

2022-2023 учебный год



ФИЗИКА

ОТВЕТЫ РЭ-2023

7 класс

Максимальное количество баллов за задания:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Сумма
6	6	6	7	7	7	9	10	10	10	78

1. Максимально 6 баллов.

Все времена одинаковы



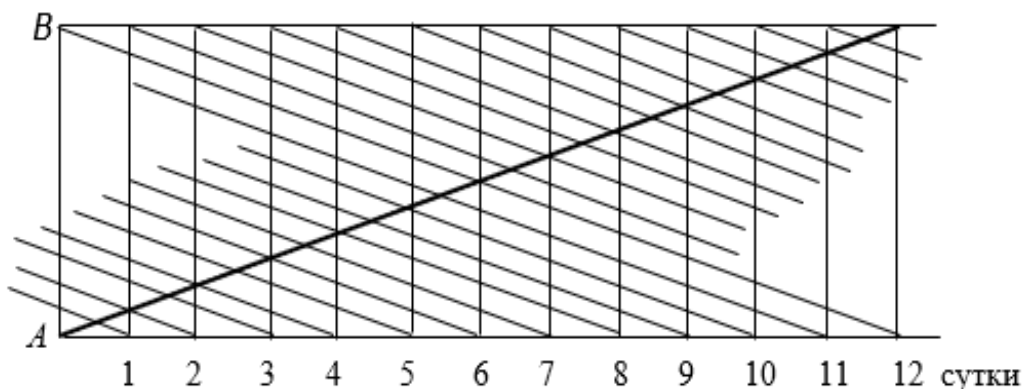
(4 балла)

Из рисунков видно, что пути шаров одинаковы, следовательно, времена также будут одинаковы. (2 балла)

2. Максимально 6 баллов.

23 теплохода

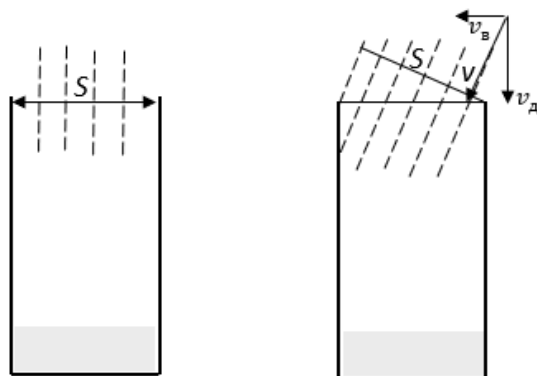
Теплоход, вышедший из А, встретит, во-первых, те вышедшие из В теплоходы, которые уже находятся в пути, и, во-вторых, те, которые выйдут из В за время плавания (2 балла). В момент выхода теплохода из А в пути находятся 12 теплоходов, считая тот, который вышел в этот момент из В, но не считая того, который прибыл в А (он уже не в море) (1 балл). Кроме того, за 12 суток пути теплохода, вышедшего из А, из В выйдут 11 теплоходов (не считая того, который выйдут из В в момент прибытия теплохода из А) (2 балла). Таким образом, в открытом море каждый теплоход встретит $12 + 11 = 23$ теплохода (1 балл).



3. Максимально 6 баллов.

Не изменится

Скорость наполнения не изменится, поскольку хотя площадь сечения пучка уменьшается, но скорость капель не только изменяет направление, но и возрастает по величине во столько же раз, во сколько уменьшается площадь (2 балла).



(2 балла)

Скорость наполнения ведра зависит только от вертикальной составляющей скорости капель, величину которой ветер не изменяет (2 балла).

4. Максимально 7 баллов.

Меньше на 61,6%

Объём второго кубика $V = (1,25a)^3$, где a – длина ребра первого (3 балла)

Плотность второго кубика $\rho_2 = \frac{m}{V} = \frac{0,75m}{(1,25a)^3} = 0,384 \frac{m}{a^3} = 0,384 \rho_1$ (2 балла)

Плотность второго кубика на 61,6 % меньше плотности первого (2 балла)

5. Максимально 7 баллов.

$$t = 2cl/(c^2 - v^2)$$

t_1 – время от испускания сигнала до достижения им передней лодки,
 $ct_1 = l + vt_1 \Rightarrow t_1 = l/(c - v)$ (2 балла)

t_2 – время обратного хода сигнала,
 $ct_2 = l - vt_2 \Rightarrow t_2 = l/(c + v)$ (2 балла)

$$t = t_1 + t_2 = \frac{l}{c-v} + \frac{l}{c+v} = 2cl/(c^2 - v^2) \quad (3 \text{ балла})$$

6. Максимально 7 баллов.

$$t = \pi R(c_1 + c_2)/2c_1c_2$$

Предположим, что $c_1 > c_2$. Тогда волна по первой полуокружности добежит до противоположной точки сварки быстрее, чем по второй. Если волна, идущая по второй полуокружности, пройдёт путь l , то волна, пришедшая из первой, по второй полуокружности пройдёт путь $\pi R - l$. (3 балла)

$$\text{Время движения одинаково: } \frac{\pi R}{c_1} + \frac{\pi R - l}{c_2} = \frac{l}{c_2} \Rightarrow l = \frac{\pi R(c_1 + c_2)}{2c_1} \quad (2 \text{ балла})$$

$$t = \frac{l}{c_2} = \pi R \frac{c_1 + c_2}{2c_1c_2} \quad (2 \text{ балла})$$

7. Максимально 9 баллов.

