

Олимпиада ТФТЛ (7 класс)

1. В плотину Саяно-Шушенской ГЭС при строительстве было уложено 9,075 миллионов м^3 бетона. Определите, сколько тонн стальной арматуры было использовано при отливке тела плотины, если средняя плотность получившихся железобетонных конструкций равна 3100 кг/м^3 . Плотность бетона равна 2700 кг/м^3 , а плотность стальной арматуры – 7800 кг/м^3 .
2. Внутри стеклянного куба, ребро которого равно $a = 10 \text{ см}$, имеется полость, заполненная маслом. Не разбивая куб, определите объем этой полости, если масса куба $m = 2,660 \text{ г}$. Плотность стекла равна 2500 кг/м^3 , плотность масла равна 900 кг/м^3 .
3. Англичане известны своей консервативностью, поэтому в Англии популярны старинные единицы измерения. Известно, что 1 акр равен 4 рудам, 1 руд равен 40 квадратным родам, 1 род равен 5,5 ярдам, 1 ярд равен 3 футам, 1 фут равен 12 дюймам, наконец, 1 дюйм равен 2,54 см. Также известно, что размеры футбольного поля на стадионе Уэмбли равны 105×69 метров. Выразите площадь стадиона в акрах.
4. Велосипедист ехал по дороге с постоянной скоростью и каждые 6 секунд проезжал мимо столба. Затем он увеличил скорость и стал проезжать мимо столбов каждые 4 секунды. Как часто велосипедист будет проезжать мимо столбов, если он ещё настолько же увеличит скорость?
5. Пройдя $3/8$ длины моста, Ослик заметил, что сзади к нему стремительно на скорости 60 км/ч приближается автомобиль. Если Ослик побежит назад, то встретится с автомобилем ровно в начале моста, а если вперёд, то автомобиль нагонит Ослика в конце моста. С какой скоростью бегаёт Ослик?
6. Пятачок едет в вагоне метро и держит за верёвочку лёгкий воздушный шарик, надутый гелием. Что произойдёт с шариком, когда поезд резко затормозит?
7. Масса шестиклассника Вани равна 50 кг , и он может тянуть канат с силой 200 Н , а масса семиклассника Егора равна 40 кг , зато он сильнее и может тянуть канат с силой 300 Н . Егор предложил провести соревнование по перетягиванию каната, тогда хитрый Ваня предложил соревноваться на гладком льду. Коэффициент трения между льдом и ботинками равен $0,2$. Почему Ваня считает, что он может выиграть в таком соревновании?
8. Имеются кран, из которого течет вода с температурой 60°C , и кран с водой при 20°C . Если открыть только кран горячей воды, то ванна набирается за 40 минут, если только кран холодной воды – то за 24 минуты. За какое время наберется ванна, если открыть оба крана?
9. В результате аварии на нефтепроводе в море образовалось круглое нефтяное пятно. Когда туда прибыл специальный танкер-уборщик для откачки нефти, пятно имело радиус $R=1 \text{ км}$, и край пятна двигался со скоростью $u=12 \text{ см/минуту}$. Танкер идет по периметру пятна и «засасывает» нефть на полосе шириной $L=10 \text{ м}$. С какой минимальной скоростью V должен двигаться танкер-уборщик, чтобы локализовать пятно, т.е. не дать ему расти до больших размеров? Считать, что толщина пятна и объем утекающей в единицу времени нефти постоянны.
10. Площадь сечения U-образной трубки равна S , один конец трубки закрыт тяжелой крышкой массой M . Насколько уровень воды в правом колене трубки может быть выше, чем в левом? Насколько масса воды в правом колене больше, чем в левом?
11. Почему скорость вытекания воды из сосуда Мариотта будет постоянной?

