $10 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ در لوله‌ای به سطح مقطع 1m^2 در حال حرکت است. اگر سطح مقطع را نصف کنید آهنگ جریان بر حسب $\frac{\text{m}^3}{\text{s}}$ چقدر است؟ (۱ نمره)

۱۸- در شکل روبرو مقداری هوا در بالای لوله وارون شده در مایعی به چگالی $\frac{3}{4} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ محبوس است. فشار هوای محبوس 63cmHg است. فشار هوای محیط را بر حسب cmHg به دست آورید. (۱ نمره)



$$\left(\rho = 13/6 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}} \right)$$



جمهوری اسلامی ایران
اداره کل آموزش و پرورش شهر تهران
اداره آموزش و پرورش منطقه هفت

تهران

ش داوطلب: نام واحد آموزشی: دبیرستان هاتف (دوره ی دوم) نوبت امتحانی: دی ماه
نام خانوادگی: نام: نام پدر: پایه: دهم
سؤال امتحان درس: فیزیک نام دبیر: جناب آقای فضائی سال تحصیلی: ۹۸-۹۷

ساعت امتحان: ۱۰ صبح
وقت امتحان: ۱۱۰ دقیقه
تاریخ امتحان: ۱۳۹۷ / ۱۰ / ۱۷
تعداد برگ سؤال: ۴ برگ

۱- لغات و اصطلاحات زیر را تعریف کنید: (۵/۱ نمره)

الف) اصل ارشمیدس: وقتی جسمی در یک مایع درشت‌تر از خود فرو رود، سازه نیروی باجه سوزی آن دارد که کند با وزن سازه جابجایی شود.
ب) انرژی درونی: مجموع انرژی ذره‌های تشکیل دهنده جسم است.
ج) رقم بامعنا: رقم که در کنار عدد از ارزشی یک کمیت فیزیکی است و کمیت رقم‌های بامعنا می‌شوند.

۲- چرا خروجی دودکش ساختمان‌ها باید از سطح پشت بام بالاتر قرار بگیرد؟ (۵/۰ نمره)

باجه سوزی در ارتفاع دودکش از سطح پشت بام، سرعت ویک هوا سوزی و در نتیجه فشار هوا می‌باید و کند در دودکش سازه جابجایی می‌شود.

۳- جملات درست و نادرست را مشخص کنید: (۲ نمره)

الف) کار نیروی وزن به مسیر بستگی ندارد و با منفی تغییرات انرژی پتانسیل گرانشی برابر است. درست
ب) هر چقدر نسبت انرژی خروجی به ورودی کوچکتر باشد، بازده بیش‌تر است. نادرست
ج) ویژگی فیزیکی تمام مواد در مقیاس نانو تغییر می‌کند. درست
د) با افزایش عمق جسم غوطه ور در مایع، نیروی ارشمیدس افزایش می‌یابد. نادرست

۴- چه عواملی در افزایش دقت اندازه‌گیری نقش دارند؟ (۷۵/۰ نمره)

۱) دقت وسیله اندازه‌گیری، ۲) مهارت شخص اندازه‌گیر، ۳) تعداد دفعات اندازه‌گیری

۵- عبارات زیر را کامل کنید: (۲۵/۱ نمره)

الف) ذرات سازنده جامدهای (بلورین-بی‌شکل) در طرح‌های منظمی کنار هم قرار ندارند.
ب) هر چه قطر لوله‌ی موئین کم‌تر باشد، ارتفاع سطح آب در آن (بیش‌تر-کم‌تر) است.
ج) اگر متحرکی با سرعت ثابت حرکت کند، می‌توان گفت کار کل نیروهای آن (صفر-غیرصفر) است.
د) در کشیدن فنر از وضع تعادل، کار نیروی کشسانی فنر (مثبت-منفی) و تغییر انرژی پتانسیل کشسانی (مثبت-منفی) است.

۶- هر چه به سطح زمین نزدیک‌تر می‌شویم، چگالی و فشار هوا چه تغییری می‌کند؟ (۵/۰ نمره)

۱) هر دو کاهش می‌یابند. ۲) چگالی افزایش و فشار کاهش می‌یابد.

۳) چگالی کاهش و فشار افزایش می‌یابد. ۴) هر دو افزایش می‌یابد.

پاسخ‌نامه سفید داده شود.

پاسخ‌نامه سفید ندارد.

