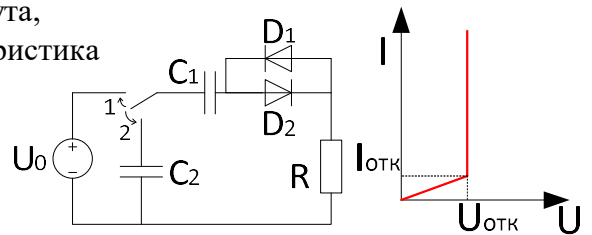


**Заключительный этап Всесибирской Открытой Олимпиады
Школьников по физике
8 марта 2026 г.
11 класс**

1. Лодка длиной L движется по реке с ускорением a . На мосту высоты H , расположенному перпендикулярно движению лодки, установили источник звука с частотой испускания ν_0 . Капитан на носу замечает источник звука под углом α к горизонту и регистрирует частоту ν_1 . Спустя некоторое время матрос на корме, в этот момент находящийся там же где был капитан, замечает тот же источник под тем же углом, и регистрирует частоту ν_2 . Найдите ускорение лодки. Скорость звука в воздухе равна c .

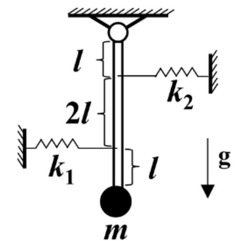
2. Рассматривается вращающаяся механическая система, состоящая из перевернутого полового конуса, у которого угол при вершине составляет 2α . Этот конус равномерно вращается вокруг своей вертикальной оси с заданной частотой ν . Внутри конуса, на его боковой поверхности, находится небольшая бусинка. Трение между бусинкой и поверхностью характеризуется коэффициентом μ . Считать, что бусинка движется без проскальзывания. Определите максимально возможную величину расстояния r от оси вращения, при котором бусинка ещё сохраняет неподвижность относительно вращающегося конуса. В решении должен присутствовать схематический рисунок с указанием всех сил, действующих на бусинку.

3. Цепь, изображенная на рисунке, изначально разомкнута, конденсаторы разряжены. Вольт – Амперная характеристика неидеальных диодов D_1 и D_2 также представлена на рисунке ($I_{отк}$ и $U_{отк}$ – ток и напряжение открытия диодов соответственно). Сначала ключ замыкают в первое положение и ждут полной зарядки конденсатора. Затем, через достаточно долгий промежуток времени, ключ переключают во второе положение и также ждут установления равновесия. Найдите отношение теплоты, выделившейся на первом и втором диодах. Емкости, сопротивление и напряжение источника считать известными (см. рисунок). $U_0 \gg U_{отк}$



4. Рассмотрим процесс с одноатомным идеальным газом, в котором объем газа V зависит от температуры T по закону $V = aT^b$, где a и b – некоторые константы. При каких значениях параметра b молярная теплоемкость газа в данном процессе отрицательна?

5. К потолку на невесомом шарнире прикреплен невесомая балка длиной $L = 4l$ (смотрите рисунок). На нижнем конце балки закреплен маленький шар массы m . Слева и справа к балке прикреплены изначально нерастянутые пружины с жесткостями $k_1 = k$, $k_2 = k/2$. Балка разделена на части l , $2l$, l так, как показано на рисунке. Другие концы пружин прикреплены к неподвижным стенкам. Найдите частоту малых колебаний такой системы в плоскости рисунка. Деформации пружин считать малыми. Трения в системе нет. Движение происходит в поле тяжести g , направленным вертикально вниз.



Примечание: для $x \ll 1$ справедливо: $(1 - x)^n \approx 1 - nx$.

**Задача не считается решенной, если приводится только ответ!
Желаем успеха!**