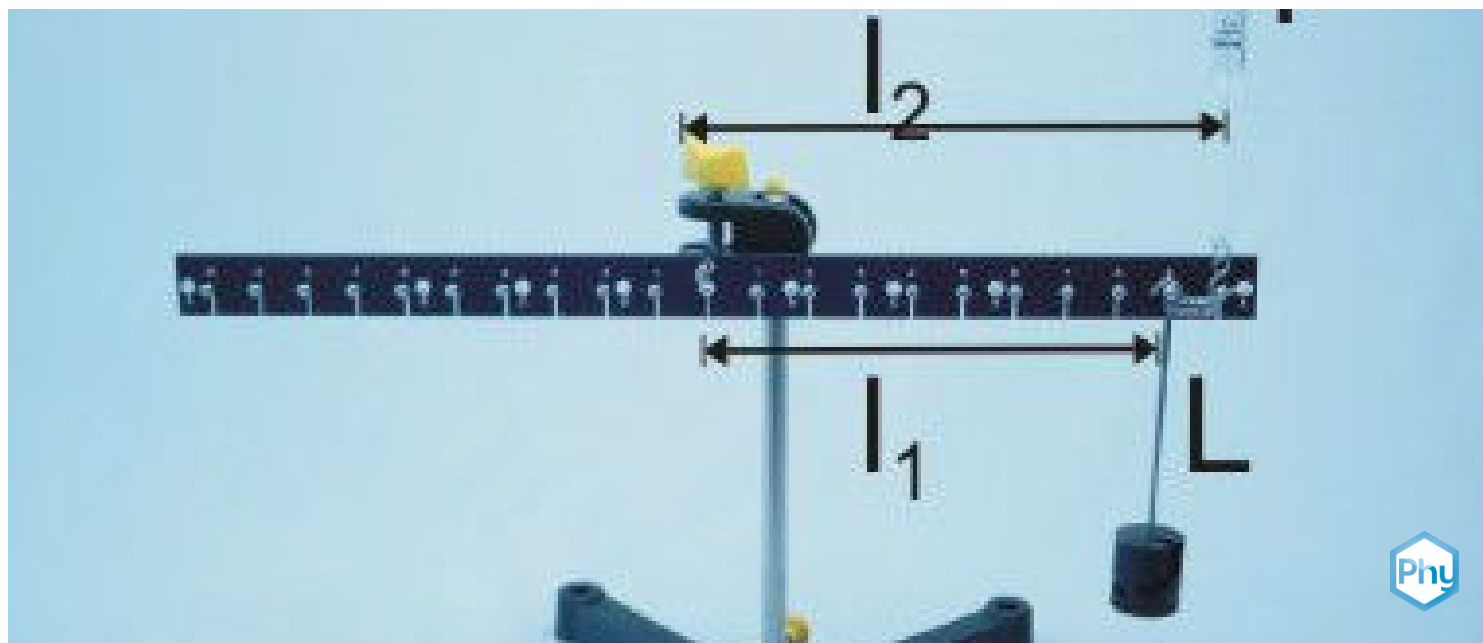


Односторонний рычаг



Физика

Механика

Силы, работа, мощность и энергия



Уровень сложности

средний



Кол-во учеников

-



Время подготовки

10 Минут



Время выполнения

10 Минут

This content can also be found online at:

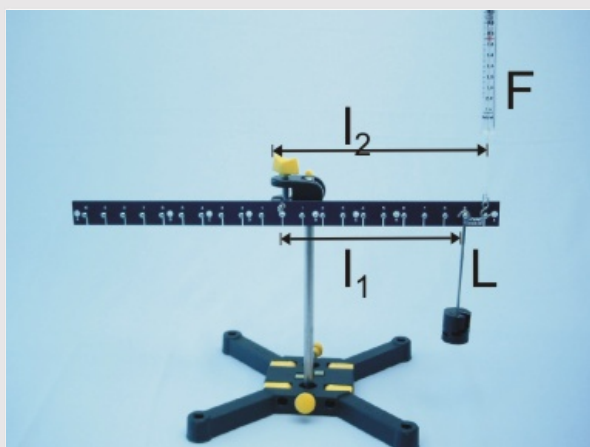
<http://localhost:1337/c/5f0ee244b6127b0003044b10>

PHYWE

Информация для учителей

Описание

PHYWE



Экспериментальная установка
одностороннего рычага

В предыдущих экспериментах ученики уже определили различные силы. Теперь учеников нужно научить, что силы с помощью рычага также приводят к моментам.

