Ответы и решения
10 класс
Задача 1.

1. Вторая собака затратила на круг время: $t_2 = \frac{2\pi R_2}{v_2}$. (1 балл)

2. Первая собака пробежала за это время расстояние: $s_1 = \frac{2\pi R_2}{v_2} \cdot v_1$. (1 балл)

3. Первая не добежала до т.О расстояние : $\Delta s = 2\pi\left(R_1 - \frac{v_1 R_2}{v_2}\right)$ (2 балла)

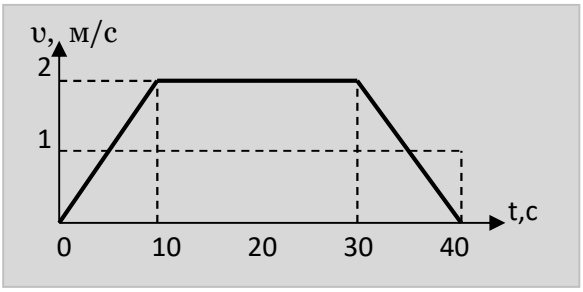
4. Число кругов второй собаки: $N_2 = 2\pi R_1/\Delta s = \frac{R_1}{R_1 - \frac{v_1 R_2}{v_2}} = \frac{3}{3-\frac{24}{5}} = 15$ (кругов) (3 балла)

5. Время движения до встречи: $t = N_2 \cdot t_2$; $t = 15 \cdot \frac{2\pi R_2}{v_2}$. (1 балл)

6. Число кругов первой собаки: $N_1 = \frac{v_1 t}{2\pi R_1}$; $N_1 = \frac{v_1 \cdot 15 R_2}{v_2 R_1}$; $N_1 = \frac{7 \cdot 15 \cdot 2}{5 \cdot 3} = 14$ (кругов). (2 балла)

Задача 2.

Так как время минимально, мальчик всё время держал курс перпендикулярно берегу (3 балла). При этом проплываемое от берега расстояние пропорционально времени. Построим график зависимости скорости течения, в которое попадает мальчик, от времени (3 балла). Полное время движения равно: t= 20/0,5 = 40 с. (1 балл)

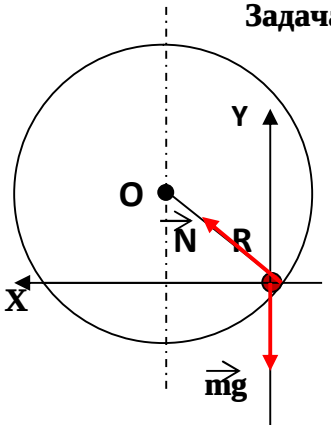


Расстояние, на которое течение снесло мальчика, равно площади трапеции:

L= 60 м. (3 балла) **Ответ: 60 м**

Задача 3.

R = 25см = 0,25 м ν = 110об/мин = 1, 83 об/с
h - ?



$m\vec{a} = m\vec{g} + \vec{N}$

OX: $m\omega^2 r = N \sin\alpha$ (4 балла)

OY: $0 = N\cos\alpha - mg$ (2 балла)

$N = \frac{mg}{\cos\alpha}; m\omega^2 r = mg\,tg\alpha; tg\alpha = \frac{r}{R-h}$

(за рис. 2 балла)

$\omega^2 = \frac{g}{R-h} \Rightarrow h = R - \frac{g}{4\pi^2\nu^2}$; (1 балл)

Ответ: 17,5 см (1 балл)

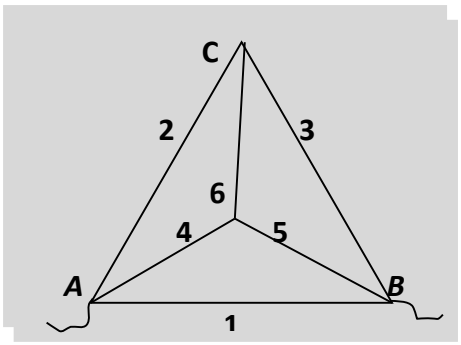
Задача 4.

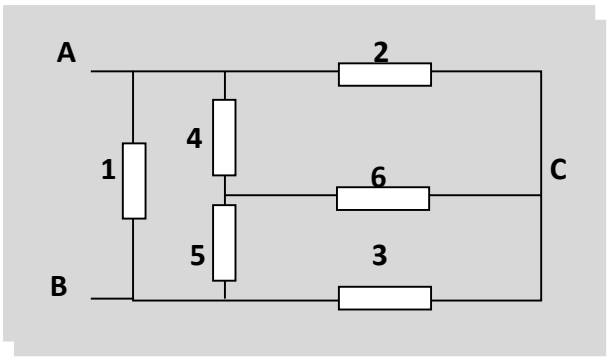
$cm_1\Delta T = \frac{mv^2}{2} \Rightarrow v = \sqrt{\frac{2cm_1\Delta T}{m}}$; (7 баллов) $v = \sqrt{\frac{2 \cdot 4200 \cdot 0{,}2 \cdot 80}{0{,}009}} \approx 3864\ \frac{м}{с}$. (3 балла)

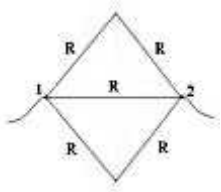
Это на порядок больше скорости пули при выстреле из пистолета.

Задача 5.

Составим эквивалентную схему.







сопротивление тетраэдра ½ R (5 баллов)

Из симметрии схемы видно, что проволочку 6 можно убрать, при этом сопротивление схемы не изменится и будет равно R_o = ½ R. (1 балл)

Если убрать проволочку 1, сопротивление схемы окажется в 2 раза больше. R_o = R. (2 балла)

Если убрать проволочки 2, 3, 4, 5, то сопротивление схемы R_o = 5R/8. (2 балла)