

10 класс, 2013 год

Задача 10-1. Равновесие рычага. Расстояние между передними и задними колесами (колесная база) у автомобиля «ВАЗ-2106» 247 см, диаметр колес 58 см, коэффициент трения шин об асфальт 0.6. Это заднеприводной автомобиль массой 1500 кг.

Дядя Вася решил установить на эту машину настолько мощный двигатель, чтобы при «полном газе» передние колеса автомобиля отрывались от земли.

Получится у него такое или нет?

Задача 10-2. Катапульта. На горизонтальной площадке посередине между двумя гладкими стенками высотой L . установлена катапульта. Катапульта выстреливает шариками, начальная скорость которых направлена под углом 45 градусов к горизонту. Расстояние между стенками равно высоте L .

С какой скоростью v нужно стрелять, чтобы шарик опять попал в катапульту?

Задача 10-3. Расширение идеального газа. При переводе идеального газа из состояния А в состояние Б его объем возрос а давление не изменялось. Температура газа повысилась с 27 °С до 127 °С.

На сколько процентов увеличился объем газа?

Задача 10-4. Амперметр. У Пети был вольтметр, позволяющий измерять напряжение до 4 В. Методом подбора Петя установил, что если последовательно с вольтметром включать резистор сопротивлением $R = 6$ кОм, то этим устройством можно измерять напряжение уже до 10 В.

Какой максимальный ток можно измерить этим вольтметром без всяких переделок?

Какова величина тока, если этот вольтметр (используемый как амперметр) показывает 2 В?

Задача 10-5. Дом. В морозные дни в отдельно стоящем пустом кирпичном доме поддерживается комфортная температура за счет газового котла средней мощности 14 кВт. Установлено, что если газовую горелку погасить, то температура в доме снизится примерно на 5 градусов за 8 часов.

Оцените примерные размеры этого дома, если известно, что высота кирпичной кладки 3 метра, а толщина 0.5 метра.

Справочные данные:

Масса одного кирпича: 3.7 кг

Масса одного кубометра кирпичей: 1900 кг

Теплоемкость кирпича: $1 \cdot 10^3$ Дж/(кг · К)

Задача 10-6. Как пробежать быстрее? Остаток пути на лыжне состоит из участков одинаковой длины: длинный горизонтальный участок и длинный пологий спуск.

Лыжник бежит так самоотверженно, что скорость его бега ограничивается лишь мощностью его организма и увеличивать ее он уже не может (бежит на пределе). Будем считать, что сила сопротивления движению от скорости не зависит (и от угла тоже – подъемы пологие). На горизонтальном участке средняя скорость лыжника 6 м/с, а на пологом спуске 12 м/с.

Однако бегущий рядом тренер знает волшебные слова, которые могут однократно, толчком изменить (увеличить) мгновенную (не среднюю!) скорость лыжника на 4 м/с.

На каком участке лыжни тренер должен использовать эти слова?

Задача не считается решенной, если приводится только ответ.