

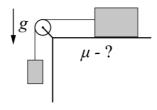
# І этап вступительных испытаний в 10 класс АНОО «Физтех-лицей» им. П.Л. Капицы Физика (120 минут)

### Задача 10.1. Не совсем кинематика.

Массивная горизонтальная плита движется вниз с постоянной скоростью  $v_0 = 2$  м/с. Над плитой на нити неподвижно относительно земли висит мячик. В момент, когда расстояние между мячиком и плитой было равно h=1 м, нить оборвалась. Через какое время после обрыва нити мячик догонит плиту? На какое максимальное расстояние от плиты удалится мячик после абсолютно упругого удара о неё? Через какое время после первого удара о плиту мячик во второй раз догонит её? Ускорение свободного падения g=10 м/с². При абсолютно упругом ударе сохраняется модуль относительной скорости тел.

#### Задача 10.2. Динамика.

В системе, показанной на рисунке, тела из одинакового материала начинают движение из состояния покоя (тела удерживали и отпустили). При этом маленькое тело опускается на  $H_1=0.5$  м за  $\Delta t=0.5$  с. Если тела поменять местами, то маленькое тело сместится на  $H_2=0.625$  м за то же время. Найдите коэффициент трения скольжения  $\mu$  тел о горизонтальную поверхность стола. Ускорение свободного падения g=10 м/с². Блок лёгкий, нить невесомая и нерастяжимая. Трением в блоке пренебречь.

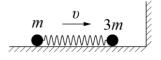


## Задача 10.3. Гравитация.

Исследовательская станция выведена на орбиту астероида. Станция движется по круговой орбите с периодом T=270 минут на высоте равной n=1/15 радиуса астероида. Определите среднюю плотность астероида. Гравитационная постоянная  $G=6,67\cdot 10^{-11}~{\rm H\cdot m^2/kr^2}$ .

#### Задача 10.4. Пружина.

Система из двух грузиков массами m и 3m, соединённых невесомой пружиной с коэффициентом жёсткости k, движется по гладкой горизонтальной поверхности в сторону вертикальной стенки со скоростью v. Определите:



- 1) Кинетическую энергию системы до упругого удара системы о стенку.
- 2) Импульс системы после удара.
- 3) Максимальную деформацию пружинки  $\Delta l$  после удара.

Скорости тел до и после удара направлены вдоль пружины.