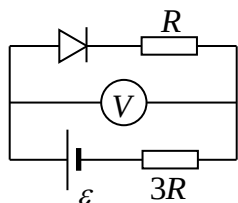
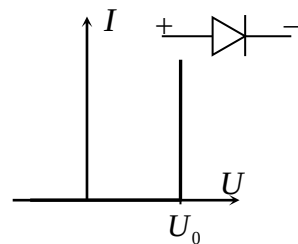


**Задания, решения и критерии оценивания работ заключительного тура
Инженерной олимпиады школьников
11 класс, 2024-2025 учебный год**

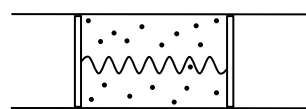


1. Электрическая цепь, схема которой приведена на рисунке слева, состоит из идеального источника ЭДС ε , идеального вольтметра, двух резисторов с сопротивлениями R и $3R$ и диода. Вольтамперная характеристика диода приведена на рисунке справа; напряжение открытия



диода U_0 известно (положительным считается напряжение, соответствующее приложению «плюса» и «минуса» как на вставке на вольтамперной характеристике). Что показывает вольтметр в цепи? Какими будут показания вольтметра, если изменить полярность подключения источника? Будет ли выделяться тепло на диоде и если да, то какова мощность этого тепловыделения?

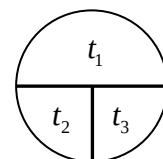
2. Внутри гладкой горизонтальной трубы находится $\nu = 5$ моль одноатомного идеального газа, ограниченного с двух сторон двумя подвижными поршнями, соединенными пружиной (см. рисунок). Газ нагрели и



его температура увеличилась от значения $T_1 = 300$ К до значения $T_2 = 400$ К. Какое количество теплоты нужно подвести для этого к газу, если известно, что длина пружины увеличилась в этом процессе в $n = 1,2$ раза? Атмосферным давлением пренебречь. $R = 8,31$ Дж/(моль · К).

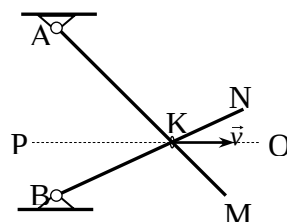
3. Три вольтметра соединили последовательно, и подключили к ним источник напряжения. При этом показания вольтметров оказались следующими: $U_1 = 0,5$ В, $U_2 = 1$ В, $U_3 = 2$ В. Затем два вольтметра соединили параллельно, подключили к ним последовательно третий вольтметр, а к выводам этой цепи – тот же источник напряжения. Оказалось, что один из вольтметров не изменил свои показания. Найти показания двух других вольтметров. Напряжение источника считать неизменным.

4. Вертикальный цилиндрический сосуд разделен не пропускающими воду вертикальными теплопроводящими перегородками на три части, одна из которых составляет половину сосуда, а две другие – по одной четверти сосуда (см. рисунок, вид сверху). В получившиеся отсеки до самого верха сосуда налита вода при разной температуре - $t_1 = 80^\circ$ С, $t_2 = 20^\circ$ С, $t_3 = 40^\circ$ С. Известно, что через некоторое время горячая вода остыла на $\Delta t = 1^\circ$. Как изменилась температура воды в других отсеках? Перегородки имеют одинаковую толщину и сделаны из одного материала, сосуд теплоизолирован.

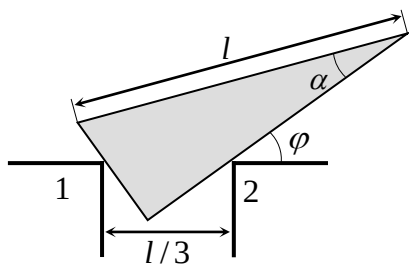


Указание. Поток тепла между телами пропорционален площади их контакта и разности температур.

5. Два длинных стержня АМ и ВN прикреплены шарнирно к полу и потолку в точках А и В, находящихся друг под другом на расстоянии l . На



стержни надето колечко К, которое может без трения скользить по ним. Колечко перемещается с постоянной скоростью v вдоль горизонтальной прямой PQ, причем $AP:PB=2:1$ (см. рисунок). Найти угловую скорость стержней в тот момент времени, когда $AK=AB$.



6. Гладкий прямоугольный клин массой m с одним из острых углов α опирается на два гладких прямоугольных уступа 1 и 2, расположенных на одной и той же высоте (см. рисунок). Расстояние между уступами равно одной трети длины самой длинной стороны клина. Клин находится в равновесии. Найти угол φ и силы реакции уступов N_1 и N_2 . Трение отсутствует.