

Код участника Ф4310-37

# Всероссийская олимпиада школьников

## муниципальный этап

Физика

(предмет)

### Олимпиадная работа

обучающегося 10 класса

МБОУ СШ №18 г. Волгоградска

Труфанова Александра Алексеевича

(ФИО полностью)

28.04.2008

(дата рождения участника)

Труфанов Алексей Петрович

(ФИО ПРЕПОДАВАТЕЛЯ полностью)

# Бланк ответов

Ф4310-37



Класс

10

Аудитория

103

Название предмета

Физика

Дата проведения  
(дд-мм-гг)

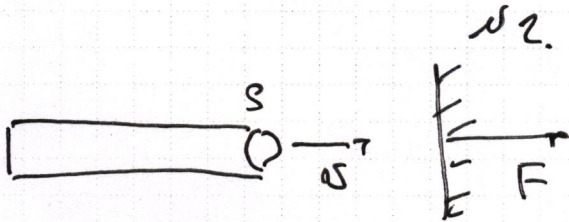
21-11-24

Лист №

1

Шифр

1	2	3	4	5	Итого
10	10	4	6	10	40



Струя действует с некоторой силой  $F$ .

Струя вылетает постоянного сечения.

После удара о стенку скорость струи равна 0, т.к. удар абсолютно неупругий.

Напишем ЗСИ:

$$m \Delta v = F \Delta t.$$

$$F = \frac{m \Delta v}{\Delta t}.$$

$m$  - масса воды, вылетающая из шланга за  $\Delta t$ .

$$m = \rho \underbrace{S h}_{\text{объем цилиндра - т.е. объем воды.}}$$

$$S h = S \cdot \underbrace{v \Delta t}_{\text{длина цилиндра воды, вылетающая из трубы.}}$$

# Бланк ответов

Ф4310-37



Класс

10

Аудитория

103

Название предмета

Физика

Дата проведения  
(дд-мм-гг)

21-11-24

Лист №

2

Шифр

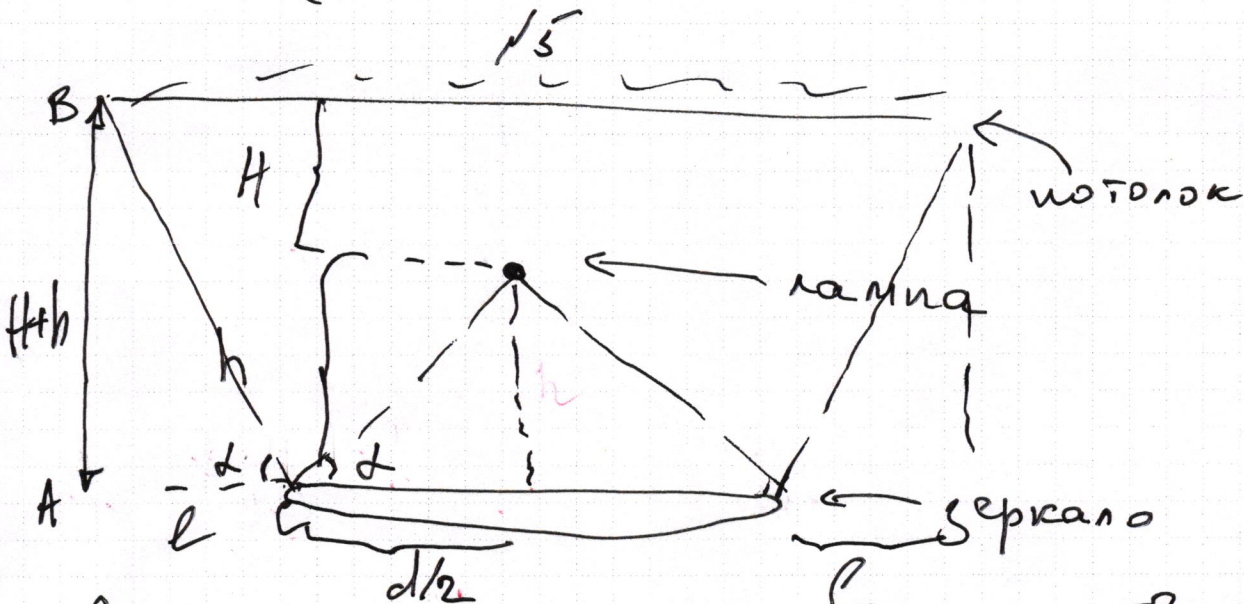
$S = \pi r^2$ .  $\rho v = 120$ , т.к. удар звуковой

