

Нахождение центра тяжести



Физика

Механика

Силы, работа, мощность и энергия



Уровень сложности

лёгкий



Кол-во учеников

-



Время подготовки

10 Минут



Время выполнения

10 Минут

This content can also be found online at:

<http://localhost:1337/c/5f292b269ed6bf0003d67e5c>

PHYWE

Информация для учителей

Описание

PHYWE



Лот-метод определения
центра тяжести

Учащиеся должны научиться определять центр тяжести регулярных и нерегулярных тел.

1. Для этого они должны с одной стороны уравнивать тела (например, на кончике карандаша).
2. С другой стороны, они должны подтвердить свои результаты сантехникой.

Определение центра тяжести имеет важное значение для всех основных технических сооружений (от автомобилей до кораблей и высотных зданий).

Дополнительная информация для учителей

PHYWE

предварительные

знания



Поскольку этот эксперимент посвящен, в частности, балансированию равновесия даже тел, студенты должны были уже закончить эксперимент "Force and Counterforce", чтобы иметь базовое понимание равновесия сил. Кроме того, рекомендуются базовые знания по теме плотности.

Принцип



Центр тяжести (или центр массы) тела - это среднее значение положения его точек массы, взвешенных по массе. В случае однородного тела (т.е. везде одна и та же плотность) центр масс совпадает с геометрическим центром тяжести. В физике понятие центра тяжести используется для того, чтобы свести сложное, удлиненное жесткое тело к одной точке массы, например, для упрощения расчета его траектории при приложении силы.

Дополнительная информация для учителей (2/2)

PHYWE

Цель



Учащиеся должны научиться определять центр тяжести регулярно и нерегулярно формируемых тел.

Задачи



1. Учащиеся должны определить центр тяжести тел регулярной формы, балансируя на кончике карандаша.
2. На теле неправильной формы они должны определять центр тяжести по крайней мере двумя перпендикулярами из различных точек подвески.
3. Результаты могут быть подтверждены другой процедурой.

Инструкции по технике безопасности

PHYWE



К этому эксперименту применяются общие инструкции по безопасному проведению экспериментов на уроках по естественным наукам.

PHYWE



Информация для студентов

Мотивация

PHYWE



Девушка одна на каблучках

Все знают, что ты не можешь видеть-видеть, когда сидишь один на доске в ее конце. Но если вы будете стоять посередине точки опоры, вы сможете уравновесить качели. Причиной этого является смещение центра тяжести пилы по отношению к опорной точке, так как вы накладываете дополнительную массу на пилу своим телом.

Кроме того, фокус очень важен во многих технических областях применения. Они варьируются от автомобилей (испытание на лося) до кораблей и высотных зданий.

В этом эксперименте вы узнаете два различных метода определения центров тяжести регулярных и нерегулярных тел.

Задачи

PHYWE



В этом эксперименте вы научитесь экспериментально определять центр тяжести регулярных и нерегулярных тел, используя следующие два метода:

1. Балансировка тела по точке
2. Процесс пайки

Материал

| Позиция | Материал | Пункт No. | Количество |
|---------|---|-----------|------------|
| 1 | Основа штатива, PHYWE | 02001-00 | 1 |
| 2 | Штативный стержень, нерж. ст., с резьбой, l = 600 мм, d = 10 мм | 02035-00 | 1 |
| 3 | Двойная муфта | 02043-00 | 1 |
| 4 | Крепежный болт | 03949-00 | 1 |
| 5 | Держатель для гирь с прорезями, 10 g | 02204-00 | 1 |
| 6 | Леска, d=0,7 мм, l=20 м | 02089-00 | 1 |

Дополнительные материалы

PHYWE

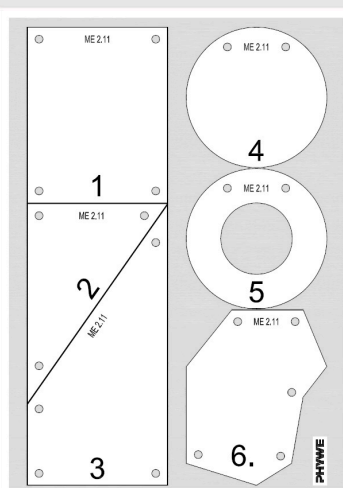
| Позиция | Материал | Количество |
|---------|----------------------------------|------------|
| 1 | Шаблон с различными объектами | 1 |
| 2 | Чертежный картон (прибл. DIN A4) | 1 |
| 3 | Клей | 1 |
| 4 | Ножницы | 1 |
| 5 | Карандаш | 1 |

