

2018-2019 учебный год



ФИЗИКА

ОТВЕТЫ РЕСПУБЛИКАНСКОГО ЭТАПА

7 класс

1. 187,5 кг и 212,5 кг

Сначала содержание железа было $100n\%$. В удалённой части содержалось железа $200 \cdot 0,125 = 25$ кг, в остатке $300(0,2+n)$. Было железа $500n$. $500n = 25 + 300(0,2+n) \Rightarrow n = 0,425$. В руде осталось $300 \cdot 0,625 = 187,5$ кг, первоначально было $187,5 + 25 = 212,5$ кг (или $500 \cdot 0,425 = 212,5$ кг).

2. 0,83 км/час (или 5/6), 5 часов, 3 часа

v – скорость лодки относительно воды, u – скорость течения реки. По условию $3/(v-u) = 5/(v+u) \Rightarrow v = 4u$; $s = 3ut_1 = 5ut_2 \Rightarrow 3t_1 = 5(t - t_1)$, где $t = t_1 + t_2$ – полное время. $8t_1 = 5t \Rightarrow t_1 = 5$ часов, $t_2 = 3$ часа, $u = s/3t_1 = 0,83$ км/час.

3. 2,4 г/см³ и 12 см³

Составляем уравнения: $m_1 = m_0 + \rho_B V_B$; $m_2 = m_0 + \rho_B (V_B - V_K) + m_K$.

ρ_B – плотность воды, V_B – первоначальный объём воды в стакане, m_0 – масса стакана, m_1 – масса стакана с водой без камня, m_2 – с камнем.

Вычитаем из первого уравнения второе: $m_1 - m_2 = \rho_B V_K - m_K$. Получаем $V_K = (m_K + m_1 - m_2) / \rho_B = 12$ см³;
 $\rho = m_K / V_K = \rho_B m_K / (m_K + m_1 - m_2) = 2,4$ г/см³.

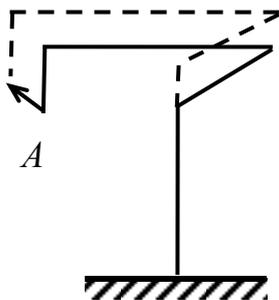
4. 30°

Скорости: жука v_1 , травинки v_2 – обе относительно земли. Относительно травинки скорость жука $v_1 + v_2$. x – угол, на который повернётся травинка.

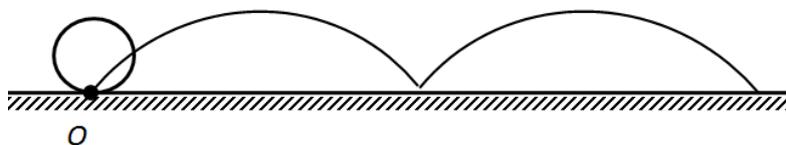
$(v_1 + v_2) / 360 = v_2 / x \Rightarrow x = 360^\circ v_2 / (v_1 + v_2) = 360 / 12 = 30^\circ$.

5. 1) Взять две проволоки одинакового диаметра (например, медную и стальную диаметром 0,2 мм), отрезать куски одинаковой длины и подвешивать грузы, пока какая-нибудь не оборвётся. Теперь известно, какая из них прочнее.
- 2) Взять проволоки, материал одной из которых был бы другим, тоже одинакового сечения и одинаковой длины – алюминиевую и стальную диаметром 0,5 мм – и делать то же самое. Будет известно, какая из этих прочнее.
- 3) Если окажется, что стальная, например, прочнее и меди, и алюминия, то наименее прочный материал при данном наборе определить нельзя.
6. Газы расширяются при нагревании в большей степени, чем жидкости, поэтому воздух в колбе расширится и выдавит воду из колбы в сосуд. В колбе уровень воды понизится, в сосуде повысится.

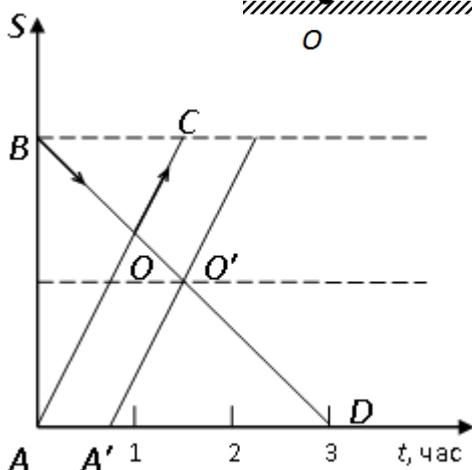
7. Все куски удлиняются пропорционально своим длинам, и точка A переместится влево – вверх.



8. На координатную сетку нанести данные измерений, построить график – прямую линию, по графику определить массы тел – 1,5 кг и 3,9 кг.
9. Расстояние между касаниями выбранной точки с землёй равно длине обода колеса, от скорости не зависит.

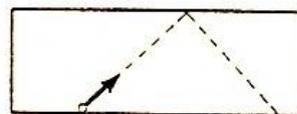
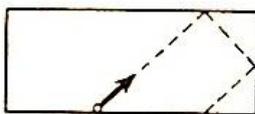


10.

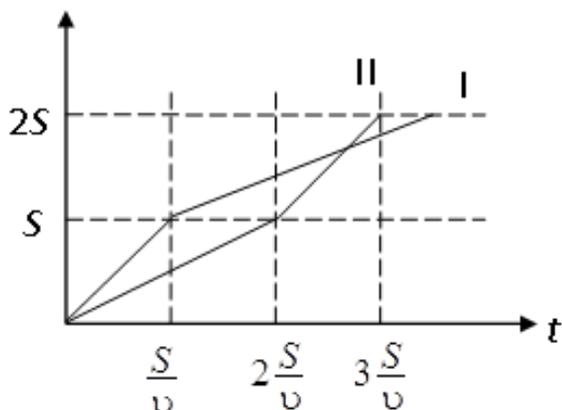


Катер из A идёт по пути AOD , из B – по пути BOC . O – место встречи. Чтобы время в пути было одинаковым, они должны встретиться на середине расстояния AB , в точке O' . Проводим прямую, параллельную AC и находим время $AA' = \frac{3}{4}$ часа = 45 минут.

11. Во всех случаях путь шара по ширине и по длине одинаковый, и время всегда будет одно и то же.



12.



По графику в таком масштабе
искомое расстояние $l \approx 1,6s$,
момент времени $\tau \approx 2,6s/v$.

Пусть t' – время от того момента, где первый лыжник зашёл в лес.

$$0,4vt' = v(t' - s/v) \Rightarrow t' = s/0,6v \approx 1,67 s/v,$$

$$\text{искомое время } \tau = t' + s/v = 2,67s/v;$$

$$\text{расстояние от входа в лес } x = 0,4vt' = 0,67s, \text{ от старта } l = s + 0,67s = 1,67s.$$