ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ФИЗИКЕ

МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП

2026-2027 УЧЕБНЫЙ ГОД

10 КЛАСС

Максимальное время выполнения заданий: 230 минут.

Условия задач

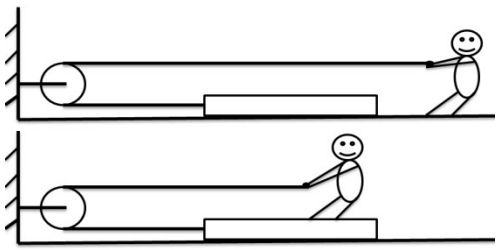
Задача №1. Моноколесо

Сперва школьник на моноколесе едет по прямому горизонтальному участку дороги со скоростью 36 км/ч, при этом на колесо передаётся мощность 3 кВт. Потом школьник на моноколесе, не снижая скорости, въезжает в поворот с радиусом закругления 150 м. При каких значениях коэффициента трения между колесом и дорогой возможно такое движение на прямолинейном участке и при каких значениях коэффициента трения между колесом и дорогой возможно такое движение на криволинейном горизонтальном участке (повороте)? Считаем, что колесо не проскальзывает, общая масса школьника и транспортного средства 80 кг, а ускорение свободного падения принять за 10 м/с^2. **Примечание**: сопротивлением воздуха пренебречь нельзя.

Задача №2. Рыболовная снасть

Рыбак в качестве грузила для оснастки использует алюминиевую проволоку плотностью 2700 кг/м^3. Какой массы ему потребуется кусочек проволоки из алюминия для оснастки, если рыбак хочет, чтобы поплавок из пенопласта, в виде стержня длиной 8 см и площадью сечения 34 мм^2, выступал над поверхностью воды на 2 см? Плотность воды 1000 кг/м^3, плотность пенопласта 50 кг/м^3.

Задача №3. Спортсмен



Спортсмен массой m, проходя полосу препятствий, подбежал к очередному испытанию, в котором требуется подтянуть к стене канатом, перекинутым через блок, бетонную плиту массой 4m, лежащую на горизонтальной поверхности пола. Подскажите спортсмену, как будет легче это сделать, стоя на полу или запрыгнув на плиту упереться в неё ногами: найдите минимальную силу, с которой спортсмену придётся тянуть канат в каждом из этих случаев. Коэффициент трения между полом и плитой равен μ, а ускорение свободного падения равно g. Массами каната, блока и трением в оси блока можно пренебречь. Считаем, что при выполнении задания обоими способами натянутые части каната не соприкасающиеся с блоком горизонтальны.

Задача №4. Горячий камень

Туристу, оказавшемуся на необитаемом острове, удалось найти пятилитровую пластиковую бутылку и разжечь костёр. У него получилось насобирать 2,5 литра дождевой воды температурой 15°C, которую он решил вскипятить, поместив лопатой гранитный камень объёмом 0,0007 м^3, разогретый в костре до 700°C, в обрезанную до трехлитрового объёма пластиковую бутылку. Определите массу камня (в граммах), необходимого для закипания воды, если 5% от первоначального количества воды выкипело (испарилось) при закидывании камня, а тепловыми потерями в окружающую среду можно пренебречь. Считайте, что камень в бутылку поместили мгновенно, а герметичность и форму обрезанной бутылке удалось сохранить (камень её не расплавил). Теплоёмкость гранита 920 Дж/кг·°C, теплоёмкость воды 4200 Дж/кг·°C, плотность воды 1,0 г/см^3, удельная теплота парообразования воды 2,3 МДж/кг.

Задача №5. Реостаты

Реостаты *AD* и *BC* включены в схему, показанную на рисунке. При одинаковом одновременном перемещении ползунков *M* и *N*, сопротивление цепи между точками *M* и *N* меняется в зависимости от *x* - доли сопротивления реостатов *R*, включенных между точками *BM* или *AN*. Найдите, при каком значении *x* сопротивление цепи максимально?

