

Условие

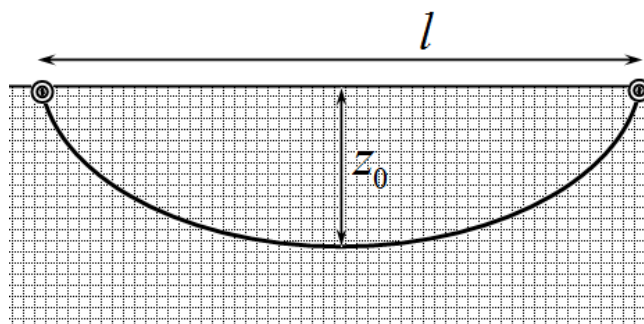
Задача 9-1. Цепная линия, или экспериментальная геометрия.

Приборы и оборудование: Лист картона с миллиметровой бумагой, нитка, две кнопки, две гайки.

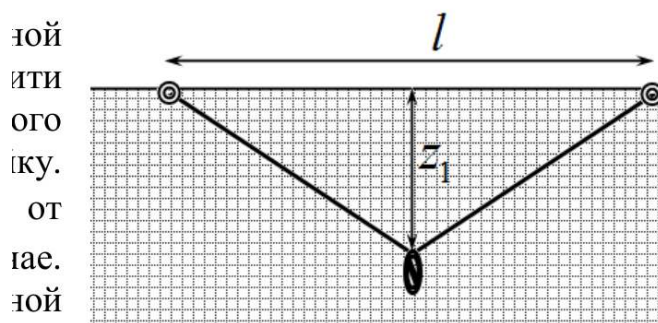
Некоторые функции, встречающиеся в физике достаточно сложны. Поэтому вместо точных (но сложных) функций используются более простые (но приближенные) функции. В данной работе Вы должны продемонстрировать умение обходиться простыми приближенными методами при описании сложных процессов.

Часть 1. Прогиб.

Закрепите лист картона с миллиметровой бумагой вертикально на торце стола. К углу листа с помощью кнопки прикрепите один конец нитки. Второй конец нити закрепляйте на том же уровне, при этом нить, естественно будет провисать.

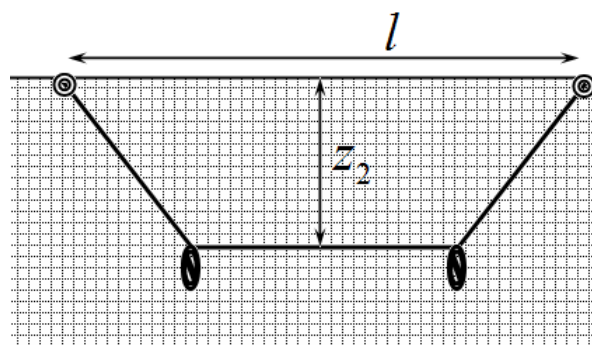


1.1 Измерьте зависимость величины провисания нити z_0 от расстояния между точками подвеса l . Постройте график полученной зависимости.



1.2 Для приближенного описания полученной зависимости будем считать, что масса всей нити сосредоточена в ее центре. Для имитации этого приближения в центре нити прикрепите гайку. Измерьте зависимость величины провисания z_1 от расстояния между точками подвеса l в этом случае. На том же бланке постройте график полученной зависимости.

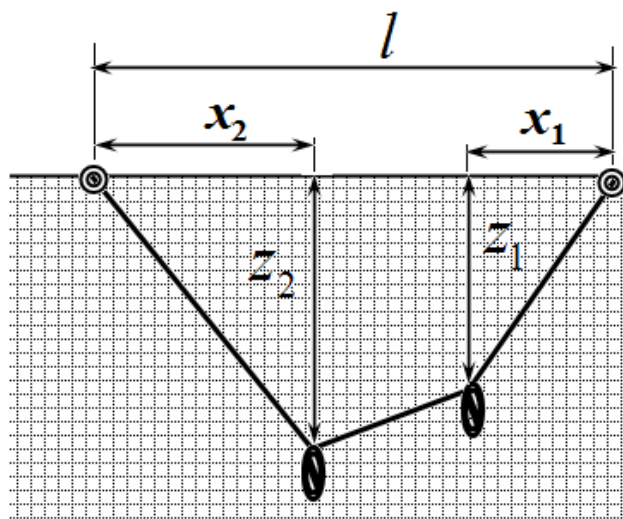
1.3 Возможно более точное приближение к полученной в п. 1.1 зависимости можно получить, если массу нити сосредоточить в двух точках. Разделите нить на три равные части, к точкам деления прикрепите две гайки. Измерьте зависимость величины провисания z_2 от расстояния между точками подвеса l в этом случае. На том же бланке постройте график полученной зависимости.



Получите теоретическую формулу, описывающую зависимость $z_2(l)$.

1.4 Какое из приближений $z_1(l)$ или $z_2(l)$ лучше описывает зависимость $z_0(l)$. Уточните, что по вашему мнению, означает «лучше».

Часть 2. Положение равновесия.



Разделите нить на три части в отношении 2 : 1 : 3. К точкам деления прикрепите гайки.

2.1 Измерьте зависимости вертикальных z_1, z_2 и горизонтальных x_1, x_2 координат гаек от расстояния между точками подвеса l . Постройте графики полученных зависимостей (на одном бланке $z_1(l), z_2(l)$, на другом $x_1(l), x_2(l)$).

2.2 Докажите, что полученные значения соответствуют условиям равновесия гаек. Свои доказательства обоснуйте формулами, расчетами и необходимыми графиками.