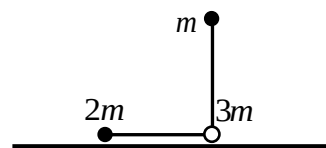


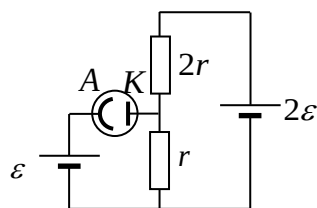
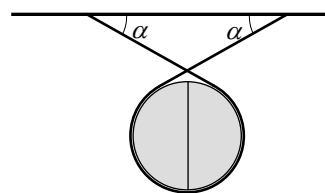
Задания заключительного тура Инженерной олимпиады школьников

11 класс, 2025-2026 учебный год

1. Концы двух невесомых стержней одинаковой длины l скреплены точечным шарниром имеющим массу $3m$. На вторые концы стержней прикреплены на точечные тела с массами $2m$ и m , Стержни расположили на гладкой горизонтальной поверхности так, как показано на рисунке, а потом отпустили. Известно, что тело массой m упадёт справа от шарнира. На каком расстоянии от начального положения шарнира на поверхность упадет тело массой m и с какой скоростью? Трение отсутствует.

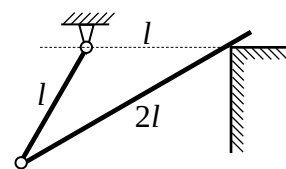


2. Два одинаковых гладких полуцилиндра массой m каждый обхватываются невесомой и нерастяжимой нитью так, как показано на рисунке. Концы нити прикреплены к горизонтальному потолку и образуют с ним углы α . Найти силу натяжения нити и силу давления одного полуцилиндра на другой.



3. Схема цепи показана на рисунке. Вакуумный фотоэлемент А-К обладает следующей вольтамперной характеристикой. Если $\varphi_A < \varphi_K$, ток через фотоэлемент не течет (φ_A, φ_K - потенциалы электродов А и К). Если $\varphi_A > \varphi_K$ от А к К течет ток $I_0 = 30$ мА. Найти напряжение на фотоэлементе $U_{A-K} = \varphi_A - \varphi_K$. Источники идеальны, $\varepsilon = 20$ В. $r = 50$ кОм.

4. Стержни, имеющие длины l и $2l$ и массы m и $2m$ соответственно, соединены шарниром. Короткий стержень подвешен шарнирно к потолку, а длинный опирается на точечную опору, расположенную на расстоянии l от точки крепления короткого стержня к потолку на одной с ней горизонтали. Найти угол, который составляет длинный стержень с горизонталью в равновесии. Трением пренебречь.



5. Сопротивление проволочного резистора при очень малом токе составляет $R_0 = 10$ Ом, а его температура практически равна температуре окружающей среды. Увеличиваем ток через резистор и устанавливаем его $I_1 = 1$ А. Сопротивление резистора возрастает до значения $R_1 = 27$ Ом и далее перестает меняться. При каком токе резистор перегорит? Известно, что сопротивление резистора R зависит от температуры T по закону $R = R_0(1 + \alpha(T - T_0))$, где R_0 - сопротивление резистора при температуре T_0 , α - температурный коэффициент сопротивления. Мощность теплоотдачи от резистора пропорциональна разности температур резистора и окружающей среды. Сопротивление источника тока много больше сопротивления резистора.

6. На столе стоит вертикальный тонкий стержень с сечением неправильной формы. На стержень под углом α падает луч лазерной указки, ширина которого больше сечения стержня (левый рису-

нок; пунктиром дана вертикальная плоскость, в которой лежат луч и стержень). На правом рисунке крупно показан вид сверху: световые лучи - тонкие линии, горизонтальное сечение стержня - черное пятно неправильной формы. Стержень обладает отражающей боковой поверхностью и отражает свет указки. Какой будет форма светлой области на столе, в которую попадут лучи? Считая, что точка падения света на проволоку находится на высоте h над столом, найти геометрические параметры этой области.

