

Трение с Cobra SMARTsense



Физика

Механика

Силы, работа, мощность и энергия



Уровень сложности

лёгкий



Кол-во учеников

2



Время подготовки

10 Минут



Время выполнения

10 Минут

This content can also be found online at:

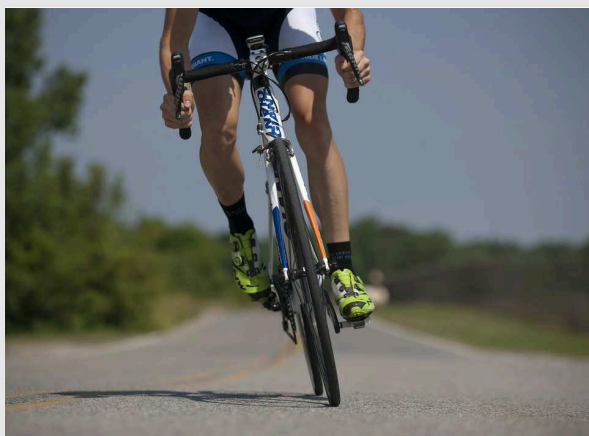
<http://localhost:1337/c/5f0eae43a66f81000378bbbba>

PHYWE

Информация для учителей

Описание

PHYWE



Почему мы не можем ехать бесконечно по прямому участку дороги после совершения всего лишь нескольких движений педалями?

Было бы здорово, если бы вы могли сесть на велосипед и просто бесконечно катиться после совершения всего лишь нескольких движений педалями? (При условии, конечно, что вы находитесь на ровной земле.) Но нет, без постоянного нажатия педалей вы довольно быстро остановитесь даже на ровной земле, и в целом вам нужно набраться сил, чтобы начать двигаться. Все это происходит из-за трения между шиной и землей. В общем, каждое движение по земле связано с трением, а значит, и с потерей энергии. При торможении оно отвечает за остановку велосипеда или автомобиля.

Прочая информация для учителей (1/2)

PHYWE

предварительные

знания



Трение зависит от поверхности и веса, но не зависит от поверхности контакта. Кроме того, можно показать разницу между F_1 (статическое трение) и F_2 (трение скольжения).

Цель



Здесь учащиеся должны узнать о существенных свойствах трения. Это должно быть проиллюстрировано с помощью датчика "Cobra SMARTsense-Force" с помощью небольших экспериментов.

Прочая информация для учителей (2/2)

PHYWE


Принцип



Когда тела прилипают, скользят или катятся друг от друга, возникает трение. В этом процессе между телами действуют силы, которые называются силами трения. Силы трения всегда направлены таким образом, что они противодействуют движению и подавляют или предотвращают его.

Примечание

PHYWE

- Следует обратить внимание на тарирование датчика силы - нулевая скорость должна соответствовать нулевому трению.
- Так как трение не зависит от  скорости, это не важно для испытаний.
- Важно только, чтобы блок был вытянут равномерно: Если скорость постоянна, динамическое усилие трения и тяговое усилие точно соответствуют друг другу, то вы получаете постоянное значение.

Инструкции по технике безопасности



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

Информация для студентов

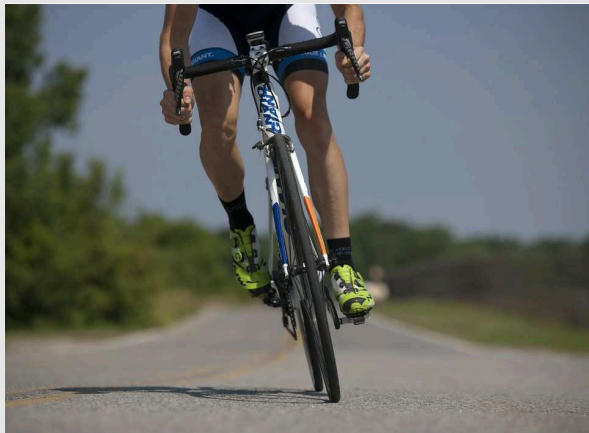
PHYWE



Информация для студентов

Мотивация

PHYWE



Почему мы не можем ехать бесконечно по прямому участку дороги после совершения всего лишь нескольких движений педалями?



Было бы здорово, если бы вы могли сесть на велосипед и просто бесконечно катиться после совершения всего лишь нескольких движений педалями? Но нет, без постоянных нажатий на педали вы остановитесь довольно быстро даже на ровной поверхности, и в общем, вам сначала нужно набраться сил, чтобы начать движение.

