

Решения задач 7 класса

Задача 1.

У экспериментатора имеется толстая тетрадь в клетку, монета массой $m = 1$ г, ножницы и рычажные весы без гирь. Сторона клетки в тетради имеет длину $l = 0,5$ см. Помогите экспериментатору определить плотность бумаги ρ , из которой изготовлены листы тетради.

Примечание: плотность рассчитывается по формуле $\rho = \frac{m}{V}$, где m – масса, V – объем.

Решение:

Чтобы найти плотность $\rho = \frac{m}{V}$, необходимо знать массу и объем некоторого куска бумаги. Объем куска бумаги $V = Sd$, где d – толщина листа, S – его площадь. Для определения толщины листа нужно:

– отрезать от листа бумаги полоску с клетками; получится своеобразная линейка, одно деление которой составляет $l = 0,5$ см;

– приложить эту «линейку» к торцу тетради и сосчитать, сколько листов бумаги умещается в одной клетке (пусть N листов);

– тогда толщина одного листа равна $d = l/N$.

Вырежем такой кусок бумажного листа, чтобы уравновесить им на весах монету массой $m = 1$ грамм (масса тетрадного листа примерно 2 грамма, так что потребуется около половины листа). Посчитаем количество клеточек в этом куске (пусть это N_1 клеток). Тогда площадь куска листа $S = l^2 N_1$, а его объем $V = Sd = \frac{l^3 N_1}{N}$. Теперь можно определить и плотность $\rho = \frac{m}{V}$.

$\rho = \frac{mN}{l^3 N_1}$, где N – подсчитанное число листов, которое умещается в одной клетке тетрадного листа, N_1 – подсчитанное число клеток на куске бумаги массой m .

Ответ: $\rho = \frac{mN}{l^3 N_1}$, где N – подсчитанное число листов, N_1 – подсчитанное число клеток.

Критерии оценивания (10 баллов)

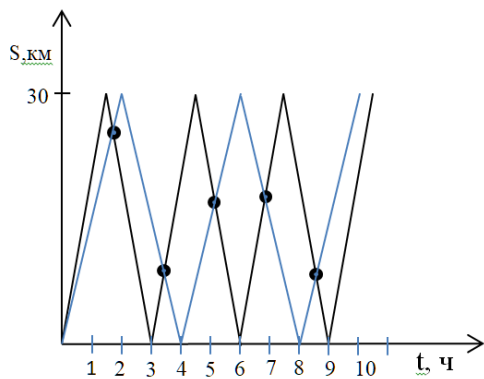
1	Определена толщина одного тетрадного листа: $d = l/N$	1
2	Определена площадь части тетрадного листа, массой $m = 1$ грамм: $S = l^2 N_1$	1
3	Найден объем одного листа: $V = Sd = \frac{l^3 N_1}{N}$	2
4	Определена плотность бумаги: $\rho = \frac{mN}{l^3 N_1}$	6

Задача 2.

Из Москвы в Королёв, расстояние между которыми составляет 30 км, одновременно отправились два велосипедиста. Скорость одного из них 20 км/ч, скорость другого 15 км/ч. Каждый велосипедист, доехав до Королёва, разворачивается и едет обратно в Москву. Доехав до Москвы, велосипедисты снова разворачиваются и едут в Королёв. И так по несколько раз. Сколько раз встретятся друг с другом велосипедисты за 10 часов (не считая начального момента)? Решить задачу графическим способом.

Решение:

Решим задачу графически.



По одной оси будем откладывать расстояние каждого велосипедиста от Москвы, по другой – время.

Первый велосипедист возвращается в Москву через каждые 3 часа, а второй – каждые 4 часа. Значит, графики представляют собой зубцы с периодичностью 3 и 4 часа, высота зубцов соответствует отметке 30 километров на графике.

Ясно, что велосипедисты встречаются друг с другом, когда их расстояния до Москвы совпадают. На графике эти точки обозначены черными кружками. Сосчитав количество этих точек, получаем, что велосипедисты встречались друг с другом 5 раз.

Ответ: 5 раз.

Критерии оценивания (10 баллов)

1	Грамотно выполнен график зависимости $S(t)$	2
2	Правильно построен график движения первого велосипедиста	2
3	Правильно построен график движения второго велосипедиста	2
4	Условие задачи истолковано верно; на чертеже определена точки, когда велосипедисты встречаются друг с другом	3
5	Заключение о встрече велосипедистов: 5 раз	1