

Олимпиадная работа
школьного этапа всероссийской олимпиады школьников
по физике
обучающегося 11 класса
муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения
средней общеобразовательной школы № 31 со спортивным уклоном
города Пятигорска Ставропольского края

шифр

11.02

Курштенко Вадим Андреевич
Ф.И.О. участника

Педагог-наставник:
учитель физики
муниципального бюджетного
общеобразовательного учреждения
средней общеобразовательной школы
№31 со спортивным уклоном города
Пятигорска Ставропольского края

Гооб И.З

09 октября 2020 года

Всероссийская олимпиада школьников по физике
(2020-2021уч.г.)
Школьный этап
11 класс

Задача № 1.

В ящик массой M , подвешенный на тонкой нити, попадает пуля массой m , летевшая горизонтально со скоростью v_0 , и застревает в нем. На какую высоту H поднимается ящик после попадания в него пули?

Задача № 2.

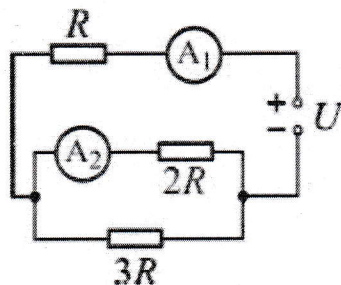
На какой глубине h находился пузырек воздуха, если в процессе всплытия на поверхность воды, его радиус успел увеличиться в $n = 2$ раза? Атмосферное давление 100 кПа, плотность воды 1000 кг/м³. Температуру воды считать постоянной.

Задача № 3

Цикл 1 моля идеального газа, являющегося рабочим телом теплового двигателя, состоит из изобарического расширения, в ходе которого объём газа возрастает в 2 раза, изохорического охлаждения и изотермического сжатия, в результате которого газ возвращается в исходное состояние с температурой T_0 . Найдите количество теплоты, получаемое газом от нагревателя за один цикл. Начертите график этого цикла в координатах PV .

Задача № 4.

Найдите показания идеальных амперметров A_1 и A_2 в электрической цепи, схема которой приведена на рисунке. Напряжение идеального источника $U = 11$ В, сопротивление $R = 1$ кОм.



Задача № 5.

По горизонтально расположенным шероховатым рельсам с пренебрежимо малым сопротивлением могут скользить два одинаковых стержня массами по 100 г и сопротивлением $0,1$ Ом каждый. Расстояние между рельсами 10 см, коэффициент трения между стержнями и рельсами $0,1$. Рельсы со стержнями находятся в однородном магнитном поле с индукцией 1 Тл (см. рисунок). Под действием горизонтальной силы, действующей на первый стержень вдоль рельс, оба стержня движутся поступательно равномерно с разными скоростями. Какова скорость движения первого стержня относительно второго? Самоиндукцией контура пренебречь.



Задача 1

1) m

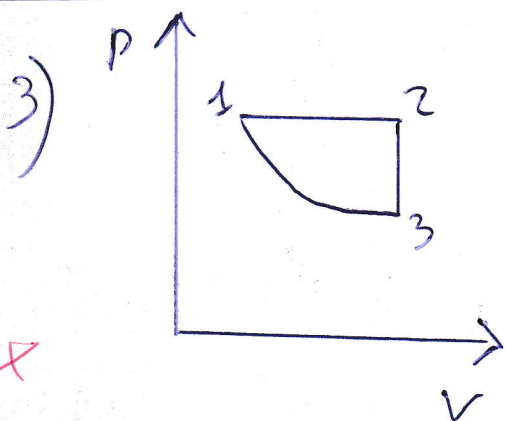
$mv_0 = (m+M)v$ - закон сохранения импульса

$$v = \frac{mv_0}{m+M} ; \frac{(m+M)v^2}{2} = (m+M)gh$$

$$H = \frac{m^2 \cdot v_0^2}{(2g(m+M))^2} \quad \text{Ответ: } H = \frac{m^2 \cdot v_0^2}{(2g(m+M))^2}$$

2) $pV = \text{const}$; Объем увеличивается в 8 раз ; $pgh = 800000 \Rightarrow h = 80$ метров

Ответ: $h = 80$ метров



$$1) Q_H = Q_{12} = \frac{3}{2} R (T_2 - T_1) + p_1 (V_2 - V_1)$$

$$V_2 = 2V_1$$

$$2) Q_H = \frac{3}{2} R T_1 + p_1 V_1$$

Ответ: $Q_H = \frac{5}{2} R T_0$

$$Q_H = \frac{5}{2} R T_1 = \frac{5}{2} R T_0$$

4) 1) $R + \frac{2R \cdot 3R}{2R + 3R} = 2,2R$

$$\Rightarrow I_1 = \frac{U}{2,2R} = \frac{5U}{11R} = 5 \text{ mA}$$

$$I_2 = \frac{6U}{11} : 2R = \frac{3U}{11R} = 3 \text{ mA}$$

Ответ: $I_1 = 5 \text{ mA}$

$I_2 = 3 \text{ mA}$

$$5) \quad \mathcal{E}_i = BvL \sin \alpha = Bv_i$$

$$V = v_1 - v_2$$

$$\mathcal{E}_i = I R_k = 2IR$$

$$I = \frac{\mathcal{E}_i}{2R} = \frac{BvL}{2R}$$

$$F_{\text{sp}} = F_A$$

$$\mu mg = IBL = \frac{BvL}{2R} BL$$

$$v = \frac{2\mu mgh}{B^2 L^2} = 2 \mu/c$$

$$\text{Answer: } v = 2 \mu/c$$

+