

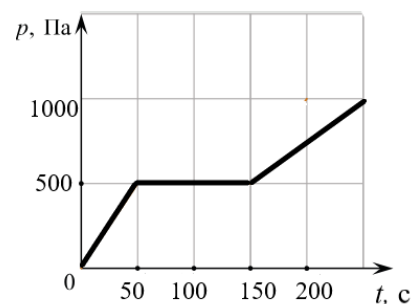
ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ФИЗИКЕ 2024-2025
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП. КАЛУЖСКАЯ ОБЛАСТЬ
8 КЛАСС
Условия

1. «Закольцованный звук 8» (10 баллов) Металлическое кольцо сварено из двух кусков толстой проволоки, одинакового поперечного сечения $S = 1 \text{ см}^2$, но разной длины и из разных материалов (см. рисунок 1). Плотность первого материала $\rho_1 = 3 \text{ г/см}^3$, а второго – $\rho_2 = 7 \text{ г/см}^3$. Ударом по точке сварки 1 в кольцо возбуждаются звуковые волны, которые встречаются через $\Delta t = 0,0002 \text{ с}$ в точке сварки 2. Скорость звука в первом материале $v_1 = 4000 \text{ м/с}$, во втором $v_2 = 6000 \text{ м/с}$. Найдите массу кольца.



Рисунок 1

2. «Датчик на глубине 8» (10 баллов) Датчик манометра, который регистрирует гидростатическое давление (без учета атмосферного), погружают в сосуд с жидкостью. На рисунке 2 представлен график зависимости показаний датчика от времени. Известно, что средняя скорость погружения датчика за все время наблюдения, продолжавшегося $t = 250 \text{ с}$, составила $v = 0,5 \text{ мм/с}$. Найдите:



- 1) плотность жидкости в сосуде;
- 2) скорость датчика в моменты времени $t_1 = 100 \text{ с}$ и $t_2 = 200 \text{ с}$ после начала погружения.

Принять, что $g = 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$.

Рисунок 2

3. «Ягодный морс 8» (10 баллов) Для приготовления напитка стеклянную банку емкостью $1,5 \text{ л}$, в которой находилось $m_{\text{я}} = 200 \text{ г}$ свежих ягод, достали из холодильника и залили 1 литром горячей воды из чайника. Температура в холодильнике $t_1 = 5^\circ \text{С}$, температура воды в чайнике $t_2 = 90^\circ \text{С}$. Через некоторое время напиток в банке охладился до температуры в помещении $t = 25^\circ \text{С}$. Найдите количество теплоты, переданное в окружающую среду. Масса пустой стеклянной банки $m_{\text{ст}} = 600 \text{ г}$. Удельные теплоемкости ягод, воды и стекла равны соответственно $c_{\text{я}} = 3200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{С}}$, $c_{\text{в}} = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{С}}$, $c_{\text{ст}} = 800 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ \text{С}}$. Плотность воды $\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$.

4. «Цилиндр с полостью 8» (10 баллов) Изучая закон Архимеда, ученик аккуратно опускал в различные жидкости груз цилиндрической формы и измерял объем его погруженной в жидкость части $V_{\text{погр}}$ в состоянии равновесия. По результатам измерений был построен график (см. рисунок 3).

Известно, что внутри груза имеется воздушная полость. Внешний объем цилиндра $V = 10 \text{ см}^3$, плотность материала, из которого он изготовлен $\rho = 2 \text{ г/см}^3$.

Найдите:

- 1) силу Архимеда, которая действует на цилиндр в жидкости, плотность которой равна $2,5 \text{ г/см}^3$;
- 2) объем полости V_0 .

Принять, что $g = 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$. Плотность воды 1000 кг/м^3 .

Рисунок 3

