

# Царегородцев Максим Александрович

Класс 10

Статус: Призер!

Набрано баллов: 23

## Задание №: 1

С высокого обрыва турист бросил камень под углом к горизонту с начальной скоростью 8 м/с. Камень вошел в воду, имея скорость в 2 раза больше начальной.

Чему равна высота обрыва? Ускорение свободного падения 10 м/с<sup>2</sup>. Выбрать число, ближайшее к правильному ответу.

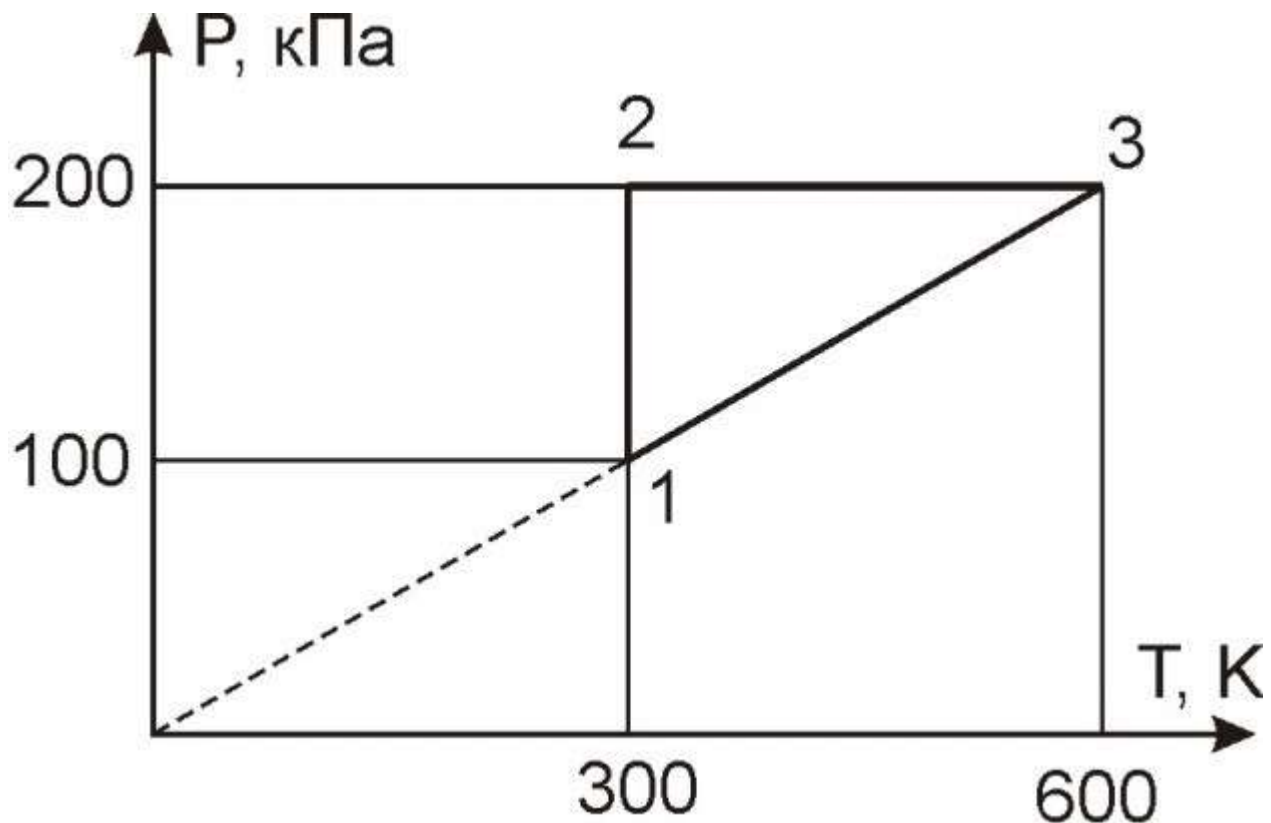
Ответ участника:

9,6 м

Общий балл за задание: 6

## Задание №: 2

На рисунке изображен замкнутый цикл 1-2-3-1, происходящий с одним молем одноатомного идеального газа. Выберите верные утверждения на основании анализа представленного рисунка.