Все это связано с трением между шиной и землей: если бы не было статического трения, человек не смог бы передвигаться по поверхности.

Материал

Позиция	Материал	Пункт No.	Количество
1	Cobra SMARTsense - Сила и ускорение, $\pm 50\text{N}$ / $\pm 16\text{g}$ (Bluetooth + USB)	12943-00	1
2	Фрикционный блок	02240-01	1
3	Крепежный болт	03949-00	1
4	Гиря, 50 г, черная	02206-01	1
5	Леска, d=0,7 мм, l=20 м	02089-00	1
6	measureAPP - бесплатное измерительное программное обеспечение всех пр	14581-61	1

Материал

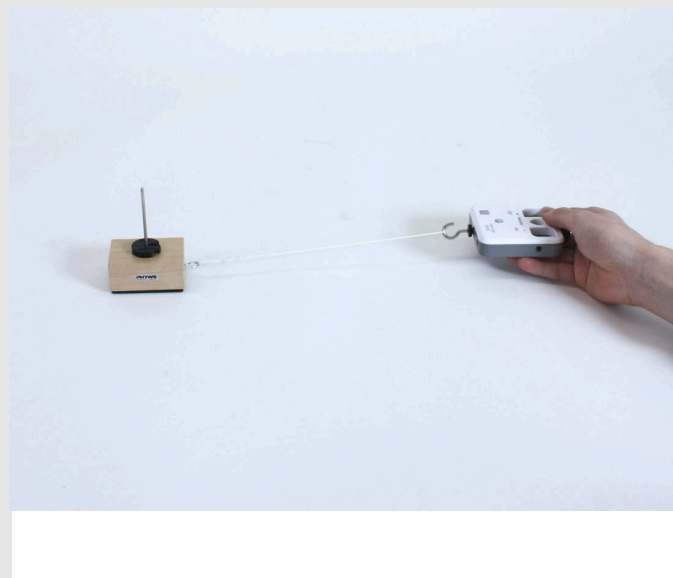
PHYWE

Позиция	Материал	Пункт No.	Количество
1	Cobra SMARTsense - Сила и ускорение, $\pm 50\text{N}$ / $\pm 16\text{g}$ (Bluetooth + USB)	12943-00	1
2	Фрикционный блок	02240-01	1
3	Крепежный болт	03949-00	1
4	Гиря, 50 г, черная	02206-01	1
5	Леска, $d=0,7\text{ мм}$, $l=20\text{ м}$	02089-00	1
6	measureAPP - бесплатное измерительное программное обеспечение всех пр	14581-61	1

Подготовка (1/2)

PHYWE

- Отрежьте кусок лески длиной 15 см и сделайте петлю на обоих концах. Очень важно не делать нитку слишком длинно💎💎.
- Теперь повесьте один конец лески на крючок датчика силы, как вы видите на картинке справа.
- Поместите фрикционный блок с деревянной нижней стороной на стол и прикрепите другую петлю лески к крюку фрикционного блока. Убедитесь, что леска не натянута между фрикционным блоком и датчиком силы.



Подготовка (2/2)

PHYWE

- Для этого эксперимента вы используете датчик Cobra SMARTsense - Сила.
- Включите датчик Cobra SMARTsense- Сила. Откройте приложение "measureAPP" . И выберите датчик силы.



Датчик Cobra SMARTsense - Сила

Выполнение работы (1/2)

PHYWE

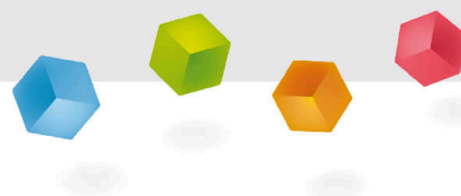
- Убедитесь, что в приложении выбран датчик силы
- Леска между датчиком и фрикционным блоком не натянута. Выберите «Установить на ноль» в приложении. Теперь сила должна отображаться на 0,000 Н над диаграммой.
- Начните измерение.
- Теперь очень медленно потяните за динамометр, чтобы фрикционный блок начал двигаться. Постарайтесь, чтобы блок равномерно (с постоянной скоростью) скользил по столу.
- Убедитесь, что больше не прилагается никакого усилия, чтобы леска не оставалась натянутой, как только фрикционный блок остановится.
- Остановите измерение и сохраните его.