Кроме того, студенты должны научиться тому, что соответствующие моменты также могут находиться в равновесии, как и на весах

Рычаги используются каждый день, и мы часто об этом не знаем. В качестве примера можно привести клещи, гаечные ключи, тачки, а также дверные ручки, водопроводные краны, тормоза или педали на велосипеде.

Прочая информация для учителей (1/2)

PHYWE

предварительные

знания



Поскольку этот эксперимент посвящен определению моментов, возникающих в результате действия сил, учащиеся уже должны были получить базовые знания о силах и их целеустремленности.

Принцип



Если сумма моментов рычага, установленного в любой точке поворота, равна нулю, то произведение сил и их рычагов, действующих на этот рычаг, равно:

$$\Sigma M_{PivotPoint} = 0$$

Примечание: Во время экспериментальной проверки небольшие отклонения в массе могут привести к тому, что рычаг не будет оставаться точно горизонтальным.

Прочая информация для учителей (2/2)

PHYWE

Цель
обучения

Студенты должны уметь отрабатывать закон

$$” force \cdot forcearm = load \cdot loadarm ”$$

на одностороннем рычаге и представлять его словами и формулой.

Задачи



Учащиеся измеряют различные комбинации кратера, силового кронштейна, грузового кронштейна на одностороннем рычаге.

В качестве дополнительной задачи можно обработать понятие крутящего момента, а закон о рычаге можно представить в виде "сумма всех крутящих моментов = нулю".

$$\Sigma M = 0$$

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



Открывашка

Рычаги сопровождают нас каждый день в любое время и везде. Примерами рычагов в повседневной жизни являются плоскогубцы и ножницы, дверные ручки и водопроводные краны, тормоза и педали на велосипедах, а также такие инструменты, как ломы, гаечные ключи и открывашки для бутылок.

Различают, в частности, односторонние и двусторонние рычаги. Представленная здесь открывашка для бутылок является примером одностороннего рычага.

В этом эксперименте вы узнаете о связях с законом рычага по отношению к одностороннему рычагу.

Задачи

PHYWE



Выработать принцип одностороннего рычага:

- Загрузить одну сторону рычага массой и перевести его в горизонтальное положение с динамометром на той же стороне.
- Сначала измените положение массы, а затем положение динамометра.
- Измерьте соответствующие силы и длины.

Материал

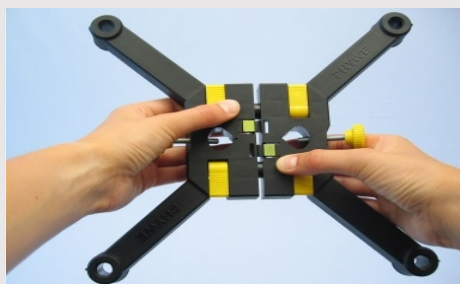
Позиция	Материал	Пункт No.	Количество
1	Основа штатива, PHYWE	02001-00	1
2	Штативный стержень, нерж. ст., l=250 мм, d = 10 mm	02031-00	1
3	Двойная муфта	02043-00	1
4	Рычаг	03960-00	1
5	Динамометр, прозрачный, 2 Н	03065-03	1
6	Держатель для гирь с прорезями, 10 g	02204-00	2
7	Гиря, 10 г, черная	02205-01	4
8	Гиря, 50 г, черная	02206-01	1
9	Крепежный болт	03949-00	1

Подготовка (1/2)

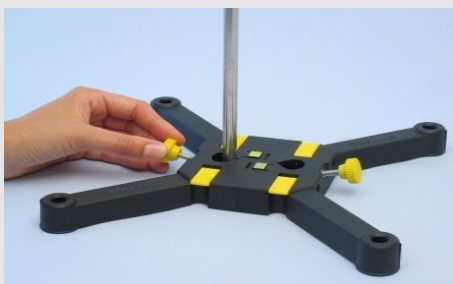
PHYWE

Соберите штатив из штативной опоры, штативного стержня и прикрепите муфту к штативу.

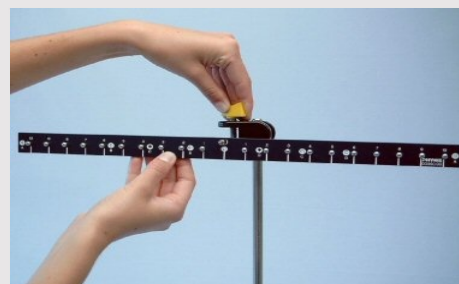
Вставьте крепежный болт в середину рычага и закрепите его в муфте.



