

Решения к задачам от 02.02.2018

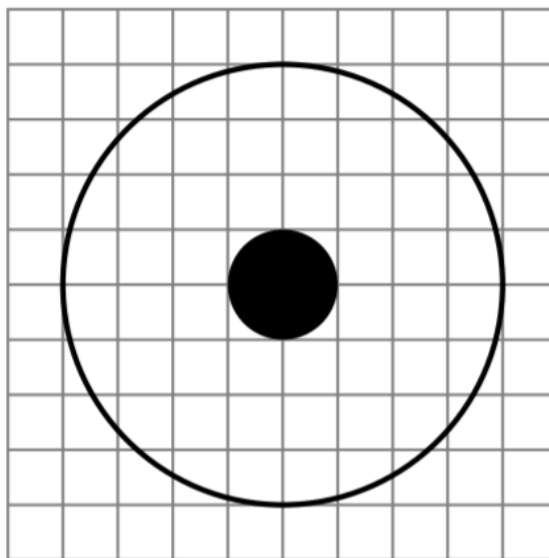
Задача 3.1 (6 – 8 класс) Чтобы максимально использовать велосипед, спортсмены должны двигаться так: два бегут, третий едет на велосипеде. Проехав $1/3$ пути, третий спортсмен оставляет велосипед и дальше бежит. Когда первый и второй спортсмены добегают до велосипеда, один начинает ехать на велосипеде, второй продолжает бежать. Проехав вторую треть пути, тот спортсмен, который едет на велосипеде, оставляет велосипед и дальше бежит. Третий, добежав до велосипеда, начинает ехать на нем. В результате все три спортсмена добегают до пункта назначения одновременно, пробежав $2/3$ пути и проехав на велосипеде $1/3$ пути. А время прохождения дистанции равно:

$$t = \frac{2l/3}{v} + \frac{l/3}{3v} = \frac{7l}{9v} = 1 \text{ час}$$

Задача 3.2 (6 – 8 класс) Объем мыла уменьшился в 8 раз. То, есть $7/8$ мыла хватило на 14 стирок. А значит оставшейся $1/8$ части хватит на 2 стирки.

Задача 3.3 (7 – 8 класс) Карандаши различаются по твёрдости грифеля. Грифель карандаша средней твёрдости имеет плотность $2,1 \text{ г/см}^3$, плотность деревянной оболочки $0,72 \text{ г/см}^3$. Стандартная длина карандаша $17,5 \text{ см}$. Самый простой из всех простых карандашей имеет круглое сечение. Используя приведённый рисунок поперечного сечения такого карандаша на миллиметровой бумаге, определите его среднюю плотность.

Предлагаем вам наш условный рисунок сечения карандаша.



Картинка схематичная, но позволяет посчитать объем карандаша.

Площадь сечения карандаша можно посчитать по формуле $S = \pi r^2$, а объем цилиндра по формуле $V = SL$. Тогда не хитры вычисления дают результат $\rho \approx 806 \text{ кг/м}^3$.

Задача 3.4 (7 – 8 класс) Число машин, проходящих через границу за единицу времени равно произведению скорости на плотность потока: $N = \rho v$. Скорость сближения быстрых машин с хвостом пробки равна $v_1 + v$, то есть в пробку «встрянет» $\rho_1 (v_1 + v)\Delta t$, но только $\rho_2 v_2 \Delta t$ машин продвинется вперед. В части пробки, за счет которой растет пробка добавится $\rho_2 v \Delta t$ машин.

Тогда можем записать равенство: $\rho_1 (v_1 + v)\Delta t = \rho_2 v_2\Delta t + \rho_2 v\Delta t$.

Получаем: $v = \frac{\rho_1 v_1 - \rho_2 v_2}{\rho_2 - \rho_1} \approx 3,6$ км/ч.

Задача 3.5 (7 – 8 класс) 1. Так как весло относительно воды в реке неподвижно, то лодка удалялась от весла и приближалась к нему одно и то же время. Следовательно, рыбак достал весло из воды через $t_0 = 5$ минут после обнаружения пропажи.

2. Значит весло находилось в воде 10 минут, то есть 600 секунд. Тогда скорость течения реки: $v_p = \frac{600 \text{ м}}{600 \text{ с}} = 1 \frac{\text{м}}{\text{с}}$.

3. Вверх против течения реки рыбак плыл со скоростью $v_{\text{вверх}} = \frac{1200 \text{ м}}{300 \text{ с}} = 4 \frac{\text{м}}{\text{с}}$. Отсюда найдем скорость лодки в стоячей воде:

$$v_0 = v_{\text{вверх}} + v_p = 5 \frac{\text{м}}{\text{с}}.$$

Задача 3.6 (8 класс) Разумно решать графически. Пусть P – мощность нагревателя. Тогда, идущая на нагревание воды, может быть найдена как площадь фигуры между линией P и графиком теплопотерь $\frac{\tau_1((P-P_H)+(P-2P_H))}{2} = c_B m_B \Delta t$, где P_H – мощность теплопотерь в начальный момент времени. Тогда можем получить мощность нагревателя: $P = \frac{c_B m_B \Delta t}{\tau_1} + \frac{3}{2} P_H = 900 \text{ Вт}$.

Для второго нагревателя, когда тепло идет только на нагревание суховруктов, получим $\frac{(\tau_2 - \tau_1)((P - 2P_H) + (P - 2P_H - \frac{\Delta P(\tau_2 - \tau_1)}{\Delta \tau}))}{2} = c_c m_c \Delta t$, где $\frac{\Delta P}{\Delta \tau} = 0,5 \text{ Вт/с}$ – скорость увеличения мощности теплопотерь при втором нагревании. Решая квадратное уравнение получаем:

$$(\tau_2 - \tau_1) = 105 \text{ с}$$