۷- «آری» یا «خیر»؟ (انمره)

الف) آیا انرژی پتانسیل یک جسم می‌تواند منفی باشد؟ ... آری

ب) آیا فاصله‌ی ذرات در حالت جامد و مایع تقریباً یکسان است؟ ... آری

ج) آیا با کاهش سطح مقطع عبور جریان شاره، فشار افزایش می‌یابد؟ ...

د) آیا نمی‌توان خطای اندازه‌گیری را به صفر رساند؟ ... آری

۸- وقتی شیر آبی را باز می‌کنیم و آب به آرامی جریان می‌یابد، مشاهده می‌شود که باریکه‌ی آب با نزدیک‌تر شدن

به سطح زمین، باریک‌تر می‌شود. دلیل این پدیده را توجیه کنید. (۵/۰ نمره)

هر چه به سطح زمین نزدیک‌تر شویم سرعت ذرات بیشتر و در نتیجه سطح مقطع عبور کوچک‌تر می‌شود

۹- دانش‌آموزی در اندازه‌گیری طول میله‌ای به کمک یک خط‌کش میلی‌متری، مقدار $2/37 \text{ mm} \pm 0/5 \text{ mm}$ را

گزارش نموده است. در گزارش او چه خطای یا خطاهایی وجود دارد؟ (۷۵/۰ نمره)

باید هم می‌نویسد که دقت اندازه‌گیری خط‌کش را بنویسد و هم سمت راست عدد در خطایی بنویسد
 $2/37 \text{ mm} \pm 0/5 \text{ mm}$

۱۰- مرتبه‌ی بزرگی تعداد قدم‌های انسان در طول عمرش را تخمین بزنید. (انمره)

$$75 \times 365 \times 3 \times (2 \times 1000) \approx 10^2 \times 10^2 \times 10 \times 10^3 = 10^8$$

\downarrow عمرانه
 \downarrow تعداد سال
 \downarrow مسافت بزرگراه
 \downarrow تعداد قدم در هر کیلومتر

۱۱- جرم یک ظرف فلزی توخالی ۳۰۰ گرم است. اگر این ظرف را پر از مایعی به چگالی $1/2 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ نماییم. جرم

مجموعه ۵۴۰ گرم و در صورتی که پر از نوعی روغن نماییم، جرم مجموعه ۴۶۰ گرم می‌شود، چگالی این روغن

چند گرم بر لیتر است؟ (۲۵/۱ نمره)

$$540 - 300 = 240 \text{ g} \rightarrow \rho_{\text{مایع}} = \rho_{\text{روغن}} = \frac{240}{112} = 2.14 \text{ g/cm}^3$$

$$m_{\text{روغن}} = 460 - 300 = 160 \text{ g} \rightarrow \rho_{\text{روغن}} = \frac{160}{200} = 0.8 \text{ g/cm}^3$$

۱۲- جسمی به جرم ۴ کیلوگرم از بالای سطح شیب‌داری که با افق زاویه‌ی ۳۰ درجه می‌سازد، به سمت پایین شروع

به لغزش می‌کند. پس از طی ۱۲ متر تندی آن به 6 m/s می‌رسد؛ مطلوب است: (۵/۱ نمره) ($g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}$)

الف) کار نیروی وزن (در این سوال)

$$W = 40 \times 6 = 240 \text{ J}$$

اندازه

ب) نسبت نیروی اصطکاک به نیروی وزن جسم در این جابجایی چقدر است؟

$$W_w + W_{f_k} = K_2 - K_1 \rightarrow 240 + W_{f_k} = \frac{1}{2} \times 4 \times (2^2 - 0)$$

$$\Rightarrow W_{f_k} = 12 - 240 = -128 \text{ J}$$

$$\Rightarrow -f_k \times 12 = -128 \Rightarrow \boxed{f_k = 10.67 \text{ N}} \Rightarrow \frac{10.67}{40}$$

۱۳- روی سطح افقی و بدون اصطکاک، فنری را به صورت افقی ثابت کرده و گلوله‌ای به جرم ۸۰۰ گرم را با تندی 10 m/s به سمت آن پرتاب می‌کنیم. (۱/۵ نمره)

الف) هنگامی که تندی گلوله نصف مقدار اولیه‌ی آن می‌شود، کار نیروی کشسانی فنر چند ژول خواهد بود؟

$$W_{f_k} = K_2 - K_1 \Rightarrow W_{f_k} = \frac{1}{2} \times 0.8 \times (5^2 - 10^2) = -3.2 \text{ J}$$

ب) حداکثر انرژی پتانسیل کشسانی ذخیره شده در آن فنر چقدر است؟

$$E_1 = E_2 \Rightarrow \frac{1}{2} \times 0.8 \times 10^2 = U_{\text{فنر}} \Rightarrow \boxed{U_{\text{فنر}} = 40 \text{ J}}$$

