

Рассмотрим движение тел, продвигающихся по невесомой нити, перекинутой через невесомый блок, подвешенный в поле тяжести (рис. 2.6). Например, две обезьяны с одинаковыми массами, находящиеся на концах веревки (нити) длиной L (на расстояниях $L/2$ от горизонтальной оси блока), начинают одновременно подниматься вверх, причем одна из них поднимается относительно веревки со скоростью v , а другая со скоростью $2v$. Найдем, через какое время каждая из обезьян достигнет блока.

Силы, действующие на каждую из обезьян со стороны веревки, всегда одинаковы (одинаково меняются со временем), так как блок и веревка невесомы. Под действием одинаковых сил одинаковые массы будут иметь всегда одинаковые ускорения. Следовательно, если обезьяны в начальный момент находились на одном уровне и начинали двигаться из состояния покоя, то относительно земли (в лабораторной системе координат, в которой ось блока поконится) они всегда будут находиться на одном уровне, двигаться с одинаковыми скоростями, и достигнут блока одновременно. Считая, что процесс установления скорости происходит быстро по сравнению с продолжительностью движения t , получаем, что практически все движение происходит с постоянной скоростью. Отметим лишь, что в процессе набора скорости не выполняется условие движения обезьяны относительно веревки с постоянной скоростью. Время движения до блока — это время, за которое обезьяны выберут всю веревку (одна со скоростью v , а другая со скоростью $2v$, а в сумме обе — $3v$) $t = L/(3v)$. Веревка движется в сторону второй обезьяны со скоростью $v/2$.

Результат будет другим в случае других начальных условий. Например, если бы обезьянам предварительно перед помещением на веревку сообщили скорости: одной скорость v , а другой — скорость $2v$. При отсутствии сил и ускорений веревка была бы неподвижной, и одной обезьяне, чтобы добраться до блока, нужно было время $L/(2v)$, а другой $L/(4v)$. Очевидно, что вторая окажется у блока раньше.

В случае, когда обезьяны начинают двигаться с разными ускорениями относительно веревки, по-прежнему из-за равенства масс и равенства натяжений их ускорения относительно оси блока всегда будут одинаковыми. Поэтому обезьяны будут подниматься одинаково, а веревка придет в движение. Допустим, что одна обезьяна выбирает веревку с ускорением в два раза большим, чем другая.

Тогда время t , за которое они выберут веревку длиной L , определяется из условия $L = at^2/2 + (2a)t^2/2$.

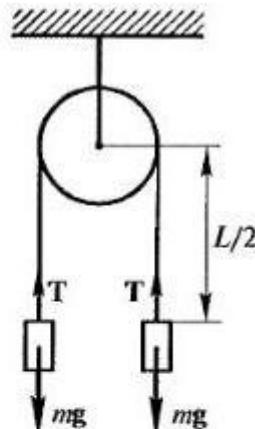


Рис. 2.6