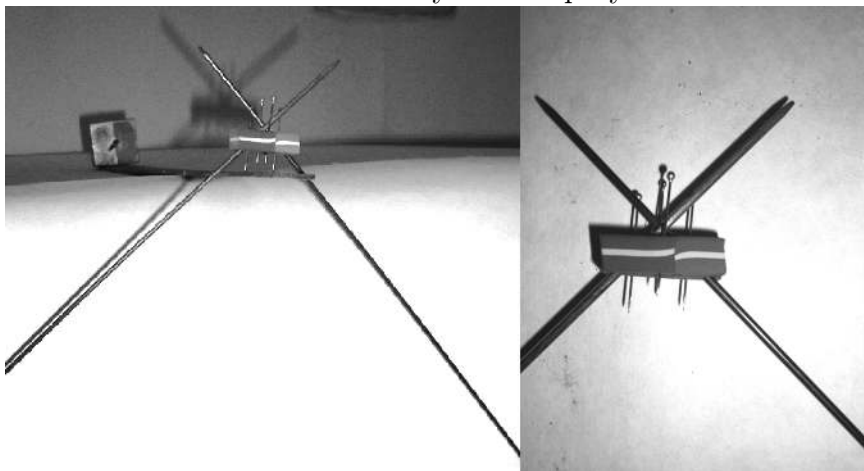


Как устоять на иголке!

Условие

Задание 2. «Как устоять на иголке!»**

В данной работе вам необходимо экспериментально исследовать два типа колебаний маятника с двумя спицами. Не увлекайтесь теоретическими расчетами – они сложны и громоздки (и не оцениваются!). От Вас требуются тщательные и аккуратные измерения и разумные качественные объяснения полученных результатов.



Часть 1. Изготовление маятника.

Изготовьте маятник, как показано на photographиях. Проткните ластик двумя спицами симметрично, так, чтобы спицы располагались под углом около 45° к горизонту (примерно под прямым углом друг к другу). В качестве упора используйте две пары булавок – одна в плоскости спиц; вторая в перпендикулярной плоскости.

Вдвигая и выдвигая эти пары, Вы можете изучать продольные (в плоскости спиц, вокруг оси OX ; будем обозначать период этих колебаний T_1) и поперечные (перпендикулярно плоскости спиц, вокруг оси OY , их период - T_2) колебания. Прикрепите к столу с помощью скотча деревянную линейку, так чтобы ее конец примерно на 7-10 см выступал над краем стола. Маятник поставьте на конец линейки. Убедитесь, что маятник может совершать как продольные, так и поперечные колебания (для этого нужно выдвигать нужные пары булавок – упоров).

Расстояние от концов булавок упоров до ластика примерно 1 см.

В качестве изменяемого (и легко измеряемого) параметра маятника используется длина свободной части спицы z - расстояние от ластика до конца спицы.

1.1 Измерьте длину спиц и угол между ними, приведите полученные значения в вашей тетради.

Часть 2. Изучение колебаний.

2.1 Измерьте зависимости периодов продольных T_1 и поперечных колебаний T_2 от длины свободной части спицы z . Постройте графики полученных зависимостей.

Оцените погрешность измерения периода. Достаточно для одного типа колебаний и одного значения z , для остальных значение погрешности будет приблизительно таким же.

При проведении измерений изменяйте длины нижних частей спиц (параметр z). Для каждой установки спиц измерьте периоды продольных и поперечных колебаний (вдвигать и выдвигать булавки легче, чем спицы).

Помните – оценивается диапазон изменения параметров!

2.2 При $z \approx 0,75L \div 0,85L$ функция зависимости периода колебаний от параметра z имеет слабый минимум. Проведите дополнительные экспериментальные исследования в этой области.

Определите значение z^* , при котором период поперечных колебаний минимален и значение этого периода $T_{2\min}$.

Постарайтесь получить значения этих величин с меньшей погрешностью.

*Оценивать сами погрешности в данном пункте не следует!**

2.3 Постройте график зависимости отношения периодов колебаний $\frac{T_2}{T_1}$ от длины свободной части спицы z . Качественно объясните полученную зависимость.

2.4 При больших z отношение $\frac{T_2}{T_1}$ остается приблизительно постоянным. Укажите диапазон изменения z , в пределах которого это отношение можно считать постоянным. Определите значение этого отношения и его погрешность.

