

11 класс, 2013 год

Задача 11-1. Равновесие рычага. Расстояние между передними и задними колесами (колесная база) у автомобиля «ВАЗ-2106» равно 247 см, диаметр колес 58 см, коэффициент трения шин об асфальт 0.6. Это заднеприводной автомобиль массой 1500 кг.

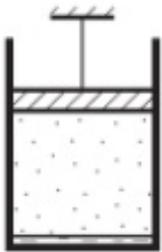
Дядя Вася решил установить на эту машину настолько мощный двигатель, чтобы при «полном газе» передние колеса автомобиля отрывались от земли.

Получится у него такое или нет?

Задача 11-2. Мяч. Мяч, вертикально падающий с высоты 1 м, после третьего отскока поднялся на высоту всего лишь 12.5 см. Так что удары о пол не упругие, а вот сопротивление воздуха очень мало. Оцените долю энергии, переходящей в тепловую энергию при ударе, считая эту долю постоянной.

Задача 11-3. Влажность. В сауне объемом 10 м^3 , разогретой до $100 \text{ }^\circ\text{C}$, установилась влажность 30%. В сауне расплескали 2 литра воды, но температура не изменилась. Какой теперь может стать влажность?

Задача 11-3. Влажность¹. Рекомендуется для физико-математических классов.



В вертикальном теплопроводящем цилиндре массы m , закрытом подвижным поршнем, находится водяной пар и небольшое количество воды. Поршень площади S привязан нитью к штативу. Температура окружающей среды $100 \text{ }^\circ\text{C}$, атмосферное давление p_0 . Вначале цилиндр удерживают, а затем отпускают. Какая влажность установится в цилиндре после того, как система придёт в тепловое равновесие? На сколько процентов изменится объём под поршнем, если внешнюю температуру уменьшить на 5%?

Задача 11-4. Зарядка конденсатора. Электрическая цепь состоит из последовательно соединённых батареи с ЭДС $\mathcal{E} = 10 \text{ В}$, ключа, резистора сопротивлением $R = 5 \text{ Ом}$, конденсатора и амперметра.

Ключ замкнули и разомкнули.

Каким стало и как изменилось напряжение на контактах конденсатора, если известно, что самый большой ток в этом процессе был равен 1 А, а самый маленький (до размыкания контактов, конечно) 0.5 А.

Задача 11-5. Тень. Средний угловой размер Солнца (угол, под которым виден диск Солнца) составляет 31 минуту 59 секунд. А средний угловой размер Луны равен 31 минуте 5 секунд, т.е. немного меньше. На планете Земля иногда наблюдаются полные солнечные затмения.

Прокомментируйте эти факты.

Задача 11-6. Как прибежать быстрее? Остаток пути на лыжне состоит из участков одинаковой длины: длинный пологий подъём и длинный горизонтальный участок.

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 – подъёмы пологие). На пологом подъёме скорость лыжника 4 м/с, а на горизонтальном участке 6 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.

¹Рекомендуется для физико-математических классов