Отсюда получаем:

$$F = \frac{\Delta p \Delta V}{\Delta t} = \frac{\pi r^2 \cdot \rho \cdot v \cdot \Delta V}{\Delta t} = \pi r^2 \rho v^2$$

$$= 3,14 \pi \cdot (5 \cdot 10^{-2})^2 \cdot 2400 \cdot 2^2 = 75,4 \text{ Н.}$$

105.



Считаем, что лампочка — точечный источник.  
Угол отражения от зеркала равен углу  
падении луча на зеркало.  
Считаем, что лампочка находится над  
центром овала, диаметр  $d = 0,1 \text{ м}$ .



# Бланк ответов

ФУ310-37



Класс

Аудитория

Название предмета

Дата проведения  
(дд-мм-гг)

10

103

ФИЗИКА

21-11-24

Лист №

Шифр

3

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{h}{d/2} = \frac{0,1}{0,05} = \frac{0,6}{0,1} = \frac{0,6}{0,05} = 12$$

~~$$\arctg \alpha = \arctg(12) = 80,53^\circ$$~~

Найдем  $l$  в треугольнике ABC

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{H+h}{l} \rightarrow l = \frac{H+h}{\operatorname{tg} \alpha} = \frac{1,8+0,6}{12} = 0,2 \text{ м}$$

Отсюда знаем возвод, то лучи от зеркала  
вдоль самой длинной диагонали будут

делат на половине ширины диагонали:

$$2l + d = 0,2 \cdot 2 + 0,1 = 0,5 \text{ м} = X$$

2  $l$ , т.к. по симметрии в др. сторону  
лучи уйдут тоже на  $l$ .

Заметим, что рассматриваем только лучи,  
которые отражаются от зеркала, и все  
благодаря источнику цветовой лампы

имеет бесконечно большие размеры. в  
условиях данной задачи

Рассмотрим др. диагональ овала, пусть  
ее длина  $y$ . Также самое широкое

рассматриваем самое острое углы от  
того же источника край диагональ на зеркале.



# Бланк ответов

Ф4310-37



Класс

10

Аудитория

103

Название предмета

Физика

Дата проведения  
(дд-мм-гг)

21-11-24

Лист №

6

Шифр

(3) подставим в (2):

$$(4) h = \left( v \cdot \sin t \cdot \frac{v \sin t}{g} \right) - \frac{g \cdot \left( \frac{v \sin t}{g} \right)^2}{2} =$$

$$= \frac{v^2 \sin^2 t}{2g} = \frac{(v \sin t)^2}{2g}$$

(4) подставим в (3):

$$g \cdot \frac{(v \sin t)^2}{2g} = \frac{(v \cos t)^2}{2}$$

$$(5) \sqrt{(v \sin t)^2} = \sqrt{(v \cos t)^2}$$

$\sin t = \cos t$ , т.е. при 45°.

Но нам надо рассмотреть, при каком значении угла кин. энергия будет

больше потенциальной за всё время полета.

~~Выводим проигрываем~~

Намшии и (5) кератемсво

# Бланк ответов

Ф4310-37



Класс

10

Аудитория

103

Название предмета

Физика

Дата проведения  
(дд-мм-гг)

21-11-24

Лист №

7

Шифр

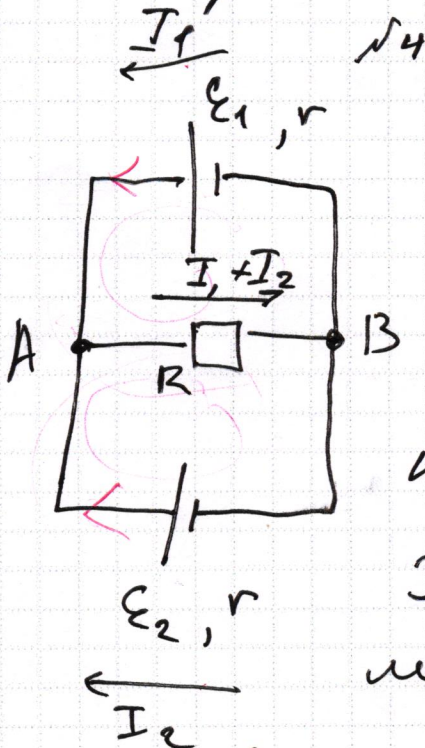
$$\frac{U \sin \alpha}{\cos \alpha} < \frac{U \cos \alpha}{\cos \alpha}$$

10.

