



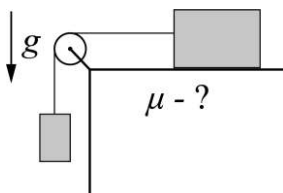
І этап вступительных испытаний в 10 класс
АНОО «Физтех-лицей» им. П.Л. Капицы
Физика (120 минут)

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 μ тел о горизонтальную поверхность стола. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с². Блок лёгкий, нить невесомая и нерастяжимая. Трением в блоке пренебречь.

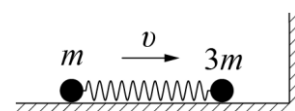


Задача 10.3. Гравитация.

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 $G = 6,67 \cdot 10^{-11}$ Н·м²/кг².

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 Δl после удара.

Скорости тел до и после удара направлены вдоль пружины.