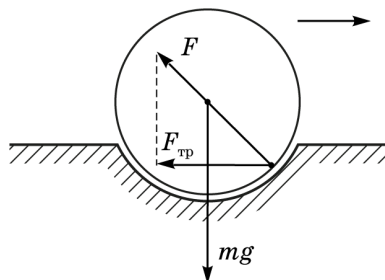


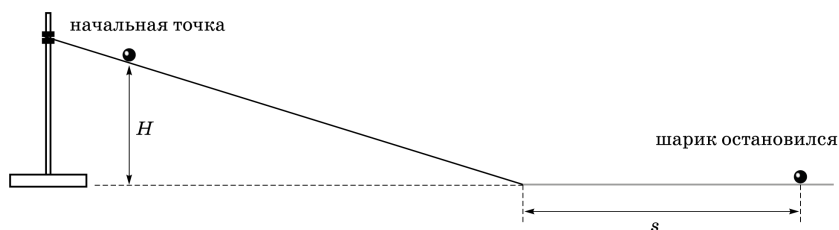
7 класс Экспериментальный тур

Задача №2. Трение качения



Пусть по горизонтальной поверхности катится без проскальзывания тело, имеющее в вертикальной плоскости круглое сечение. С течением времени скорость тела будет уменьшаться. Это явление объясняется действием силы трения качения. Под действием силы тяжести катящееся тело будет давить на поверхность, и она будет деформироваться. В свою очередь, со стороны деформированной поверхности на катящееся тело будет действовать сила, имеющая горизонтальную составляющую, которая препятствует движению. Это и есть сила трения качения $F_{\text{тр}}$.

При увеличении деформации поверхности возрастает сила трения качения. Поэтому мы воспользуемся мягкой основой, по которой будем катать стальной шарик. Чтобы сообщить шарiku необходимую скорость, будем его скатывать с наклонного уголка, закрепленного в штативе. Угол наклона следует подобрать таким образом, чтобы при скатывании с вершины уголка шарик останавливался, чуть не доезжая до края основы.



Теоретические расчёты показывают, что путь s , пройденный шариком до остановки по горизонтальной поверхности, связан с начальной высотой H выражением

$$s = \frac{RH}{k} - s_0$$

Здесь R — радиус шарика, k — постоянный размерный коэффициент, значение которого Вам надо определить, s_0 — постоянная, которая зависит от особенностей конструкции установки.

1. Измерьте радиус шарика;
2. исследуйте зависимость $s(H)$;

3. постройте график зависимости $s(H)$;
4. определите значение коэффициента k .

Примечание: длина окружности L связана с диаметром круга D соотношением $L = \pi D$, где π — безразмерный коэффициент, значение которого равно $\pi = 3,14$.

Оборудование: металлический шарик, мягкая основа, линейка или сантиметровая лента, уголок, штатив с лапкой, миллиметровая бумага для построения графика.

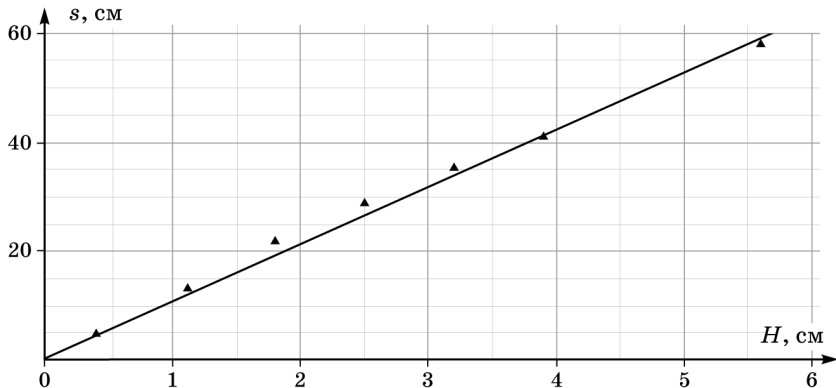
7 класс

Задача №7-Е2. Трение качения

Методом прокатывания определяем диаметр шарика $D = 2,47$ см. Радиус шарика равен $R = \frac{D}{2} = 1,24$ см.

Скатывая шарик с разных высот, снимаем зависимость $s(H)$. С каждой высоты шарик скатываем несколько раз, в таблице приведено среднее значение s .

| N | H , см | s , см |
|-----|----------|----------|
| 1 | 0,4 | 4,8 |
| 2 | 1,1 | 13,0 |
| 3 | 1,8 | 21,8 |
| 4 | 2,5 | 28,8 |
| 5 | 3,2 | 35,3 |
| 6 | 3,9 | 41,0 |
| 7 | 5,6 | 58,0 |



По графику определим угловой коэффициент наклона

$$\frac{\Delta s}{\Delta H} = \frac{59}{5,6} \approx 10,5$$

Так как угловой коэффициент наклона равен $\frac{\Delta s}{\Delta H} = \frac{R}{k}$, то коэффициент k равен

$$k = \frac{R}{\frac{\Delta s}{\Delta H}} = \frac{1,24}{10,5} \approx 0,12 \text{ см}$$