

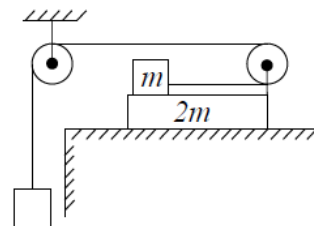
Всероссийская олимпиада школьников по физике

Муниципальный этап

11 класс (время выполнения заданий 230 минут)

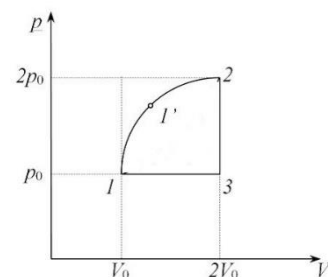
Задача 1. Бруски на столе

На доске массой $2m$ лежит брусок массой m . Коэффициент трения между доской и столом μ , а между доской и грузом 4μ . При какой минимальной массе M груза, прикрепленного к вертикальному участку нити, начнётся проскальзывание между доской и бруском? Нить считать невесомой и нерастяжимой. (10 баллов)



Задача 2. КПД циклического процесса

Определите КПД η циклического процесса $11'231$, который совершается с одним молем одноатомного идеального газа. pV -диаграмма цикла изображена на рисунке. Кривая $11'2$ на диаграмме – четверть дуги окружности (при соответствующем выборе масштабов). Объём газа в цикле меняется в диапазоне от V_0 до $2V_0$, давление меняется в диапазоне от p_0 до $2p_0$. (10 баллов)

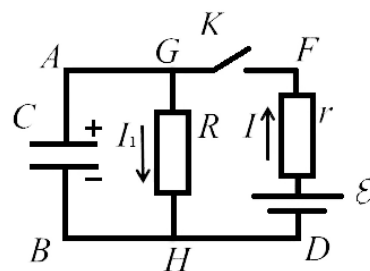


Задача 3. Диссоциация в газе

Герметичный сосуд заполнен двухатомным идеальным газом. После повышения температуры в n раз часть молекул диссоциировала на атомы, при этом удельная теплоёмкость всего газа увеличилась на 10%. Какая часть молекул диссоциировала? Во сколько раз возросло давление в сосуде? Молярная теплоёмкость двухатомного идеального газа при постоянном объёме $C_v = 5/2R$. (10 баллов)

Задача 4. Цепь с конденсатором

Электрическая схема состоит из источника постоянного тока с ЭДС E и внутренним сопротивлением r , конденсатора ёмкостью C и резистора R . В начальный момент конденсатор не заряжен. Ключ K в схеме сначала замыкают, а затем размыкают в тот момент, когда скорость изменения энергии, запасённой в конденсаторе, достигает максимума. Какое количество теплоты выделится в схеме после размыкания ключа? (10 баллов)



Задача 5. Сила Ампера

Проводник с током I , состоящий из двух параллельных участков, соединённых проволоочной полуокружностью радиусом R , помещён в однородное магнитное поле индукцией B , направленное вдоль параллельных участков провода. Определите модуль силы, с которой магнитное поле действует на этот провод с током. (10 баллов)