$\sin \alpha < \cos \alpha$ , т.е. при углах  $\alpha < 45^\circ$ .

~~Задача~~

Ответ: при  $\alpha < 45^\circ$ .



Произвольно направим токи  $I_1$  и  $I_2$ . Если

мы укажем направление токов неправильно, то получим их значения со знаком "-".

Запишем разность потенциалов между A и B в оба:

по 3. Ома:

$$\epsilon_1 - I_1 r + \epsilon_2 = U$$

$$-(I_1 + I_2) R = U$$

$$\epsilon_2 + r I_2 = U$$

Через резистор  $R$  протекает ток  $I_1 + I_2$ , т.к.



# Бланк ответов

Ф4310-37



Класс

10

Аудитория

103

Название предмета

Физика

Дата проведения  
(дд-мм-гг)

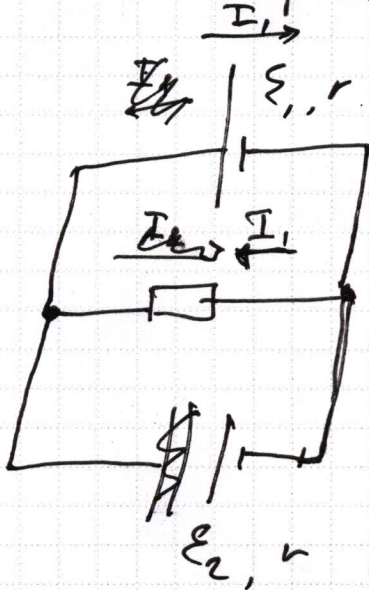
21-11-24

Лист №

9

Шифр

2) Рассмотрим, при каком  $R_1$  ток не пойдет:



$$I_1 r + \varepsilon_1 I_1$$

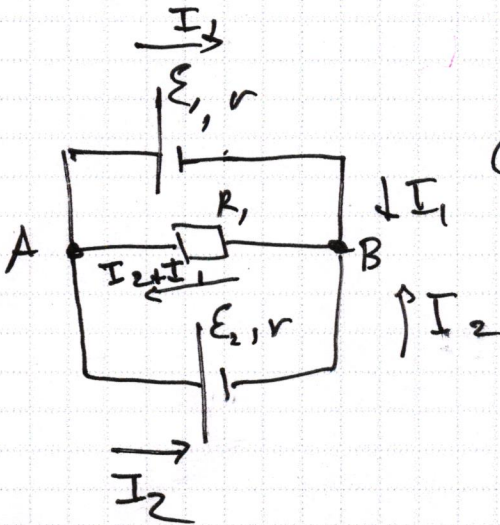
$$\varepsilon_1 - I_1 r = I_1 R_1$$

$$(2) \varepsilon_1 - r I_1 = \varepsilon_2$$

$$I_1 = \frac{\varepsilon_1 - \varepsilon_2}{r} = 1 \text{ A.}$$

$$R_1 = \frac{\varepsilon_1 - I_1 r}{I_1} = \frac{2 - 1}{1} = 1 \Omega.$$

3)



$$(1) (I_2 + I_1) R_1 = -I_2 r + \varepsilon_2 =$$

$$R = \varepsilon_2 - I_2 r$$

$$\varepsilon_2 - \varepsilon_1 = I_2 r - I_1 r = r(I_2 - I_1)$$

$$I_2 - I_1 = 1 \text{ A}$$

$$(2) I_2 = 1 + I_1$$

Заметим, что в данной ситуации ток может течь только так, иначе бы на верхней ветке напряжение было бы больше всегда, причем  $\varepsilon_2 - I_1 r < \varepsilon_1$  ток будет течь