Выполнение работы (2/2)

PHYWE

- Запишите, какое измерение относится к какому эксперименту, чтобы позже можно было различить графики. Также создайте подходящий проект, в котором можно сохранить все измерения этого эксперимента.
- Повторите измерение таким же образом с резиновой поверхностью фрикционного блока и сохраните измерение в проекте.
- Вырежьте лист бумаги, подходящий по размеру фрикционного блока, и поместите на него деревянную сторону блока. Повторите измерение.
- Далее выполните тест с резиновой стороной фрикционного блока и дополнительным весом 50 гр. Вставьте более толстый конец стопорного болта в отверстие в фрикционном блоке. Теперь можно без проблем надеть дополнительный груз.
- Последний шаг - попробовать, поместить фрикционный блок на одной из его длинных сторон, тем самым уменьшив площадь контакта со столом.

PHYWE



Протокол

Задача 1

PHYWE

- Используйте приложение, чтобы сохранить измерения с деревянной и резиновой поверхностью фрикционного блока один за другим.
- Выберите "Measure", чтобы определить F_1 и F_2 соответственно.
- Введите значения в Таблице 1.

Материал

 F_1 [N] F_2 [N]

Дерево

Резина

Таблица 1: F_1 и F_2 (с деревянной и резиновой поверхностью фрикционного блока).

Задача 2

PHYWE

Теперь измерьте трение скольжения F_2 для теста:

- с бумагой,
- с дополнительным грузом,
- на боковой стороне

Введите эти значения в таблицу 2.

Материал

 F_1 [N]

Бумага

Резина

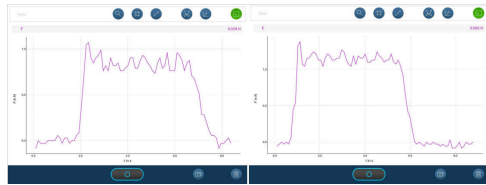
Доп. груз 50g

Боковая сторона

Таблица 2: F_2 с бумагой, с дополнительным грузом и другой стороной фрикционного блока.

Задача 3

PHYWE



деревянная сторона трения block -

резиновая сторона трения block

Umdrehen

Karte 1 von 2

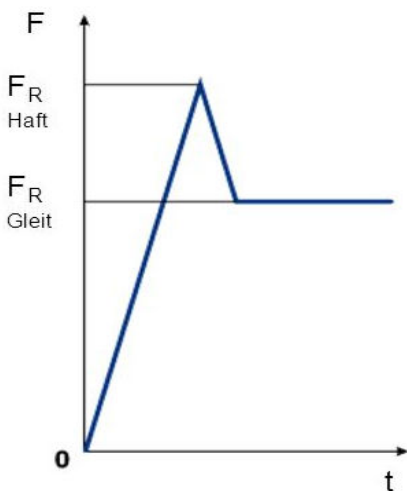


Сравните свои измерения с графиками слева и посмотрите, какие варианты измерений совпадают.

Совет: На графике показана сила, необходимая для вытягивания фрикционного блока. Если он лежит неподвижно, сила также составляет 0 Н. Когда вы начинаете тянуть его, сила резко возрастает, а затем приблизительно постоянна, в то время как вы тянуть его с постоянной скоростью..

Задача 4

PHYWE



взаимосвязь сил

Вставьте правильные ответы в пробелы.

Максимальное усилие, действующее при запуске фрикционного блока, - это так называемое

F_2 .

Постоянная

динамическое

трение

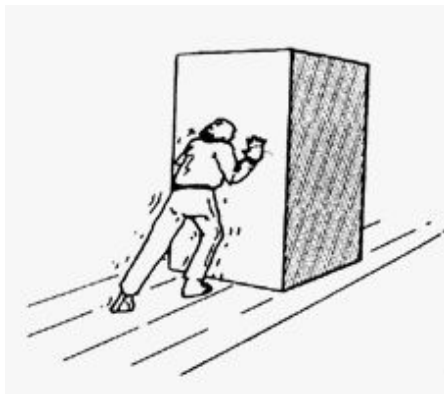
0 N*.

статистическое трение

F_2 . Когда вы прекращаете тянуть, сила возвращается к

Задача 5

PHYWE



Статическое трение

всегда направлено так, чтобы оно подавляло движение тела относительно другого тела

это сила, которая возникает на контактных поверхностях между телами, которые движутся относительно друг друга.

это сила, которая предотвращает скольжение соприкасающихся тел.