- 1) 18 минут 2) 12 минут 3) м/мин

При $t = 30$ мин средняя скорость 30 [?] (3 балла)

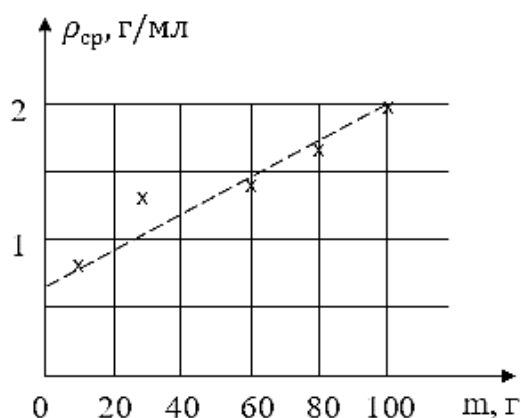
$$v_{\text{ср}} = \frac{s}{t} = 900 \text{ м}/30 \text{ мин} = 30 \text{ м/мин} \Rightarrow \text{м/мин} - \text{искомая единица} \quad (3 \text{ балла})$$

Пока шли до скамейки с постоянной скоростью,

$$t_1 = \frac{s}{v_0} = 900/50 = 18 \text{ (мин)}, t_2 = 30 - 18 = 12 \text{ (мин)} \quad (3 \text{ балла})$$

8. Максимально 10 баллов.

- 1) 2 2) 74 мл 3) 48 г 4) 66 г



На графике на прямую ложатся точки 1, 3, 4 и 5. Точка 2 – не ложится, значит, бракованный сосуд 2. (2 балла)

Из графика $m_c/V_c = 0,65 \text{ г/мл}$ (пересечение прямой с осью $\rho_{\text{ср}}$) (2 балла)

Найдём объём сосуда. $(m + m_c)/V_c = 2 \text{ г/мл}$ (при $m = 100 \text{ г}$) (2 балла)

$$100/V_c + 0,65 = 2 \Rightarrow V_c = \frac{100}{1,35} = 74 \text{ (мл)} \quad (2 \text{ балла})$$

$$m_c = 0,65 \cdot 74 = 48 \text{ (г)}; m'_c = 1,3 \cdot 74 - 30 = 66 \text{ (г)}. \quad (2 \text{ балла})$$

9. Максимально 10 баллов.

$$l_1 = 600 \text{ м}, l_2 = 300 \text{ м}, v_1 = 36 \text{ км/ч}, v_2 = 54 \text{ км/ч}$$

Очевидно, что поезда достигнут максимального перекрытия, когда хвост второго поезда поравняется с головой первого, т.е. второй поезд пройдёт относительно первого расстояние l_2 . Таким образом, $l_2 = l = 300 \text{ м}$. (2 балла)

Перекрытие начнёт уменьшаться, когда голова второго поезда достигнет хвоста первого, т.е. второй поезд пройдёт относительно первого расстояние l_1 .

Поскольку относительная скорость $(v_1 + v_2)$ поездов не изменилась,

$$\text{то } \frac{l_2}{l_1} = \frac{t_2}{t_1} = 2, l_2 = 600 \text{ м}. \quad (2 \text{ балла})$$

Перекрытие закончится к моменту, когда поравняются хвосты поездов, т.е. они проехали друг относительно друга расстояние $l_1 + l_2 = 900 \text{ м}$. (2 балла)

$$\text{Итак, получается } v_1 + v_2 = 900 \text{ м}/36 \text{ с} = 25 \text{ м/с} = 90 \text{ км/ч}. \quad (2 \text{ балла})$$

По условию $v_2 = 1,5v_1$, то $2,5v_1 = 90 \text{ км/ч}$,

$$v_1 = 36 \text{ км/ч}, v_2 = 54 \text{ км/ч} \quad (2 \text{ балла})$$

10. Максимально 10 баллов.

$$1) \rho_A = 8 \frac{\text{г}}{\text{см}^3} \quad 2) \rho_B = 0,5 \frac{\text{г}}{\text{см}^3} \quad 3) \rho_3 = 8 \frac{\text{г}}{\text{см}^3} \text{ или } 5,5 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$$

Поскольку после второго удаления средняя плотность фигуры опять изменилась, то значит в первый раз убрали кубик А. (2 балла)

$$\text{Тогда } \frac{4\rho_A + \rho_B}{5} = 6,5, \quad \frac{3\rho_A + \rho_B}{4} = 6,125 \quad (2 \text{ балла})$$

$$\text{Из этих уравнений } \rho_A = 8 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}, \rho_B = 0,5 \text{ г/см}^3 \quad (2 \text{ балла})$$

После второго удаления возможны два случая: 1) удалили кубик В, тогда

$$\rho_3 = \rho_A = 8 \text{ г/см}^3 \quad (2 \text{ балла})$$

$$2) \text{ удалили кубик А, тогда } \rho_3 = \frac{2\rho_A + \rho_B}{3} = 5,5 \text{ г/см}^3 \quad (2 \text{ балла})$$