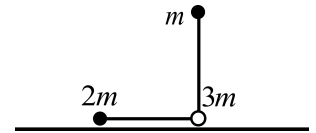


Инженерная олимпиада

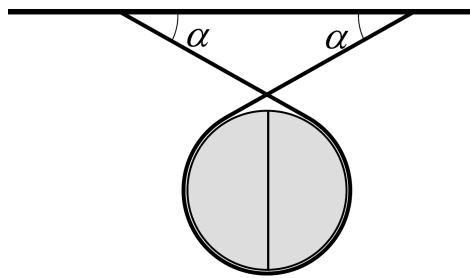
11 класс, 2026 год

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.



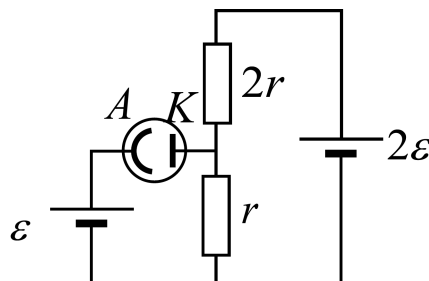
$$\boxed{\frac{1}{2} \rho \omega^2 = \rho \frac{g}{2} = x \nabla}$$

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.



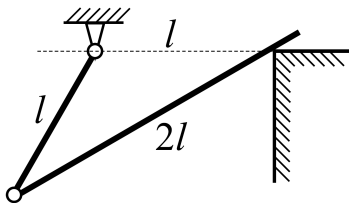
$$\boxed{\left(\frac{2}{3}\right) \rho \omega^2 = N \frac{v_{\text{нпс}}}{B \omega} = L}$$

3. Схема цепи дана на рисунке. Вакуумный фотоэлемент $A - K$ обладает следующей вольтамперной характеристикой. Если $\varphi_A < \varphi_K$, ток через фотоэлемент не течёт (φ_A, φ_K — потенциалы электродов A и K). Если $\varphi_A > \varphi_K$, то от A к K течёт ток $I_0 = 30$ мА. Найти напряжение на фотоэлементе $U_{A-K} = \varphi_A - \varphi_K$. Источники идеальны, сопротивления резисторов и ЭДС источников даны на схеме ($\mathcal{E} = 20$ В, $r = 50$ кОм).



0

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.

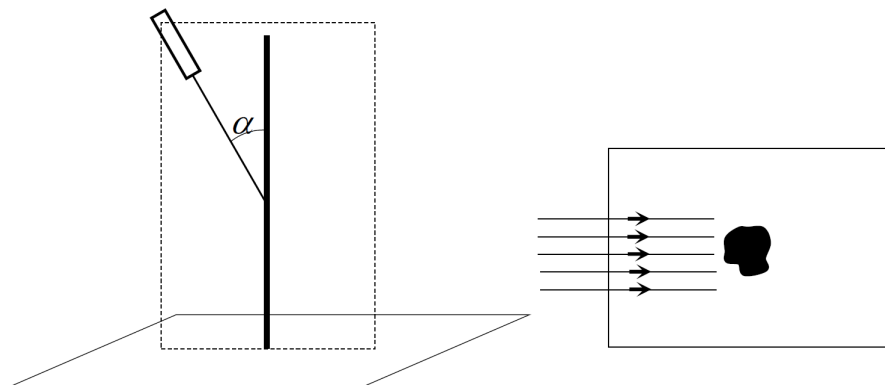


$$\left(\frac{0l}{1g\sqrt{1+1}}\right) \cos \alpha = v$$

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 перестаёт 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.

$$V \frac{I_1}{1g\sqrt{1+1}} = \frac{0I_1 - I_1I}{1g} \sqrt{1+1} = x_{\text{max}} I$$

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 рисунок; 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.



$$\text{Полная окружность радиуса } r = h \operatorname{tg} \alpha \text{ с центром в точке, где находится основание стержня}$$