Необходимо выбрать правильные варианты ответов. При выборе лишнего (неправильного) варианта ответ будет считаться неверным.

Ответ участника:

Линия 1-2 – изотерма

Работа газа на участке 3-1 равна нулю

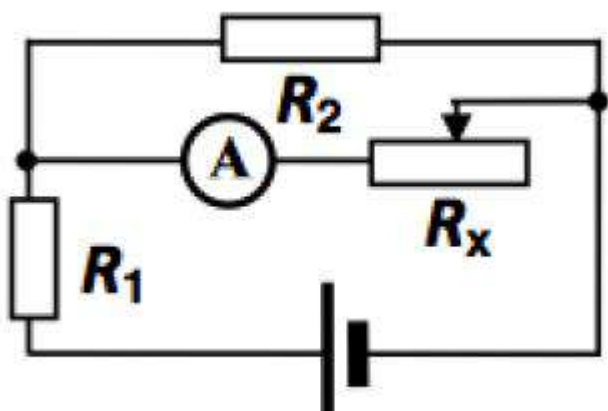
КПД цикла не может превысить 50%

Общий балл за задание: 0

### Задание №: 3

В схеме, показанной на рисунке, используются проградуированный реостат, амперметр с очень малым внутренним сопротивлением и практически идеальный источник с ЭДС 24 В.

Изменяя сопротивление реостата, фиксируем показания амперметра: при  $R_x = 30$  Ом сила тока  $I_a = 0,4$  А, а при  $R_x = 60$  Ом она равна  $I_b = 0,24$  А. Найдите сопротивления резистора  $R_1$ .



Внимание! Вводить нужно только число!

Ответ участника:

Ответом является число

27

Общий балл за задание: 0

### Задание №: 4

Что произойдет со скоростью электрона при его движении в электрическом поле? Сопоставьте направлению движения нужный ответ.

Правильный ответ засчитывается только при правильном расположении элементов.

Ответ участника:

