

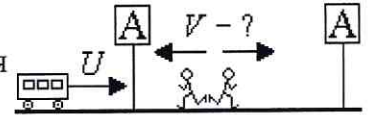
Физика. 7 класс

1. Кубики. Из тонкого листа меди сделали большой и маленький кубики такие, что объем большого в 8 раз больше, чем маленького.

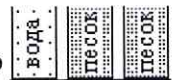
- а) Во сколько раз большой кубик тяжелее маленького?
б) Сколько таких же маленьких кубиков можно было бы сделать из материала такого же большого кубика?

Лист можно разрезать и склеивать на гранях.

2. Наперерез автобусу. Человек идет от первой остановки автобуса ко второй, расстояние между которыми 1200 м, и, пройдя 400 м, оглянулся и заметил, что к первой остановке приближается автобус. С какой скоростью должен бежать человек, чтобы мог "поймать" автобус как на первой, так и на второй остановках? (То есть человеку все равно на какую остановку бежать). Известно, что скорость автобуса 60 км/ч.



3. Банки с песком и водой. Взяли три одинаковые банки и полностью заполнили. Первую - водой, а вторую и третью - сухим песком. Затем аккуратно стали наливать воду из первой банки во вторую банку с песком до тех пор, пока вода, просачиваясь в песок, не достигла края банки. После этого в первой банке осталось $2/3$ части первоначальной воды. Какую часть песка из третьей банки необходимо насыпать в первую банку с оставшейся водой, чтобы ее полностью заполнить?



4. По игрушечной кольцевой железной дороге, имеющей форму окружности, из одной точки одновременно и в противоположных направлениях выехали два поезда. Через какое время t поезда разойдутся друг от друга на наибольшее расстояние? Известно, что каждый поезд полный оборот по кольцевой дороге совершает за время $T_1 = 20$ с и $T_2 = 30$ с.

1. Кубики.

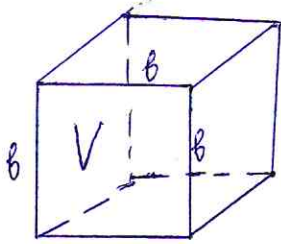
Дано:

$$V_1$$

$$8V_1$$

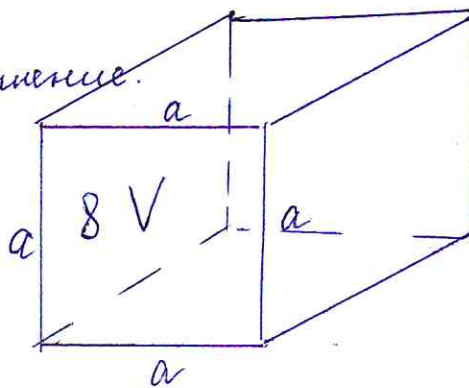
a - сторона
большого кубика

b - сторона
маленького
кубика



b - сторона
первого кубика

Решение.



a - сторона
второго кубика

а) $n_1 - ?$

б) $n_2 - ?$

а) V_1 - объем первого кубика

$8V_1$ - объем второго кубика

$n = \frac{8V_1}{V_1}$, $n = 8$ раз, второй кубик больше объема

$S_1 = 4a^2$ - площадь большого кубика

$S_2 = 4b^2$ - площадь маленького кубика.

$P = S_{\text{граней}}$ - вес кубика равен площади граней.

$$4a^2 = 4b^2$$

3 балла

$$\frac{S_2}{S_1} = 4 - \text{площадь граней отличается в 4 раза.}$$

3 балла

б) Так как объемы кубиков отличаются в 8 раз, то

$$a^3 = 8b^3$$

$a = 2b$ - стороны кубиков отличаются в 2 раза.

Так как масса большого кубика в 4 раза 2 балла
меньше массы маленького кубика, то из
большого кубика можно изготовить 4 маленьких
кубиков. 2 балла

7 класс

2. Наперерез автобусу.

Дано:

СИ

$S = 1200 \text{ м}$

1,2 км

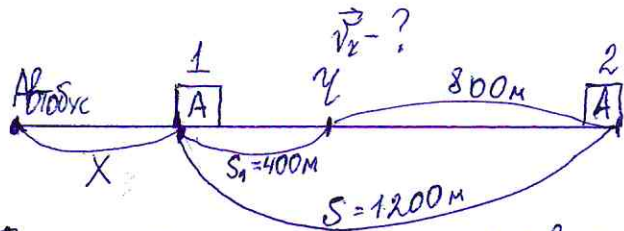
$S_1 = 400 \text{ м}$

0,4 км

$v_a = 60 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$

$v_z = ?$

Решение.



Пусть X - расстояние от автобуса до первой остановки в момент начала движения человека.

v_z - скорость человека, v_a - скорость автобуса

S_1 - расстояние от первой остановки до человека,
 S - расстояние между остановками

Составим уравнение равенства времени движения автобуса и человека до второй, и до первой остановок.