Шаблон с объектами можно скачать по следующей ссылке:

[Шаблон с различными объектами](#)

Подготовка (1\3)

PHYWE



Шаблоны

- Приклейте распечатанный шаблон на картонную коробку.
- Вырезать тела (№№ 1-6).
- Просверлите карандашом небольшие отверстия в указанных точках вырезанных корпусов так, чтобы стопорный болт прошел и мог свободно вращаться. (В качестве альтернативы можно использовать отверстие или аналогичное).

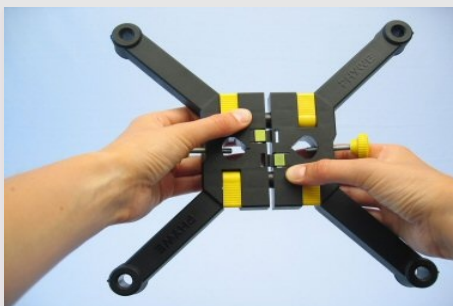
Подготовка (2/3)

PHYWE

- Сверните два несущих стержня вместе, чтобы сформировать длинный стержень.
- Соберите основание штатива штативом длиной 60 см.



Винтовое соединение несущих стержней



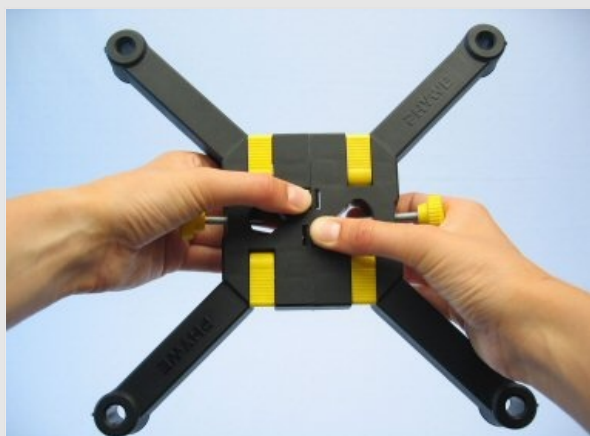
штативная нога



Штативная нога со штативом

Подготовка (3/3)

PHYWE

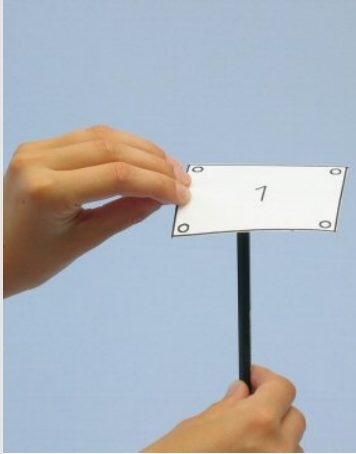


Разборка основания штатива

Чтобы разобрать основание штатива на конце, нажмите на кнопки посередине и потяните обе половинки в стороны.

Выполнение работы (1/3)

PHYWE



Балансировка обычного тела

- Балансируйте тела 1 и 4 острым карандашом и постарайтесь найти их центр тяжести как можно точнее.
- Отметьте карандашом найденный центр тяжести.