Перпендикулярно силовой линии

Увеличивается

В направлении силовой линии

Не меняется

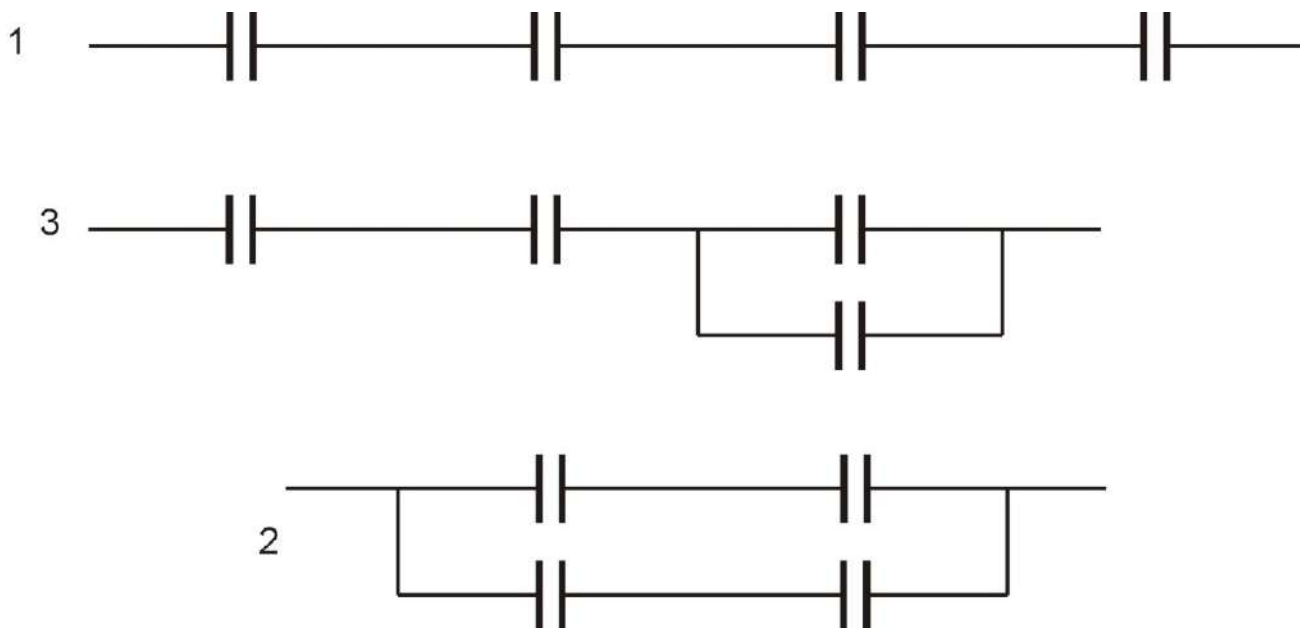
Противоположно силовой линии

Уменьшается

Общий балл за задание: 6

## Задание №: 5

Расположить цепочки конденсаторов в порядке возрастания их емкости. Все конденсаторы одинаковы. Ответом является правильная последовательность номеров



Внимание! Вводить нужно только число!

Ответ участника:

Ответом является число

321

Получен комментарий на задание: Ответ неверен

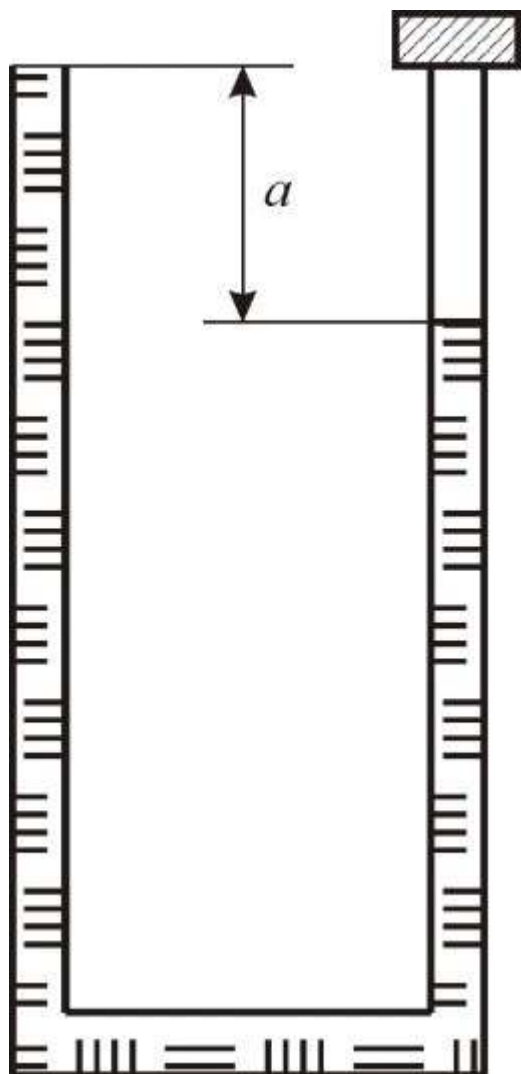
Получен балл за задание: 0

Общий балл за задание: 0

## Задание №: 6

Имеется высокая изогнутая трубка (см. рис., высота 5 м),

имеющая площадь поперечного сечения  $10 \text{ см}^2$ . Одна сторона трубки открыта в атмосферу, другая наглухо закрыта. Трубка заполнена водой, причем в открытой стороне уровень воды доходит до края, а в закрытой – ниже из-за оставшегося там воздуха. Начальная температура трубки -  $10^\circ\text{C}$ . Трубку нагревают до  $100^\circ\text{C}$ , при этом  $2,1 \text{ кг}$  воды выливается. Чему равна начальная длина воздушного пузыря  $a$  (см. рис.)? Давлением насыщенных паров при  $10^\circ\text{C}$  можно пренебречь.



