

1. Три спортсмена стартуют из одной точки замкнутой беговой дорожки длиной 400 м и бегут в одном направлении. Первый бежит со скоростью 155 м/мин., второй – 200 м/мин., третий – 275 м/мин. Через какое наименьшее время они все трое снова окажутся в одной точке? Сколько за это время произойдет обгонов (точку старта и точку финиша не считать)?

2. От квадратного стального листа со стороной 1 метр с четырёх углов отрезается по треугольнику так, что остаётся правильный восьмиугольник. Определите массу этого восьмиугольника, если толщина листа равна 3 мм, а плотность стали $7,8 \text{ г/см}^3$. Ответ дайте в килограммах, округлив при необходимости до ближайшего целого числа.

3. В деревне, где живет Глафира, есть небольшой пруд, который наполняется бьющими на дне ключами. Пытливая Глафира выяснила, что стадо из 17 коров полностью выпило этот пруд за 3 дня. Через какое-то время ключи снова наполнили пруд, после чего 2 коровы выпили его за 30 дней. За сколько дней может выпить этот пруд одна корова?

4. В двух одинаковых цилиндрах, закрытых легкими поршнями, содержится одинаковое количество газов: в одном – азот, в другом – водяной пар. Оба цилиндра поддерживаются при неизменной температуре 100°C . В начальный момент времени давление газа в обоих цилиндрах 0,5 атм, объем 2 л, расстояние от дна до поршня 1 м. Поршни вдвигают в цилиндры с постоянной скоростью 10 см/мин в течение 7,5 минут. Определите отношение мощностей внешних сил, приложенных к поршням в конце движения. Был ли такой промежуток времени продолжительностью 30 с, что хотя бы одна внешняя сила совершила работу больше 15 Дж?

5. Гаврила путешествовал по Африке. В солнечный ветреный день, в полдень, когда лучи от Солнца падали вертикально, мальчик бросил мяч из-за головы со скоростью 5 м/с против ветра под углом к горизонту. Через 1 с мяч попал ему в живот на 1 м ниже точки броска. Определите, на какое наибольшее расстояние удалялась от ног Гаврилы тень мяча. Сила, действующая на мяч со стороны воздуха, направлена горизонтально и не зависит от положения и скорости. Ускорение свободного падения g равно 10 м/с^2 .

6. Для подъема груз прицепляют к крюку подъемного крана с помощью строп, изготовленных из стального каната. Расчетная масса груза равна $M = 20$ т, количество строп $n = 3$. Каждая стропа образует угол $\alpha = 30^\circ$ с вертикалью. Все стропы несут одинаковую нагрузку при подъеме груза. По требованиям техники безопасности прочность каната на разрыв должна в $k = 6$ раз превышать расчетную нагрузку. Канат состоит из очень большого числа стальных ниточек, каждая из которых выдерживает предельную нагрузку $q = 10^3$ Н/мм². Укажите наименьший диаметр каната, из которого можно изготовить стропы, если в ассортименте имеются канаты диаметром с любым целым числом миллиметров. Ускорение свободного падения g считать равным 10 м/с².