

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.**

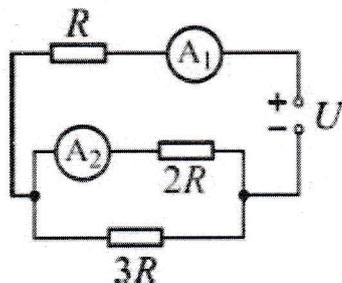
На какой глубине  $h$  находился пузырек воздуха, если в процессе всплытия на поверхность воды, его радиус успел увеличиться в  $n = 2$  раза? Атмосферное давление  $100$  кПа, плотность воды  $1000$  кг/м<sup>3</sup>. Температуру воды считать постоянной.

**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)  $m$

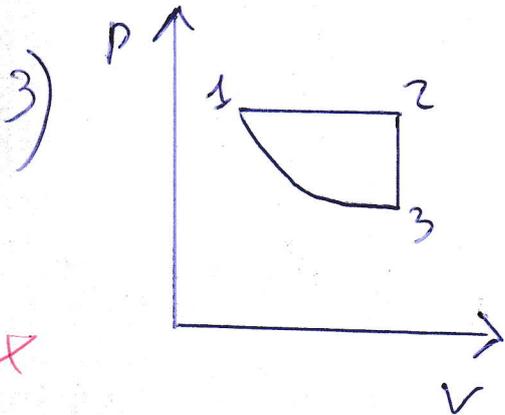
$mv_0 = (m+M)v$  - закон сохранения импульса

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

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

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:  $I_1 = 5 \text{ mA}$

$I_2 = 3 \text{ mA}$

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

$$V = v_1 - v_2$$

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

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

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

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

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

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

+