Прикрепите решение и ответ.

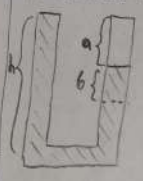
Общий балл за задание: 3

Работа участника:

№6

Дано:  $h = 5 \text{ м}$   
 $S = 10 \text{ см}^2$   
 $T_n = 10^\circ \text{C}$   
 $t_k = 100^\circ \text{C}$   
 $m = 2,1 \text{ кг}$   
 $a = ?$

Решение:  $\nu_{\text{расшир}} = \text{const} \Rightarrow$  по ур-ию Клапейрона



$$\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2}, \quad p_1 S \cdot a = p_2 S(a+b);$$

$$\frac{p_1 a}{283} = \frac{p_2(a+b)}{373}, \quad 373 p_1 a = 283 p_2(a+b);$$

$$\frac{a+b}{a} = \frac{373 p_1}{283 p_2} \approx \frac{4 p_1}{3 p_2}, \quad 1 + \frac{b}{a} = \frac{4 p_1}{3 p_2};$$

$$\frac{a}{b} = \frac{3 p_2}{4 p_1 - 3 p_2}$$

$\rho_b = 1000 \text{ кг/м}^3 \Rightarrow 2,1 \text{ кг воды} = 2,1 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3 \Rightarrow$  газ расширился на  $2,1 \cdot 10^{-3}$

$$V_2 = V_1 + 2,1 \cdot 10^{-3} \text{ (м}^3\text{)}$$

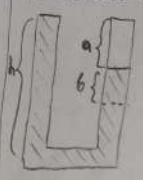
$$V_2 = V_1 + S b \Rightarrow S b = 2,1 \cdot 10^{-3} \Rightarrow b = \frac{2,1 \cdot 10^{-3}}{10^{-2}} = 2,1 \text{ (м)}$$

Работа участника:

№6

Дано:  $h = 5 \text{ м}$   
 $S = 10 \text{ см}^2$   
 $T_n = 10^\circ \text{C}$   
 $t_k = 100^\circ \text{C}$   
 $m = 2,1 \text{ кг}$   
 $a = ?$

Решение:  $\nu_{\text{расшир}} = \text{const} \Rightarrow$  по ур-ию Клапейрона



$$\frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2}, \quad p_1 S \cdot a = p_2 S(a+b);$$

$$\frac{p_1 a}{283} = \frac{p_2(a+b)}{373}, \quad 373 p_1 a = 283 p_2(a+b);$$

$$\frac{a+b}{a} = \frac{373 p_1}{283 p_2} \approx \frac{4 p_1}{3 p_2}, \quad 1 + \frac{b}{a} = \frac{4 p_1}{3 p_2};$$