Монтаж основы



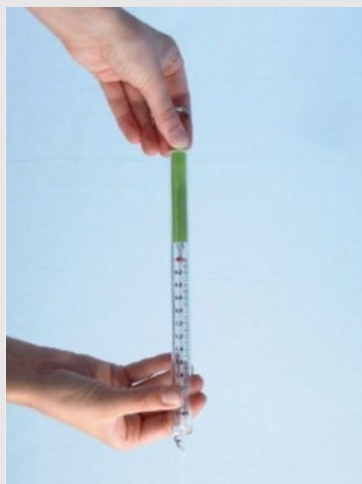
Основание штатива со штативом



Фиксация рычага с помощью муфты

Подготовка (2/2)

PHYWE

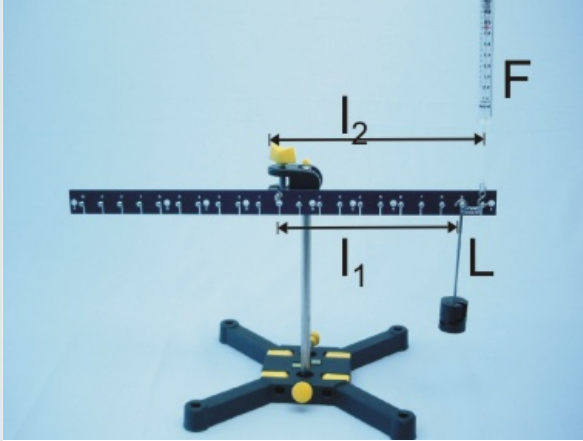


Регулировка динамометра

Перед измерениями тарируйте динамометр до нуля с помощью винта.

Выполнение работы (1/4)

PHYWE

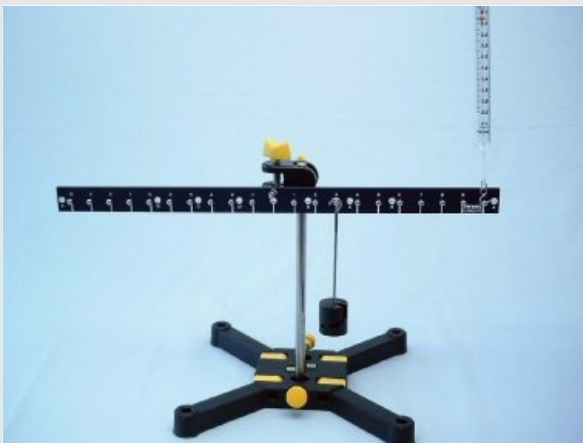


Односторонний рычаг с грузом (100 г) и динамометром

- Повесьте держатель для грузов с грузами с общей массой $m_{total1} = 100 \text{ g}$ на правую сторону рычага на отметке 9.
- Чтобы повесить грузы на держатель, наденьте их на верхнюю часть.
- Установите рычаг   горизонтально с помощью динамометра на отметке 10 справа (направление вытягивания вверх).
- Внесите измеренные значения силы в таблицу 1 протокола.

Выполнение работы (2/4)

PHYWE

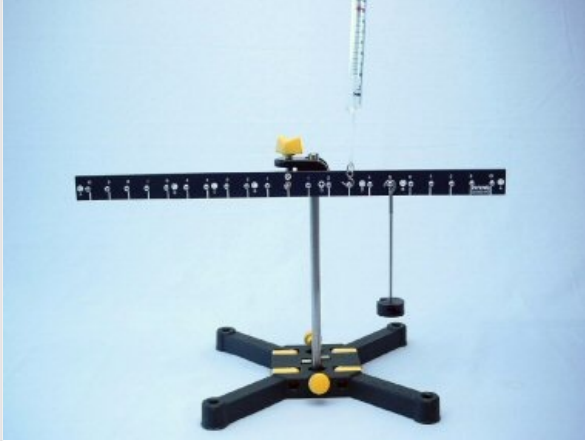


Изменение положения нагрузки

- Теперь повесьте массу поочередно на позиции 7, 5, 3 и 1 (все еще справа) и для каждой из этих позиции определите силу F необходимую для балансировки нагрузки.
- Все измеренные значения занесите в таблицу 1 протокола.