# Бланк ответов

Ф4310-37



Класс

10

Аудитория

103

Название предмета

Физика

Дата проведения  
(дд-мм-гг)

21-11-24

Лист №

8

Шифр

$$(3) - (1) = 0 = U - U$$

$$\mathcal{E}_2 + rI_2 = I_1 r - \mathcal{E}_1 = 0$$

$$\mathcal{E}_2 + rI_2 = I_1 r + \mathcal{E}_1$$

$$r(I_2 - I_1) = \mathcal{E}_1 - \mathcal{E}_2 = 1B$$

$$I_2 - I_1 = \frac{1B}{r} = 1A$$

$$I_2 = I_1 + 1A$$

$$(2) = (2) : R(I_2 - I_1) =$$

$$\mathcal{E}_2 + r(I_1 + 1A) = R(I_1 - I_2) = R(I_1 - I_1 - 1A) = -1A$$

$$\mathcal{E}_2 \quad I_1 + 1A = \frac{R \cdot 1 - \mathcal{E}_2}{r} = \frac{-0,5 - 1}{1}$$

$I_1 = \frac{-1,5}{1} - 1 = -2,5A$ , т.е. мы выбрали неправильное направление тока, он направлен обратно.

$I_2 = -2,5A = I_1 + 1 = -2,5A + 1A \Rightarrow$  направление тока мы выбрали опять неправильно.

# Бланк ответов

Физ10-37

QR	Класс	Аудитория	Название предмета	Дата проведения (дд-мм-гг)
	10	103	Физика	21-11-24
			Лист №	Шифр
			10	

из (1) и (2):  $(2I_1 + 1)R_1 = \mathcal{E}_2 - (1 + I_1)r = \mathcal{E}_1 - I_1 r$

~~$R_1 = \frac{\mathcal{E}_2 - 1r - I_1 r}{2I_1 + 1} = \frac{\mathcal{E}_1 - I_1 r}{2I_1 + 1}$~~

$\mathcal{E}_1 - I_1 r = R_1 (2I_1 + 1) = \mathcal{E}_2 - 1r - I_1 r$

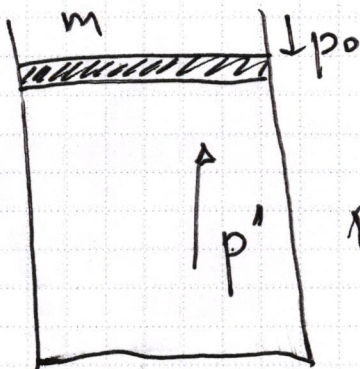
$\mathcal{E}_1 - \mathcal{E}_2 + I_1 r = 0$

Получаем из 1), что сопротивление должно иметь значение  $R_1 = R = \frac{1}{2} \mathcal{E} \Omega$

Ответ: 1)  $|I_1| = 2,6 I$  } про направление  
 2)  $|I_2| = 1,5 I$  } и знак выше.

- 2)  $R_1 = 1 \Omega$
- 3)  $R_1 = R = 0,5 \Omega$

из



Вначале  $p'S = mg + p_0 S$

Плоскость будет двигаться равномерно. Поршень.

Рассмотрим положение через  $\Delta t$ .  
 $\Delta t$  - время. Нач. температура  $T_0$ .  
 Нач. высота -  $h$ .

$v$  - скорость поршня

# Бланк ответов

ФУЗ10-37.



Класс

10

Аудитория

103

Название предмета

Физика

Дата проведения  
(дд-мм-гг)

21-11-24

Лист №

11

Шифр

Дано:

$$p' \cdot h S = \nu_1 R T_0$$

$p'$  - const.

Сило:

$$p' \cdot (h + \Delta h) S = \nu_1 R (T_0 + \Delta T)$$

ЗС:

изм. температур

$$A = P \Delta t = F \cdot l$$

← смещение через  $\Delta h = \nu_1 \Delta t$

$$F = (mg + p_0 S) S$$

$$A = P \Delta t = (mg + p_0 S) \nu_1 \Delta t = (mg + p_0 S) \nu_1 \Delta t$$

$$N = \frac{P}{mg + p_0 S}$$

Ответ:  $N = \frac{P}{mg + p_0 S}$

45.