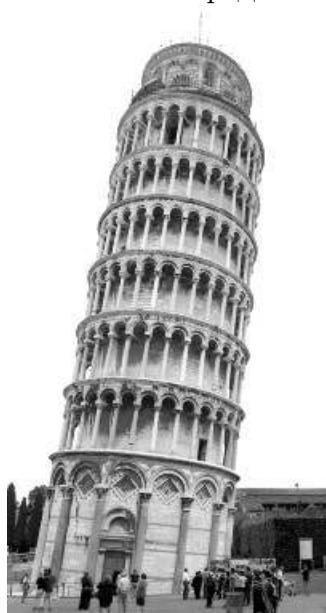


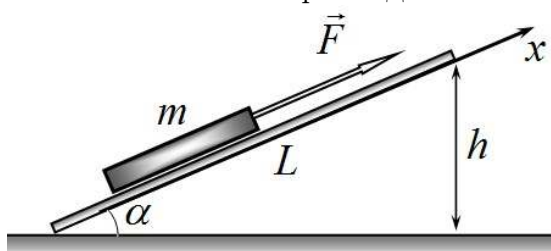
Условие

Приборы и материалы: Штатив с лапкой, доска деревянная длиной 50 см, динамометр школьный с пределом измерения 4 Н, линейка измерительная, нитки, книга.



Предмет, находящийся в покое на горизонтальной, на наклонной плоскости может удерживаться на ней некоторой силой от проскальзывания при попытке сдвинуть его по поверхности. Если предмет скользит по наклонной плоскости его можно удержать от проскальзывания, приложив некоторую дополнительную силу тяги параллельно поверхности наклонной плоскости.

Книга находится на плоской доске, составляющей угол α с горизонтом. Один конец доски расположен на столе, второй с помощью штатива закреплен на высоте h . Длину доски обозначим L . К книге прикладывают некоторую силу F , направленную вдоль доски.



Вам необходимо исследовать в каких пределах может изменяться эта сила, чтобы книга находилась в состоянии покоя. Выберем ось Ox направленную вверх вдоль доски. Далее под величиной F будем понимать проекцию приложенной силы на выбранную ось, т.е. эта величина может принимать как положительные, так и отрицательные значения.

Часть 1.

Теоретическая.

Обозначим массу книги m , а коэффициент трения книги о доску μ .

1.1 Рассчитайте в каких пределах может изменяться сила F , чтобы книга находилась в покое в зависимости от угла наклона доски к горизонту α . Верхнюю и нижнюю границы этой силы обозначим $F_{(+)}$ и $F_{(-)}$, соответственно.

1.2 Постройте схематические графики зависимости границ силы $F_{(+)}$ и $F_{(-)}$ от угла наклона доски α . На графиках укажите значения параметров характерных точек (граничных, точек пересечения с осями, положения и значения экстремумов).

1.3 Укажите возможные способы простого определения коэффициента трения книги о доску. Возможно, вам понадобится тригонометрическая формула

$$a \sin \alpha \pm b \cos \alpha = \sqrt{a^2 + b^2} \sin(\alpha \pm \varphi), \text{ где } \operatorname{tg} \varphi = \frac{b}{a}$$

Часть 2. Экспериментальная.

2.1 Измерьте зависимость границ силы $F_{(+)}$ и $F_{(-)}$ от высоты подъема конца доски h (в пределах изменения h от 0 до L). Постройте графики полученных зависимостей.

2.2 Используя предложенные вами в п.1.3 методы, оцените коэффициент трения книги о доску (не забудьте о погрешностях).

его помощью можно измерять и такие силы! Предложите способ измерения сил, больших предела измерения динамометра!

Часть 3. Экспериментально-теоретическая.

3.1 Используя результаты проведенных измерений, постройте теоретические зависимости границ силы от высоты подъема доски. Графики теоретических зависимостей нанесите на бланке графиков экспериментальных данных п. 2.1. Оцените относительное расхождение (в процентах) между экспериментальными и теоретическими значениями сил $F_{(+)}$ и $F_{(-)}$.

3.2 Для более надежной проверки соответствия между экспериментальными данными удобно линеаризовать полученные зависимости. Предложите такой способ представления экспериментальных данных, чтобы графики полученных зависимостей являлись прямыми линиями. Постройте эти графики.

3.3 Используя предложенные вами линеаризованные зависимости, определите коэффициент трения книги о доску с максимально возможной точностью.

Не забудьте оценить погрешность определения коэффициента трения.