Выполнение работы (3/4)

PHYWE



Изменение положения динамометра при меньшем весе (40 г)

- Теперь повесьте держатель для груза с грузами общей массой $m_{ges2} = 40$ гр на отметке 5 справа.
- Установите рычаг с динамометром горизонтально на отметке 10 вправо (направление вытягивания вверх).
- Закрепите динамометр в позиции 8, 6, 4 и 2 справа поочередно и измерьте Силу F для каждой позиции динамометра.
- Запишите все значения, в таблицу 2 протокола.

Выполнение работы (4/4)

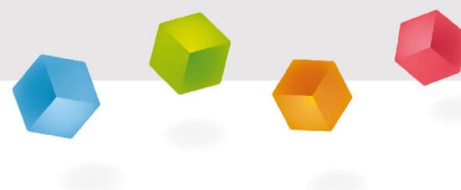
PHYWE



Разборка основания штатива

Чтобы разобрать основание штатива, нажмите на внутренние кнопки, чтобы отпустить блокирующие крючки, и потяните половинки в сторону.

PHYWE



Протокол

Задача 1

PHYWE

Рассчитать весовое усилие от массы m_{ges1} и рассчитать нагрузку $L[N]$:

$$m_{ges1} = 100 \text{ g}$$

$$L = \boxed{} \text{ N}$$

Таблица 1

PHYWE

Позиция					
Масса	Динамометр	$L[N]$	$F[N]$	$l_1[cm]$	$L \cdot l_1[Ncm]$
9	10				
7	10				
5	10				
3	10				
1	10				

Задача 2

PHYWE

Рассчитать весовое усилие от массы m_{ges2} и рассчитайте нагрузку $L[N]$:

$m_{ges2} = 40\text{ g}$

$L =$

$F[N]$

Таблица 2

PHYWE

Позиция :

Масса	Динамометр	$L [N]$	$F [N]$	$l_1 [cm]$	$L \cdot l_1 [Ncm]$	$l_2 [cm]$
5	10					
5	8					
5	6					
5	4					
5	2					

Задача 3

PHYWE

Сравните крутящие моменты друг с другом. Что вы берете из этого сравнения?

☐ Значения всегда одинаковы

☐ Значения не совпадают.

☒ Проверить

Задача 4

PHYWE

Какую формулу можно использовать для описания этой ситуации?

☐ $F_{load} \cdot l_{load} = F_{springbalance} \cdot l_{springbalance}$

☐ $F_{load} \cdot l_{load} \neq F_{springbalance} \cdot l_{springbalance}$

☐ $F \cdot l_2 [Ncm]$

☒ Проверить

Таблица 3

PHYWE

Груз $L[N]$	Рычаг груза l_1	Рычаг силы l_2	Сила F
постоянный	меньше	постоянный	
постоянный	постоянный	меньше	
меньше	постоянный	постоянный	

Рассмотрим таблицу: Как

изменяется сила при данных условиях? Увеличивается или уменьшается? Заполните табл

Задача 5

PHYWE

Нагрузите 30 г на рычаг позиция 6 справа .

Также повесьте на эту позицию динамометр и переведите рычаг в горизонтальное положение.

Какова измеренная сила?

$$F = \boxed{} \text{ N}$$

Задача 6

PHYWE

Предположим, что одна сторона рычага загружена несколькими грузами L_{11} , L_{12} , ... на разных расстояниях рычага l_{11} , l_{12} ,

Какая необходимая сила L_2 для рычага l_2 на той же стороне, чтобы компенсировать это?

☐ $L_2 = (L_{11} \cdot l_{11} + L_{12} \cdot l_{12} + \dots) / l_2$

☐ $L_2 = (L_{11} \cdot l_{11} + L_{12} \cdot l_{12} + \dots) \cdot l_2$

✓ Проверить

Задача 7

PHYWE

Крутящий момент определяется как понятие "рычаг силы".

При каких условиях рычаг остается в горизонтальном положении?

- ☐ Когда больший момент действует на рычаг вверх.
- ☐ Когда больший момент действует вниз на рычаг.
- ☐ Когда равный импульс действует на рычаг в обоих направлениях (вверх и вниз).

✓ Проверить

Слайд

Оценка / Всего

Слайд 21: Сравнение продуктов	0/1
Слайд 22: Формула	0/1
Слайд 25: Многократная нагрузка	0/1
Слайд 26: Закон о рычагах	0/1

Общая сумма  ★ 0/4

 Решения

 Повторить

 Экспортируемый текст