Выполнение работы (2/3)

PHYWE

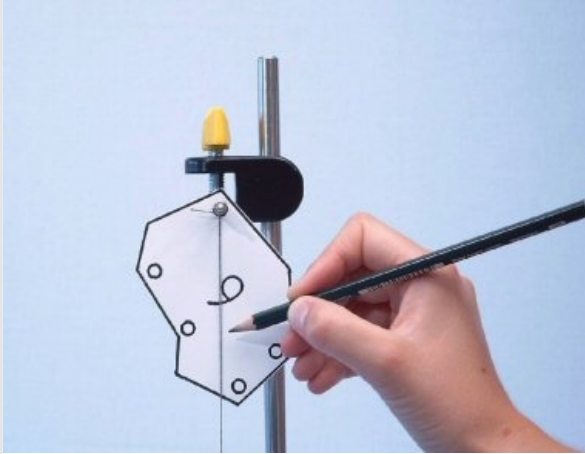


Лот-процедура на обычном теле

- Повесьте два корпуса с разными сверлами на крепежные болты.
- Зафиксируйте стопорный болт в двойном гнезде.
- Повесьте шлицевой утяжелитель с куском лески также на крепежный болт.
- Проверьте, проходит ли строка через вашу метку.

Выполнение работы (3/3)

PHYWE

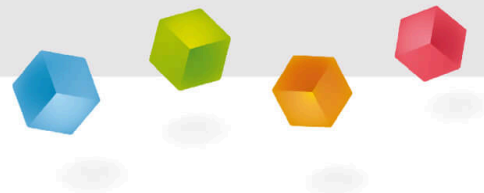


Процесс пайки на нерегулярном теле

- Теперь используйте тела неправильной формы один за другим.
- Повесьте его с одним из отверстий на крепежном болте.
- Отметьте на ней курс строки.
- Повторяйте это каждый раз, подвешивая тело к другим отверстиям.
- Проверьте, пересекаются ли эти линии в одной точке.
- Попробуйте убедиться, что тела находятся в равновесии, когда вы держите карандаш под точкой пересечения.

PHYWE

Протокол



Задача 1

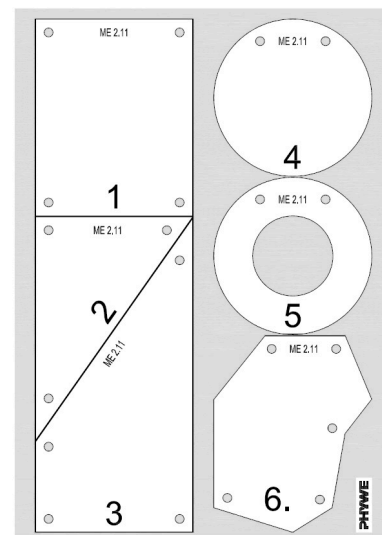
PHYWE

Совпадают ли метки центра тяжести обычных тел 1 и 4 с линией, заданной этой линией?

☐ Нет.

☐ Да.

☒ Проверить



Задача 2

PHYWE

Что из этого можно сделать?

☐ Центр тяжести регулярных тел всегда находится в геометрическом центре.

☐ Между геометрическим центром и центром тяжести нет связи.

☐ Центр тяжести не находится в геометрическом центре регулярных тел.

☒ Проверить

Задача 3

PHYWE

Вы получаете одинаковый акцент в обеих процедурах?

- ☐ Нет, не всегда.
- ☐ Да, если это было сделано правильно и точно.
- ☐ Нет, производство не имеет той же направленности, что и результат.

✓ Проверить

Задача 4

PHYWE

Какой метод в целом более точный?

- ☐ Метод водопроводной линии.
- ☐ Балансировка.

✓ Проверить

Задача 5

PHYWE


Можете ли вы дать простой метод для тела 1, как определить его центр тяжести только карандашом и линейкой?

- ☐ Нарисуйте линии от угла к углу. Точка пересечения представляет собой геометрический центр и, таким образом, благодаря однородному распределению массы, также центр тяжести.
- ☐ Невозможно определить с помощью вспомогательных средств центр тяжести тела 1.
- ☐ Разделите тело на решетки с помощью пера и линейки и попробуйте, балансируя.

☒ Проверить

| Слайд | Оценка / Всего |
|---|----------------|
| Слайд 18: Обзор выявленной приоритетной области | 0/1 |
| Слайд 19: Заключение | 0/1 |
| Слайд 20: Сравнение процедур | 0/1 |
| Слайд 21: Определение более точных методов | 0/1 |
| Слайд 22: Определение центра тяжести тела 1 | 0/1 |

Общая сумма

 0/5 Решения Повторить