۱۴- بمبی در هر دقیقه ۲۰۰ کیلوگرم آب را تا ارتفاع ۱۰ متری بالا می‌برد و با تندی 5 m/s بیرون می‌ریزد. اگر

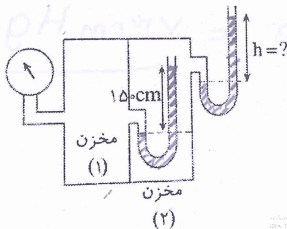
بازده موتور ۵۰ درصد باشد، توان موتور چقدر است؟ (۱ نمره)

$$R_a = \frac{P_u}{P_t} = \frac{\frac{200 \times 10 \times 10 + \frac{1}{2} \times 200 \times 5^2}{2}}{P_t} = 0.5 \Rightarrow P_t = \frac{\dots + 2500}{0.5} = \frac{2250}{0.5} \text{ W} = 4500 \text{ W}$$

۱۵- در شکل روبرو فشارسنج عدد $1.05 \times 10^5 \text{ Pa}$ را نشان می‌دهد و مایع درون

لوله‌ها یکسان و دارای چگالی 10^4 g/cm^3 است. مقدار h را بیابید.

$$(g = 10 \frac{\text{N}}{\text{kg}}, P_0 = 1.05 \text{ Pa}) \quad (1/5 \text{ نمره})$$



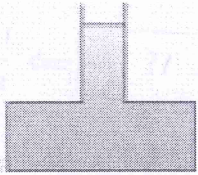
$$\left. \begin{aligned} P_2 &= P_0 + \rho g h \\ P_1 &= P_2 + \rho g h \end{aligned} \right\} \Rightarrow P_1 = P_0 + \rho g h + \rho g h$$

$$\Rightarrow 1.13 \times 10^5 = 1.05 + 10000 \times 10 \times (1.5 + h)$$

$$\Rightarrow 0.13 \times 10^5 = 1.05 \times 10^4 \times (1.5 + h)$$

$$\Rightarrow \boxed{h = 0.15 \text{ m}}$$

۱۶- در شکل روبرو، سطح دهانه‌ی ظرف 2cm^2 و سطح قاعده‌ی ظرف 20cm^2 و چگالی مایع درون ظرف ρ است. اگر 8cm^3 مایع به ظرف اضافه کنیم افزایش نیروی وارد بر کف ظرف توسط مایع 4N می‌شود. ρ را بیابید.



$$\frac{F}{A} = \frac{f}{a} \Rightarrow \frac{A}{a} = \frac{v_0}{v} = \frac{\epsilon}{f} \Rightarrow f = 0.1\epsilon \text{ N} \quad (1/25 \text{ نمره})$$

$$f = w = mg = 0.1\epsilon \text{ N} \Rightarrow m = 0.01\epsilon \text{ kg} \equiv \epsilon.0 \text{ g}$$

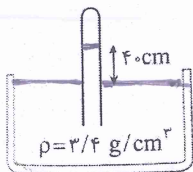
$$\rho = \frac{m}{v} = \frac{\epsilon.0}{8} = 1.25 \text{ g/cm}^3$$

۱۷- آب با تندی $10 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$ در لوله‌ای به سطح مقطع 1m^2 در حال حرکت است. اگر سطح مقطع را نصف کنید آهنگ جریان بر حسب $\frac{\text{m}^3}{\text{s}}$ چقدر است؟ (۰/۷۵ نمره)

$$AV = A'v' \Rightarrow \frac{A}{A'} = \frac{v'}{v} \Rightarrow \frac{1}{0.5} = \frac{v'}{10} \Rightarrow v' = 20 \frac{\text{cm}}{\text{s}}$$

$$\text{آهنگ جریان سارو} = \frac{0.5 \text{ m}^2 \times 0.12 \text{ m}}{1 \text{ s}} = 0.06 \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

۱۸- در شکل روبرو مقداری هوا در بالای لوله وارون شده در مایعی به چگالی $\frac{3}{4} \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ محبوس است. فشار هوای محبوس 63cmHg است. فشار هوای محیط را بر حسب cmHg به دست آورید.



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

$$\rho h = \rho' h' \Rightarrow 13/6 \times h = 3/4 \times 40 \Rightarrow h = 10 \text{ cmHg}$$

$$P_0 = 10 \text{ cmHg} + 53 \text{ cmHg} = 63 \text{ cmHg}$$