$$\frac{a}{b} = \frac{3 p_2}{4 p_1 - 3 p_2}$$

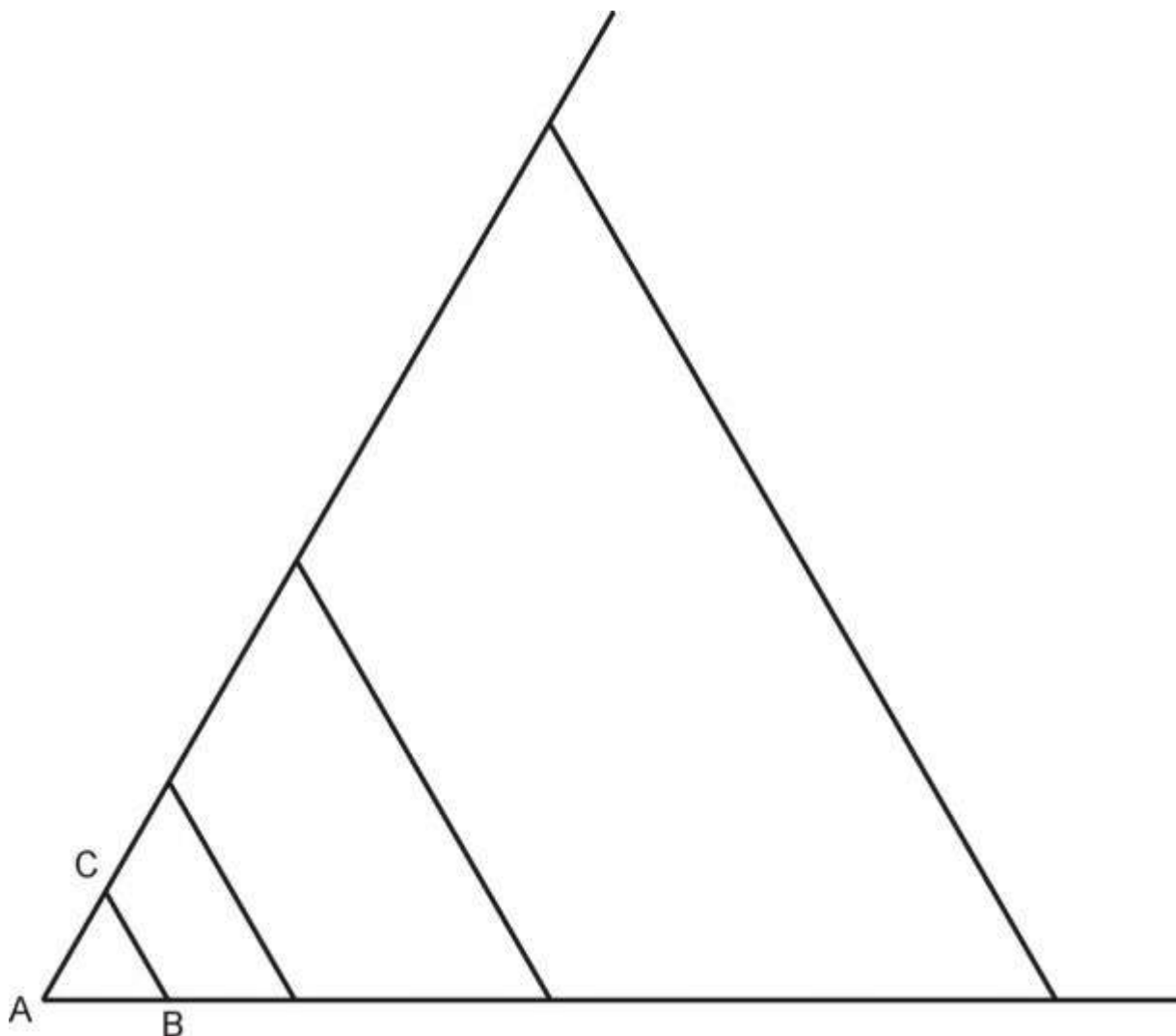
$\rho_b = 1000 \text{ кг/м}^3 \Rightarrow 2,1 \text{ кг воды} = 2,1 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3 \Rightarrow$  газ расширился на  $2,1 \cdot 10^{-3}$

$$V_2 = V_1 + 2,1 \cdot 10^{-3} \text{ (м}^3\text{)}$$

$$V_2 = V_1 + S b \Rightarrow S b = 2,1 \cdot 10^{-3} \Rightarrow b = \frac{2,1 \cdot 10^{-3}}{10^{-2}} = 2,1 \text{ (м)}$$

## Задание №: 7

Две проволоки одинакового сечения из одного материала спаяны в точке А под углом  $60^\circ$ . К ним припаивается перемычка ВС длиной а из такой же проволоки, в результате чего образуется равносторонний треугольник АВС. Сопротивление между точками А и В равно 12 Ом. После этого к конструкции припаивают еще одну перемычку длиной 2а параллельно первой. Далее – еще одну длиной 4а, потом – еще одну длиной 8а. Чему в этом случае будет равно сопротивление между точками А и В?



