следовательно,

$$\beta \le arcsin(\mu ctg\alpha).$$

Пользуясь изложенным подходом, можете попробовать определить вид области “покоя” шайбы на наклонной плоскости. (На границе области $\vec{F}_k$ будет направлен вдоль проекции силы тяжести на наклонную плоскость).

11-1. Для тепловой машины, работающей по идеальному тепловому циклу (циклу Карно) с температурами нагревателя T_H и холодильника T_X, коэффициент полезного действия можем рассчитать по формуле:

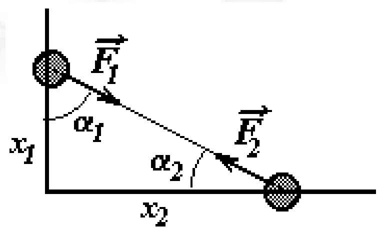
$$\eta = \frac{P}{Q_H} = \frac{T_H - T_X}{T_H} \approx \frac{21}{315},$$

$$P = \eta Q_H = \frac{\eta}{1-\eta} Q_X = \frac{T_H - T_X}{T_X} Q_X.$$

Если цикл обратить (то есть за счет мощности электродвигателя P забирать в единицу времени Q_X теплоты у комнаты и отдавать Q_H), то соотношения между механической и тепловой мощностями останутся прежними. Понятно, что в первом случае нужно забирать из комнаты на *150 Вт* меньше, чем после включения лампы:

$$\Delta P = P_2 - P_1 = P_л\left(Q_{X_2} - Q_{X_1}\right)\frac{T_H - T_X}{T_X} = P_л \frac{T_H - T_X}{T_X} = 10{,}7\,Вт.$$

11-2. Пусть в некоторый момент одна бусинка находится на расстоянии x_1 от угла, вторая – на расстоянии x_2. Так как $\left|\vec{F}_1\right| = \left|\vec{F}_2\right|$, то из второго закона Ньютона следует:



$$\left.\begin{aligned} m_1 a_1 = F_1 \cos\alpha_1 = F_1 \frac{x_1}{\sqrt{x_1^2 + x_2^2}} \\ m_2 a_2 = F_2 \cos\alpha_2 = F_2 \frac{x_2}{\sqrt{x_1^2 + x_2^2}} \end{aligned}\right\} \Rightarrow \frac{a_1}{a_2} = \frac{x_1}{x_2},$$

то есть отношение ускорений равно отношению расстояний до вершины угла. За некоторый промежуток времени (малый) бусинки сместятся на Δx_1 и Δx_2 такие, что

$$\frac{\Delta x_1}{\Delta x_2} = \frac{x_1}{x_2} = \frac{1}{2}, \qquad (1)$$

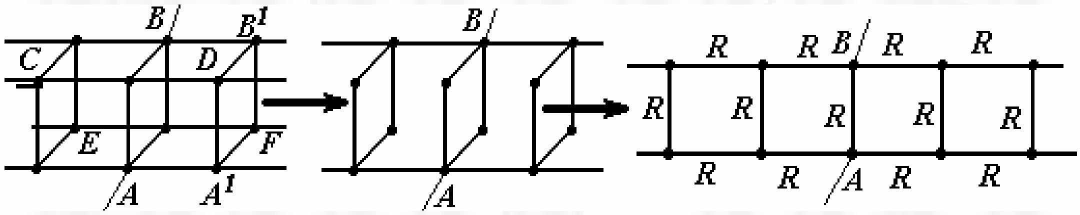
и в новом положении соотношение

$$\frac{a_1'}{a_2'} = \frac{x_1 - \Delta x_1}{x_2 - \Delta x_2} = \frac{x_1}{x_2} \qquad (2)$$

сохраняется.

Следовательно (вспомните гармонические колебания!), обе бусинки доберутся до угла одновременно.

11-3. При подключении источника напряжения между точками A и B схема оказывается симметричной относительно плоскости, содержащей ребра AA^1 и BB^1. Следовательно, ребра CD и EF являются эквипотенциальными и их можно «выбросить», так как ток по ним не течет. После этого схема упрощается.



Полученная схема состоит из 2 бесконечных цепочек, соединенных параллельно друг другу и резистора $R_{AB} = R$, параллельного им. Для вычисления сопротивления бесконечной цепочки r используем известный прием: сопротивление не поменяется, если уберем одно звено. Тогда:

$$r = 2R + \frac{Rr}{R + r}. \qquad (1)$$

И сопротивление всей цепи:

$$\frac{1}{R^*} = \frac{1}{R} + \frac{2}{r}. \qquad (2)$$

Из (1) и (2) получаем:

$$R^* \approx \frac{R}{\sqrt{3}} \approx 0{,}58R.$$