

Условие

Задание 10-1. Магнитное взаимодействие

Оборудование: пластинка магнитная (монетница 7,0х12,5см, можно больших размеров, но не меньших), шайба под гайку (20шт., диаметр – 2,0см с как можно меньшим внутренним отверстием), динамометры (2,5Н и 5,0Н), весы электронные (одни на кабинет), листочки из тетрадной бумаги (12 шт, размеры 6,0х8,0см), полоска из тетрадной бумаги с прикреплённой петелькой из скотча посередине меньшей стороны (размеры полоски 7,0х15,0см), штатив с лапкой, дощечка (40 – 60см), мерная лента, линейка (30 – 40см), скотч узкий, ножницы.

Часть 1. Коэффициент трения

1.1 Определите однократным измерением коэффициент трения μ бумаги о магнитную пластинку. Опишите эксперимент (3 – 4 предложения).

1.2 Результат запишите в виде $\mu = \langle \mu \rangle \pm \Delta\mu$.

Часть 2. Магнитная сила

2.1 Прикрепите магнитную пластинку к поверхности стола. Положите бумажную полоску с петелькой на магнитную пластинку. На полоску положите в один слой несколько шайб. Прилагая горизонтальную силу к полоске с помощью динамометра, смещайте её и наблюдайте за показаниями динамометра. Получите уравнение зависимости силы упругости, показываемой динамометром, от количества шайб на полоске $F_{\text{упр}2}(n)$ при равномерном перемещении.

2.2 Исследуйте зависимость $F_{\text{упр}2}(n)$ экспериментально (значение силы определяйте именно при равномерном перемещении, а не при срыве полоски с места). Результаты представьте таблично и графиком линеаризованной зависимости.

2.3 По результатам эксперимента определите магнитную силу $F_{\text{м}1}$, действующую на одну шайбу со стороны магнитной пластинки. Укажите, какие дополнительные измерения Вы провели. Результат представьте в виде $F_{\text{м}1} = \langle F_{\text{м}1} \rangle \pm \Delta F_{\text{м}1}$.

Часть 3. Простая эмпирическая зависимость

3.1 В данной части шайбы укладываем в столбик. Исследуйте зависимость силы упругости, показываемой динамометром от количества шайб в столбике при равномерном перемещении листка $F_{\text{упр}3}(n)$. *Подсказка:* шайбы укладывайте в три или четыре столбика, в таблице указывайте количество шайб в одном столбике.*

3.2 По результатам эксперимента определите математический вид зависимости силы магнитного взаимодействия между шайбами и пластинкой от количества шайб в столбике $F_{\text{м}}(n)$. Дайте объяснение полученным результатам.

Часть 4. Сложная эмпирическая зависимость

4.1 Исследуйте зависимость силы упругости, показываемой динамометром от количества слоёв бумаги между магнитной пластинкой и шайбами при равномерном перемещении листка $F_{\text{упр}4}(n_{\text{сл}})$. В данном эксперименте одинаковое количество шайб укладывайте в один слой.

4.2 По результатам эксперимента определите математический вид зависимости $F_{\text{упр}4}(n_{\text{сл}})$. Зависимость получите с числовыми коэффициентами.

В части 3 и 4 погрешности вычислять не нужно! ($g = 9,81 \frac{\text{м}}{\text{с}^2}$)