Прикрепите решение и ответ.

Общий балл за задание: 1

Работа участника:

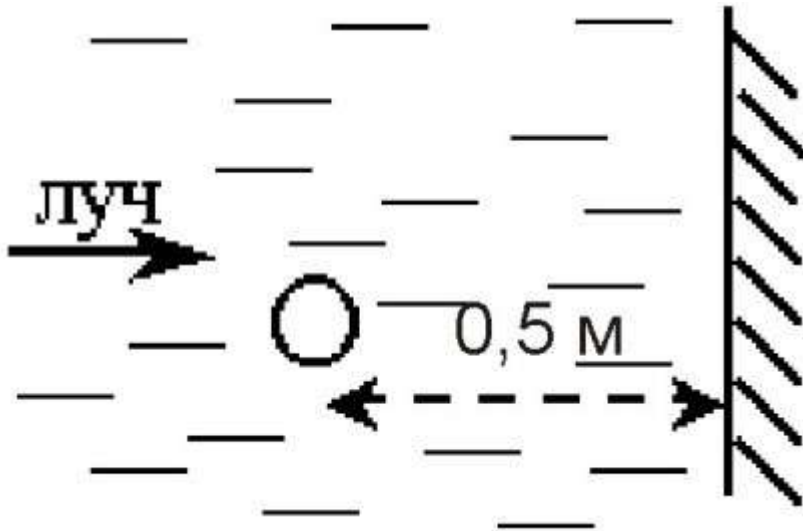
№7

$R = \frac{\rho l}{S}$  - формула нахождения сопротивл.  
 $R_H = \frac{\rho \cdot 3a}{S}$  - для 1го трезг.  
 $R_k = \frac{\rho(24a+4a+2a+a)}{S}$  - для всей фигуры  
 $\frac{R_k}{R_H} = ? \quad \frac{R_k}{12} = \frac{\rho \cdot 31a \cdot \beta}{\rho \cdot 3 \cdot 3a} \Rightarrow$   
 $R_k = \frac{31 \cdot 12}{3} = 124 \text{ (Ohm)}$

