

8 класс

Задача 1. Пусть горошина оторвалась от диска в точке A на расстоянии r от его центра (точка O) (рис. 85). Рассмотрим движение двух точек: A_1 — горошины и A_2 — точки, в которой она была прикреплена к диску. Обе эти точки относительно Земли движутся с одинаковыми по модулю скоростями v , одна, потеряв связь с диском, по инерции по прямой AB , другая — по окружности радиуса r . За одно и то же время эти точки проходят одинаковые пути:



Рис. 85

$$s_1 = |AB| = s_2 = 2\pi r.$$

С учетом соотношения

$$s_1 = \sqrt{R^2 - r^2}$$

получим уравнение

$$\sqrt{R^2 - r^2} = 2\pi r,$$

из которого найдем ответ задачи:

$$r = \frac{R}{\sqrt{4\pi^2 + 1}} = 3,1 \text{ см.}$$

Задача 3. Преобразуем схему к виду, более удобному для расчетов (рис. 135). Сопротивление R_{AB} участка AB найдем из формулы

$$\frac{1}{R_{AB}} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_4} + \frac{1}{R_5}.$$

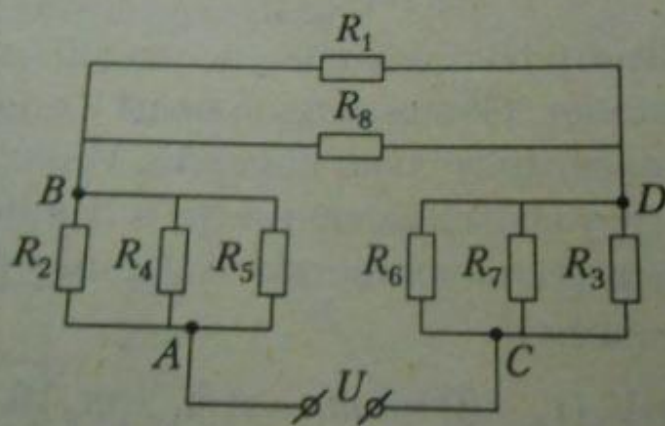


Рис. 135

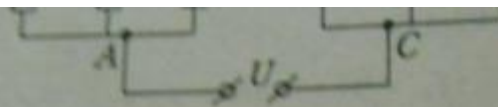


Рис. 135

Получим $R_{AB} = 1 \text{ Ом}$. Аналогично найдем сопротивление R_{DC} участка DC : $R_{DC} = 2 \text{ Ом}$. Сопротивление участка BD

$$R_{BD} = \frac{R_1 R_8}{R_1 + R_8} = 6 \text{ Ом.}$$

Тогда схема упростится еще больше (рис. 136). Сила тока в цепи

$$I = \frac{U}{R_{AB} + R_{BD} + R_{DC}} = 2 \text{ А.}$$

Напряжение на участке DC

$$U_{DC} = IR_{DC} = 4 \text{ В.}$$

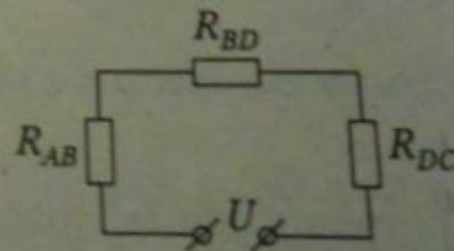


Рис. 136

Тепловые мощности токов в резисторах R_3 и R_6 соответственно равны

$$P_3 = \frac{U_{DC}^2}{R_3} = 0,8 \text{ Вт} \quad \text{и} \quad P_6 = \frac{U_{DC}^2}{R_6} = 4 \text{ Вт.}$$

Напряжение на участке BD $U_{BD} = IR_{BD} = 12 \text{ В}$, а тепловая мощность тока в резисторе R_1

$$P_1 = \frac{U_{BD}^2}{R_1} = 18 \text{ Вт.}$$

$$F_{\min 1} = mg(\mu \cos \alpha)$$

Теперь предположим, что кубик раньше опрокинется, и найдем необходимую для этого силу $F_{\min 2}$ (рис. 98). При опрокидывании кубика силы \vec{N}_2 и $\vec{F}_{\text{тр}2}$ будут приложены в крайней точке кубика O_1 , вокруг которой он будет поворачиваться. По правилу моментов сил относительно оси, проходящей через точку O_1 :

$$F_{\min 2} a = mgx,$$

где a — длина ребра кубика; x — плечо силы $m\vec{g}$. Из рисунка 98 следует, что:

$$x = l \cos \alpha; \quad l = \frac{a}{2} - r; \quad r = \frac{a}{2} \operatorname{tg} \alpha.$$

