

Условие

Задача 10-1 Кинетическая энергия катящегося тела.

Приборы и оборудование: желоб прямой; желоб изогнутый; два цилиндра тонкий и толстый; набор из 3 шаров; секундомер; линейка 50 см; кусок пластилина; маркер.

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

При качении без проскальзывания осесимметричного тела его кинетическая энергия определяется формулой

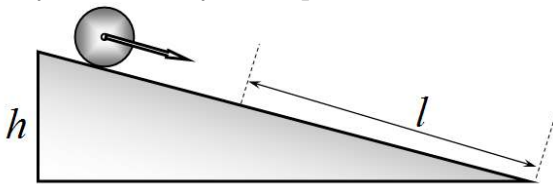
$$E = \gamma \frac{mv^2}{2}, \quad (1)$$

где v - скорость центра масс тела, m - масса тела, γ - безразмерный коэффициент, зависящий от формы катящегося тела.

В данной работе вам предстоит экспериментально определить значения коэффициента γ для сплошного цилиндра и сплошного шара. Для этого исследуется скатывание тел по наклонной плоскости.

Вам предстоит измерять время скатывания с помощью ручного секундомера, что приводит к заметным погрешностям. Поэтому все измерения необходимо проводить несколько раз, используя для расчетов средние значения времен скатывания.

Для уменьшения погрешности рекомендуем использовать экспериментальный метод «ОП-ПА!»: возьмите в одну руку цилиндр или шарик в начальной точке наклонной плоскости, во вторую секундомер; дайте себе команду «оппа!» при этом одновременно отпускайте тело и запускайте секундомер.



При проведении измерений угол наклона желоба не стремитесь делать слишком большим (иначе измеряемые времена будут слишком малыми), высота подъема желоба h не должна превышать 60 мм. В качестве опоры используйте пластилин, следите, чтобы желоб не колебался при качении тел. Тела можно запускать с различных начальных точек, находящихся на расстоянии l от конца желоба. Полную длину желоба обозначим L .

Задание 1.

1.1 Используя формулу (1), покажите, что при скатывании тела по наклонной плоскости ускорение его центра масс определяется формулой

$$a = \frac{g}{\gamma} \sin \alpha \quad (2)$$

где α - угол наклона плоскости к горизонту.