

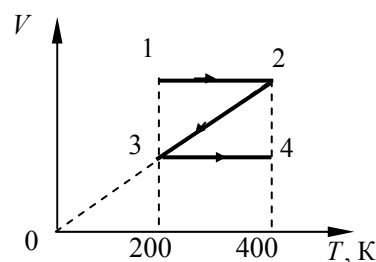
Олимпиада «Звезда» - Таланты на службе обороны и безопасности» по ФИЗИКЕ

10 класс (очный тур)

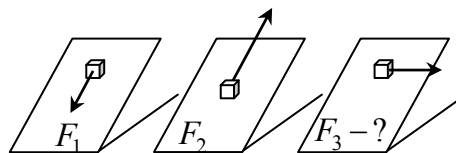
Вариант №1

1. **(15 баллов)** Поезд, двигаясь с постоянным ускорением, въезжает в туннель со скоростью 10 км/ч. Известно, что муха, сидящая на лобовом стекле поезда, пробыла в туннеле в два раза дольше, чем муха, сидящая заднем буфере последнего вагона. Какую скорость имел поезд в тот момент, когда целиком выехал из туннеля, если известно, что его длина равна длине туннеля?

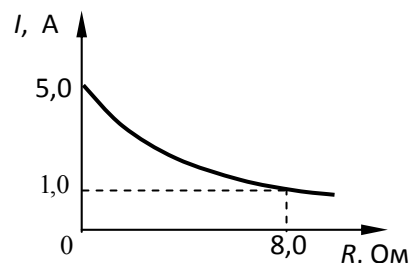
2. **(10 баллов)** Одноатомный идеальный газ, взятый в количестве 2 моль, совершает процесс $1-2-3-4$, изображенный на рисунке. Найдите количество теплоты Q , полученной газом при его переходе из состояния 1 в состояние 4.



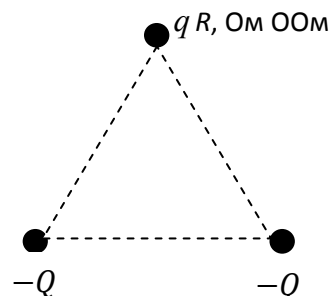
3. **(20 баллов)** Чтобы тело, покоящееся на наклонной плоскости, двигалось, к нему надо приложить минимальную силу F_1 , направленную параллельно плоскости вниз, или минимальную силу F_2 , направленную параллельно плоскости вверх. Какую минимальную силу F_3 , направленную параллельно плоскости горизонтально нужно приложить к телу, чтобы оно начало двигаться?



4. **(20 баллов)** На рисунке изображен график зависимости силы I тока в цепи от значения сопротивления R ее внешнего участка. Найдите для значения внешнего сопротивления $R_1 = 3$ Ом падение напряжения U в источнике.



5. **(20 баллов)** Три точечных заряда q , $-Q$ и $-Q$ расположены в вершинах правильного треугольника ($q, Q > 0$, см. рисунок). Каким должен быть заряд q , чтобы кулоновская сила, действующая на каждый из зарядов $-Q$ со стороны других зарядов, была минимальной? Чему равна эта минимальная сила, если длина стороны треугольника – a

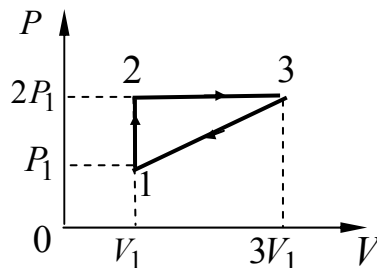


6. **(15 баллов)** В теплоизолированный сосуд, содержащий 10 л воды при температуре 0°C , добавили лед массой 2 кг при температуре -10°C и водяной пар при температуре 100°C . После установления теплового равновесия температура стала равной 80°C . Какая масса воды находится в сосуде? Удельная теплоемкость льда $c_1 = 2100$ Дж/кг·К. Удельная теплоемкость воды $c_2 = 4190$ Дж/кг·К. Удельная теплота плавления льда $\lambda = 335$ кДж/кг. Удельная теплота парообразования воды $r = 2,26$ МДж/кг.

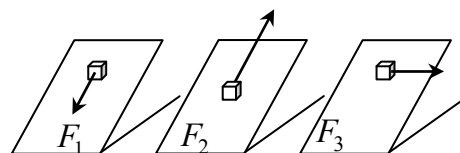
**Олимпиада «Звезда» - Таланты
на службе обороны и безопасности» по ФИЗИКЕ
10 класс (очный тур)
Вариант №2**

1. **(15 баллов)** Поезд, двигаясь с постоянным ускорением, въезжает в туннель. Известно, что муха, сидящая на лобовом стекле поезда, пробыла в туннеле в два раза дольше, чем муха, сидящая заднем буфере последнего вагона. Скорость поезда в тот момент, когда он целиком выехал из туннеля равна 56 км/ч. Найти скорость, с которой поезд въехал в тоннель, если известно, что его длина равна длине туннеля?

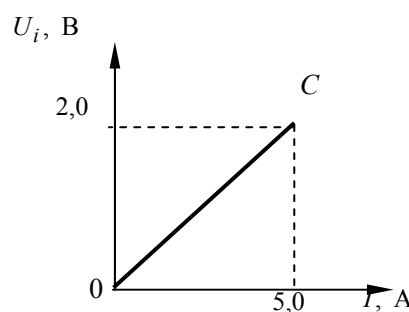
2. **(10 баллов).** Одноатомный идеальный газ совершает цикл 1–2–3–1, изображенный на рисунке. Объем $V_1 = 10$ л, давление $P_1 = 200$ кПа. Найдите приращение ΔU внутренней энергии газа при переходе из состояния 3 в состояние 1.



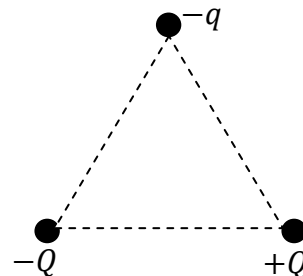
3. **(20 баллов)** Чтобы тело, покоящееся на наклонной плоскости, двигалось, к нему надо приложить минимальную силу F_1 , направленную параллельно плоскости вниз, или минимальную силу F_3 , направленную параллельно плоскости горизонтально. Какую минимальную силу F_2 , направленную параллельно плоскости вверх нужно приложить к телу, чтобы оно начало двигаться?



4. **(20 баллов).** На рисунке изображен график зависимости падения напряжения U_i в источнике тока от силы I тока, текущего через него. (Конечной точке C графика соответствует короткое замыкание источника). Найдите для силы тока $I_1 = 2,0$ А напряжение U_1 на зажимах источника тока.



5. **(20 баллов)** Три точечных заряда $-q$, $-Q$ и $+Q$ расположены в вершинах правильного треугольника ($q, Q > 0$, см. рисунок). Каким должен быть заряд q , чтобы кулоновская сила, действующая на заряд $-Q$ со стороны других зарядов, была минимальной? Чему равна эта минимальная сила, если длина стороны треугольника $- a$.



6. **(15 баллов)** В калориметр, содержащий 2 л воды при температуре 5°C , положили лед массой 0,5 кг при температуре -4°C . Определить температуру в калориметре и массу воды в нем после установления теплового равновесия. Теплоемкостью калориметра и теплообменом с окружающей средой пренебречь. Удельная теплоемкость льда $c_1 = 2100$ Дж/кг·К. Удельная теплоемкость воды $c_2 = 4190$ Дж/кг·К. Удельная теплота плавления льда $\lambda = 335$ кДж/кг. Удельная теплота парообразования воды $r = 2,26$ МДж/кг.