

-2 Закручивание. Оценка погрешности в данном задании не требуется!

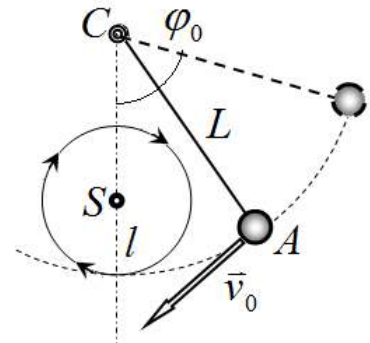
Условие

Задание 11-2 Закручивание.

Оценка погрешности в данном задании не требуется!

Когда нить маятника, подвешенная в точке C натывается на горизонтальный стержень S , то при некоторой скорости груза маятника A нить может полностью намотаться на стержень.

В данном задании Вам необходимо исследовать этот эффект. Обозначим длину нити маятника L (она должна быть примерно равной 0,5 м и оставаться неизменной во всех экспериментах) Расстояния от нижней точки маятника до стержня обозначим l (эту величину следует изменять в ходе эксперимента).



Приборы и оборудование: штатив с двумя стержнями (один для крепления нити, второй для намотки), прочная нить с грузом (гайка), линейка, угломерная шкала.

Часть 1. Теоретическая.

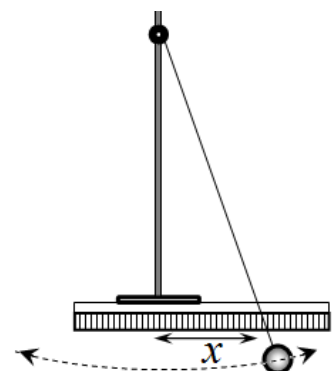
1.1 Рассчитайте, на какой начальный угол φ_0 (от вертикали) нужно отклонить нить описанного выше маятника, чтобы она в процессе движения намоталась на тонкий стержень. Пренебрегайте потерями энергии на сопротивление воздуха, неупругими деформациями нити при столкновении со стержнем, толщиной стержня и т.д.

Прежде чем, приступать к экспериментальной проверке этой зависимости, исследуем возможные механизмы потерь механической энергии

Часть 2. Экспериментальное изучение потерь энергии.

Расположите штатив близко к краю стола, на торце которого прикрепите линейку. Нить маятника должна двигаться близи линейки, так, чтобы вы могли измерять по ней отклонения нити. Эти отклонения будем обозначать x . Остальные обозначения оставляем прежними.

2.1 Измерьте зависимость отклонения нити x_k в крайнем положении от числа совершенных колебаний. Отдельно проведите измерения при больших (больше 10 см) отклонениях и при малых отклонениях (меньше 10 см).



Кратко укажите, как вы проводили эти измерения.

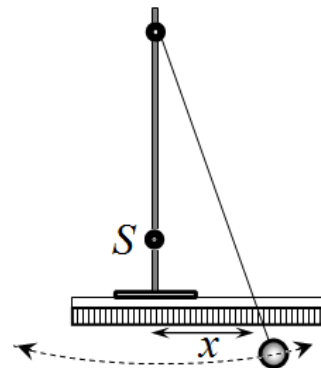
2.2 Укажите, какая из измеряемых величин пропорциональна энергии маятника в крайнем положении.

2.4 На основании экспериментальных данных найдите среднее значение относительных потерь механической энергии за один период колебаний $\varepsilon_1 = \frac{\Delta E}{E}$ (при больших и малых отклонениях). Обоснуйте свои расчеты линеаризованным графиком зависимости энергии от числа колебаний.

2.5 Расположите в нижней части штатива стержень, так чтобы нить в процессе движения натывалась на него. Отклоняйте маятник на такой угол, чтобы нить изгибалась при соприкосновении со стержнем, но не наматывалась на него. Такое движение очень похоже на удар – нить также быстро отскакивает!

Проведите аналогичные измерения и определите относительные потери энергии $\varepsilon_2 = \frac{\Delta E}{E}$ в этом случае (достаточно провести одну серию измерений)

2.6 Сравните полученные значения, укажите какая из причин (сопротивление воздуха или «неупругость» удара) приводит к большим потерям энергии.



Часть 3. Наметка.

В верхней части штатива закрепите лист картона с угломерной шкалой для измерения начального угла отклонения нити φ_0

3.1 Исследуйте зависимость угла φ_0 (при котором нить начинает накручиваться на стержень) от положения стержня l .

3.2 Постройте график полученной зависимости. Можете преобразовать (например, линеаризовать) свою зависимость для большей наглядности и возможности сравнения их с теоретической формулой, полученной в первой части данного задания.

3.4 Укажите существенные причины, объясняющие возможные различия между теоретическими и экспериментальными зависимостями.