

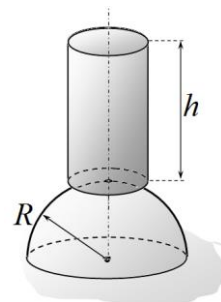
## Задание 1. Цирковая разминка

Это задание состоит из двух не связанных между собой задач.



### Задача 1. Девочка на шаре

Построим предельно упрощенную модель этого изящного циркового номера: первое – считаем, что шар закреплен и неподвижен; второе – считаем девочку сплошным однородным цилиндром; третье – считаем, что трение между поверхностью шара и основанием цилиндра достаточно велико, так, что цилиндр может прокатываться по поверхности шара без проскальзывания. Обозначим радиус шара  $R$ , высоту цилиндра  $h$ .



1. Определите, при каких значениях отношения  $\frac{h}{R}$  цилиндр может устойчиво стоять вертикально на вершине шара.

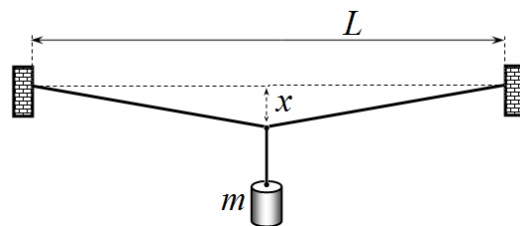
### Задача 2. Канатоходцы



Исполнение этого циркового номера требует серьезной технической подготовки. Для исследования возможности хождения по канату проводится следующий модельный эксперимент.

Медная проволока длины  $L = 2,0\text{ м}$  подвешена горизонтально между двумя неподвижными упорами. Массой проволоки и ее натяжением в горизонтальном положении следует пренебрегать. К середине проволоки подвешивают груз массы  $m$ . При этом проволока провисает на некоторую величину  $x$ .

В ниже приведена диаграмма растяжения проволоки – зависимость силы упругости  $F$ , возникающей в проволоке, от ее относительной деформации  $\varepsilon = \frac{\Delta l}{L}$ . Там же приведены значения



относительной деформации и соответствующей силы упругости в двух характерных точках. Участок диаграммы 0-1 – линейный (область упругости), точка 2 – точка разрыва.

Ускорение свободного падения считать равным  $g = 9,8 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$ .

Используя приведенные данные, рассчитайте:

- 2.1 Величину провисания проволоки  $x$ , если масса подвешенного груза равна  $m_1 = 2,0\text{ кг}$ .

**2.2** Максимальную массу груза  $m_2$ , который можно подвесить к этой проволоке (до ее разрыва)

**Диаграмма растяжения проволоки.**

№	$\varepsilon(\%)$	$F, \text{кН}$
0	0,00	0,00
1	0,24	0,31
2	5,10	0,43

