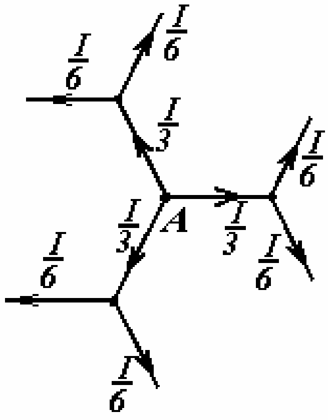
для чего необходимо привести все единицы измерения к одной системе (например, СИ), в итоге $A = 33{,}6 кДж$.



9-4. Для решения этой задачи воспользуемся принципом суперпозиции токов и симметрией схемы. Допустим, что через подводящий контакт к точке A идет ток I. Тогда в отсутствии вывода B токи в ближайших звеньях будут равны $\frac{I}{3}$, а в следующих $\frac{I}{6}$. При подключении к точке B источника с силой тока $-I$, распределение токов будет аналогичным. Таким образом, при одновременном подключении к точкам A и B, ток в двух звеньях, соединяющих эти точки

$$I_1 = \frac{I}{3} + \frac{I}{6} = \frac{I}{2},$$

а падение напряжения между ними

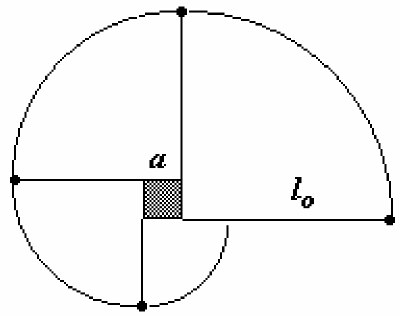
$$U = I_1 2R = IR.$$

Следовательно, сопротивление всей цепи

$$R_{об} = \frac{U}{I} = R.$$

10-1. Траектория шарика будет представлять набор дуг в четверть окружности, радиусы которых уменьшаются на длину ребра кубика a. Число этих дуг $N = \frac{l_0}{a} + 1$. Следовательно,

длина траектории



$$S = \sum_{k=0}^{N} (l_0 - ka)\frac{\pi}{2}.$$

Используя формулу для суммы членов арифметической прогрессии, получим

$$S = \frac{1}{4}\pi l_0 \left(\frac{l_0}{a} + 1\right).$$

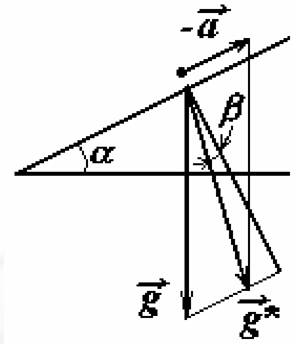
Из закона сохранения энергии следует, что скорость шарика постоянна, поэтому время движения

$$\tau = \frac{S}{v} = \frac{1}{4}\frac{\pi l_0}{v}\left(\frac{l_0}{a} + 1\right).$$

10-2. Ускорение ведра, скользящего по наклонной плоскости, определяется формулой

$$a = g(\sin\alpha - \mu\cos\alpha)$$

и направлено вдоль наклонной плоскости.



Рассмотрим воду в системе отсчета, связанной с ведром. Естественно, эта система неинерциальная. Можно ввести эффективное ускорение свободного падения $\vec{g}^* = \vec{g} - \vec{a}$. Поверхность воды перпендикулярна вектору $\vec{g}^*$ (так как в этой системе вода покоится). Из рисунка следует, что искомый угол β определяется

$$tg\beta = \frac{g\sin\alpha - a}{g\cos\alpha} = \mu.$$

10-3. Прежде всего отметим, что высота атмосферы понятие в некотором смысле условное, так как давление и плотность газа над поверхностью астероида изменяется и стремится к нулю только на бесконечно больших высотах . Однако, оценку толщины слоя газа можно получить из следующих соображений. При изменении высоты на величину Δh давление изменяется на величину

$$\Delta P = -\rho g \Delta h, \qquad (1)$$

где ρ - плотность газа на данной высоте, g - ускорение свободного падения на данной планете. Плотность газа находится из уравнения состояния, справедливого не только на Земле, но и на любой другой планете

$$\rho = \frac{P\mu}{RT}, \qquad (2)$$

где μ - молярная масса, R- универсальная газовая постоянная, T - абсолютная температура. Полагая скорость изменения давления с высотой постоянной, найдем из уравнения (1) высоту, на которой давление упадет до нуля (то есть $\Delta P = -P$)