$X = v_a \cdot t, X = 60t$ $S_1 = v_z \cdot t$

$t_a = \frac{X+S}{v_a}$ - время автобуса $t_z = \frac{S_1}{v_z}$ - время человека

3 балла

$t_a = t_z \Rightarrow \frac{X+S}{v_a} = \frac{S_1}{v_z}$

$\frac{X + 1,2}{60} = \frac{0,8}{v_z}$

$v_z (X + 1,2) = 60 \cdot 0,8$

$v_z = \frac{60 \cdot 0,8}{X + 1,2}$

$X = \frac{60 \cdot 0,8}{v_z} - 1,2$

$60 \cdot \frac{0,4}{v_z} = \frac{60 \cdot 0,8}{v_z} - 1,2$

$1,2 = \frac{1}{v_z} (60 \cdot 0,8 - 60 \cdot 0,4)$

$v_z = \frac{1}{1,2} \cdot 60 (0,8 - 0,4)$

$v_z = 20 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$

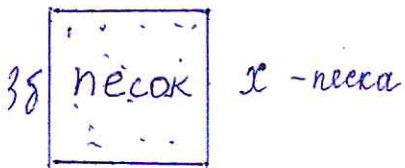
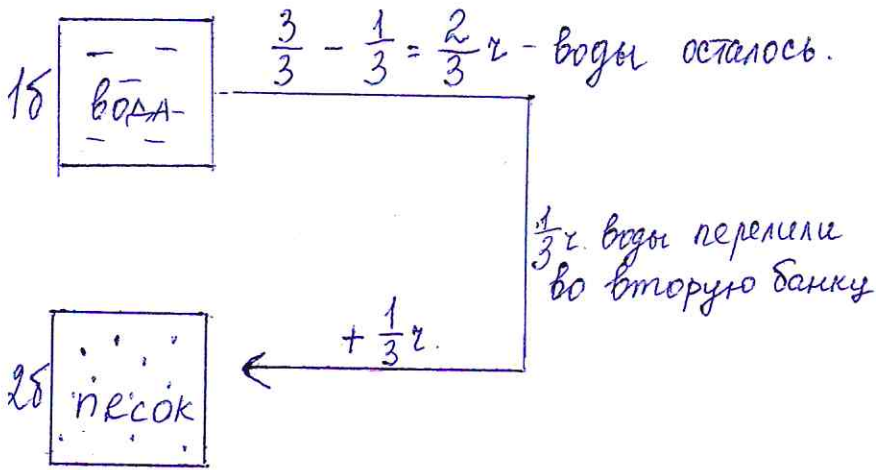
Время движения автобуса к разным остановкам отличается в 3 раза.

$t_1 = \frac{S}{v_a}$ $t_1 = \frac{S \cdot v_z}{v_a \cdot S}$
 $t_2 = \frac{S}{v_z}$ $t_2 = \frac{20 \frac{\text{км}}{\text{ч}}}{60 \frac{\text{км}}{\text{ч}}} = \frac{1}{3}$

3 балла

Ответ: $v_z = 20 \frac{\text{км}}{\text{ч}}$ 4 балла

3. Банки с песком и водой.



Пусть x составляет часть песка в третьей банке, $\frac{1}{3}x$ (л) воды с насыщенным песком будет во второй банке. После того как из первой банки перелили $\frac{1}{3}$ л воды во вторую банку, в ней осталось $\frac{2}{3}$ л воды. Так как вся вода принята за 1, составим и решим уравнение: 2 балла

$$x + \frac{2}{3} - \frac{x}{3} = 1 \quad | \cdot 3$$

$$\frac{2}{3} - \frac{x}{3} - \text{чистая вода без песка.}$$

3 балла

$$3x + 2 - x = 3$$

$$3x - x = 3 - 2$$

$$2x = 1 \quad | : 2$$

3 балла

$x = \frac{1}{2}$ л, т.е. необходимо вынуть половину песка из третьей банки.

Ответ: $\frac{1}{2}$ часть 2 балла

4. По окружной кольцевой железной дороге...

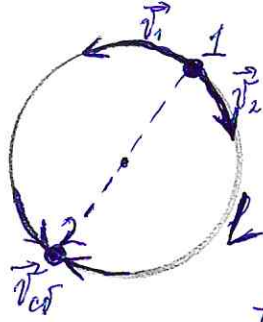
Дано:

$$v_1 = v_2$$

$$T_1 = 20 \text{ с}$$

$$T_2 = 30 \text{ с}$$

$$t = ?$$



Решение

Путь L -длина круга кольцевой дороги, тогда путь для каждого поезда равен половине длины окружности.

$$S = \frac{L}{2} \quad (2)$$

$t = \frac{S}{v_{сб}}$ (1) - время, когда поезда разойдутся друг от друга на наибольшее расстояние.

$v_{сб}$ - скорость сближения поездов.

$$v_1 = \frac{L}{T_1} \text{ - скорость первого поезда}$$

$$v_2 = \frac{L}{T_2} \text{ - скорость второго поезда}$$

2 балла

$$v_{сб} = v_1 + v_2 \text{ - скорость сближения}$$

$$v_{сб} = \frac{L}{T_1} + \frac{L}{T_2} \quad (3)$$

2 балла(2), (3) \rightarrow (1):

$$t = \frac{\frac{L}{2}}{\frac{L}{T_1} + \frac{L}{T_2}}$$

- время поездов после разезда на наибольшее расстояние. 4 балла

$$t = \frac{\frac{L}{2}}{\frac{L}{20} + \frac{L}{30}} = \frac{\frac{L}{2}}{\frac{5L}{60}} = \frac{60 \cdot \frac{L}{2}}{5L} = 6 \text{ с}$$

2 балла

Ответ: 6 с.