Ответ: 124 Ом

## Задание №: 8

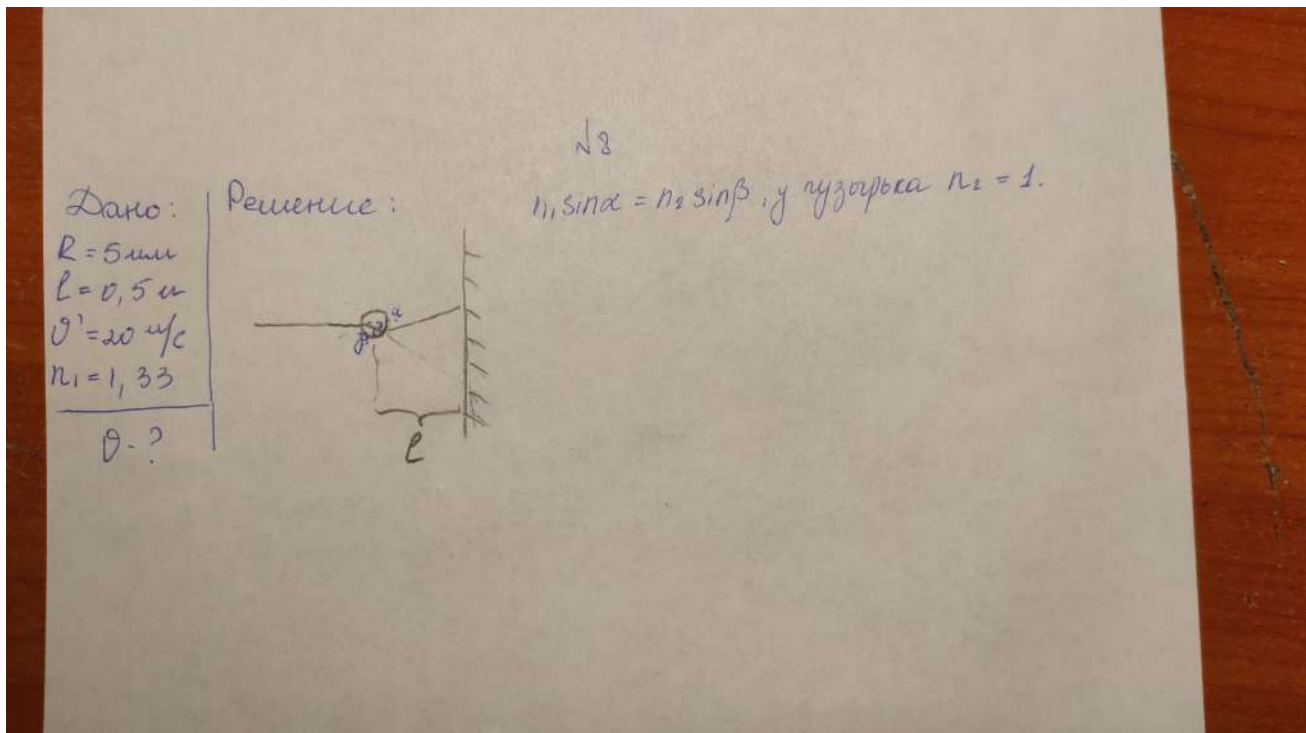
В воде с коэффициентом преломления 1,33 с постоянной скоростью всплывает сферический пузырек воздуха постоянного радиуса 5 мм. На своем пути он пересекает серединой тонкий луч лазера. На расстоянии 0,5 м за пузырьком находится вертикальный экран (см. рис). Световое пятно от луча, когда он совпадает с диаметром пузырька, движется по экрану со скоростью 20 м/с. С какой скоростью поднимается пузырек?



Прикрепите решение и ответ.

Общий балл за задание: 0

Работа участника:



## Задание №: 9

Поезд движется прямолинейно и равномерно со скоростью 10 м/с, под некоторым углом к направлению его движения дует ветер со скоростью относительно земли 14 м/с. Пассажир измерил скорость ветра, она составила 4 м/с относительно поезда. Когда поезд увеличил скорость, измерения пассажира показали скорость ветра относительно поезда в полтора раза больше. Во сколько раз увеличилась скорость поезда?

Прикрепите решение и ответ.



Общий балл за задание: 7

Работа участника:

№9

Дано:  
 $v_{пл} = 10 \text{ м/с}$   
 $v_B = 14 \text{ м/с}$   
 $v_1 = 4 \text{ м/с}$   
 $v_2 = 6 \text{ м/с}$

Решение:

По формуле сложения Галилея:  
 $\vec{v}_1 = \vec{v}_{пл} + \vec{v}_B$

По теореме косинусов:  
 $v_1^2 = v_{пл}^2 + v_B^2 - 2v_{пл}v_B \cos \alpha$   
 $16 = 100 + 196 - 280 \cos \alpha$   
 $\cos \alpha = 1 \Rightarrow \alpha = 0^\circ$  — ветер дует под углом  $0^\circ$  к поезду, против направления поезда.

(неравенство  $\Delta: 10+4 < 14$ )

$v_1 = v_B - v_{пл}$

Если поезд увеличит скорость, то  $v_B$  будет уменьшаться  $\Rightarrow v_{пл} - v_B = 6 \Rightarrow v_{пл} = 6 + 14 = 20$

$\frac{v_{пл}}{v_{пл}} = \frac{20}{10} = 2$

Ответ: в 2р.