

**Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников по
физике (2020 -2021 учебный год)
8 класс (3 часа)**

- 1 Дима очень не любит рано вставать. Для того чтобы не опоздать в школу, Дима всегда спускается по эскалатору в метро бегом, со скоростью $v = 3$ м/с относительно эскалатора. Однажды Дима случайно перепутал эскалаторы и спускался по эскалатору, идущему вверх. В результате Дима опоздал в школу на 4 минуты. В день, когда эскалатор сломался, Дима опоздал на 40 секунд. Определите скорость эскалатора.

Время, за которое Дима спускается по работающему эскалатору, равно длине эскалатора деленное на $(3 + \text{скорость эскалатора})$ (2 балла)

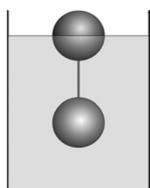
По неработающему эскалатору он спускается за время равное длине эскалатора деленное на 3 (2 балла)

По эскалатору, идущему вверх, он спускается за время равное длине эскалатора деленное на $(3 - \text{скорость эскалатора})$ (2 балла)

Приравниваем разности второго и первого времени к 40 сек и разности третьего и первого времени к 240 сек. Получаем два уравнения с двумя неизвестными. (2 балла)

Ответ ≈ 2 м/с (2 балла)

- 2 Два шара одинакового объема $V = 10 \text{ см}^3$ связаны ниткой и плавают в воде, верхний шар погружен в воду ровно на половину. Известно, что плотность верхнего шара в 3 раза меньше плотности нижнего. Определите силу натяжения нити.



Приравниваем полную выталкивающую силу силе тяжести шаров. (3 балла)

Находим, что плотность верхнего шара равна $(3/8)$ плотности воды (2 балла)

Из равенства выталкивающей силы верхнего шара сумме сил тяжести и силы натяжения (3 балла) находим искомую силу равную $(1/8)$ силы тяжести воды в объеме шара. (2 балла)

- 3 Зачем танкеры для перевозки нефти разделены перегородками на отдельные отсеки – танки?

Если во время качки судно накренится на один борт, то нефть может перелиться в сторону этого борта. (4 балла) Это приведёт к увеличению крена и даже к перевороту танкера. Разделение судна на отдельные отсеки делает его более устойчивым. (4 балла)

Есть ещё одна важная причина, по которой все современные корабли разделены на отсеки. В случае если корабль получает пробоину, повреждённый отсек задровают. Вода заполняет повреждённый отсек, но не проникает в остальные. Поэтому корабль остаётся на плаву. (2 балла)

- 4 Сайдам пользуется не совсем точными линейкой и весами. Результаты измерений могут быть как больше, так и меньше настоящих значений. Ему известно, что при измерении линейкой результат отличается от правильного не больше, чем на 5 мм, а ошибка измерения на весах не более 50 грамм. Сайдам получил следующие результаты: длина кирпича 250 мм, ширина 120 мм, толщина 70 мм, масса 3 кг. В каких пределах может изменяться плотность кирпича?

Для того, чтобы найти максимально возможную плотность кирпича, нужно максимальную массу разделить на минимальный объём. (2 балла)

Поэтому максимально возможная плотность равна $1,67 \text{ г/см}^3$ (2 балла)

Минимально возможная плотность получится, если минимальную массу разделить на максимальный объём (2 балла) и равна $1,23 \text{ г/см}^3$ (2 балла)

Следовательно, плотность кирпича может изменяться в пределах от $1,23 \text{ г/см}^3$ до $1,67 \text{ г/см}^3$. (2 балла)