

Закон Гука

Занятие 1



Деформация

- Силы тяготения действуют между телами всегда. Не нужно заботиться о том, чтобы привести эти силы в действие, и никакими ухищрениями их нельзя уточнить.

Силы упругости в этом отношении совершенно не похожи на силы тяготения.



- Для того чтобы различные тела или части одного и того же тела взаимодействовали посредством сил упругости, необходимо определенное условие:
 - тела должны быть деформированы.



- **Под деформацией понимают изменение объема или формы тела.**



Деформация и силы упругости

Силы упругости возникают только при деформации тел. А их числовое значение обычно определяется величинами этих деформаций.

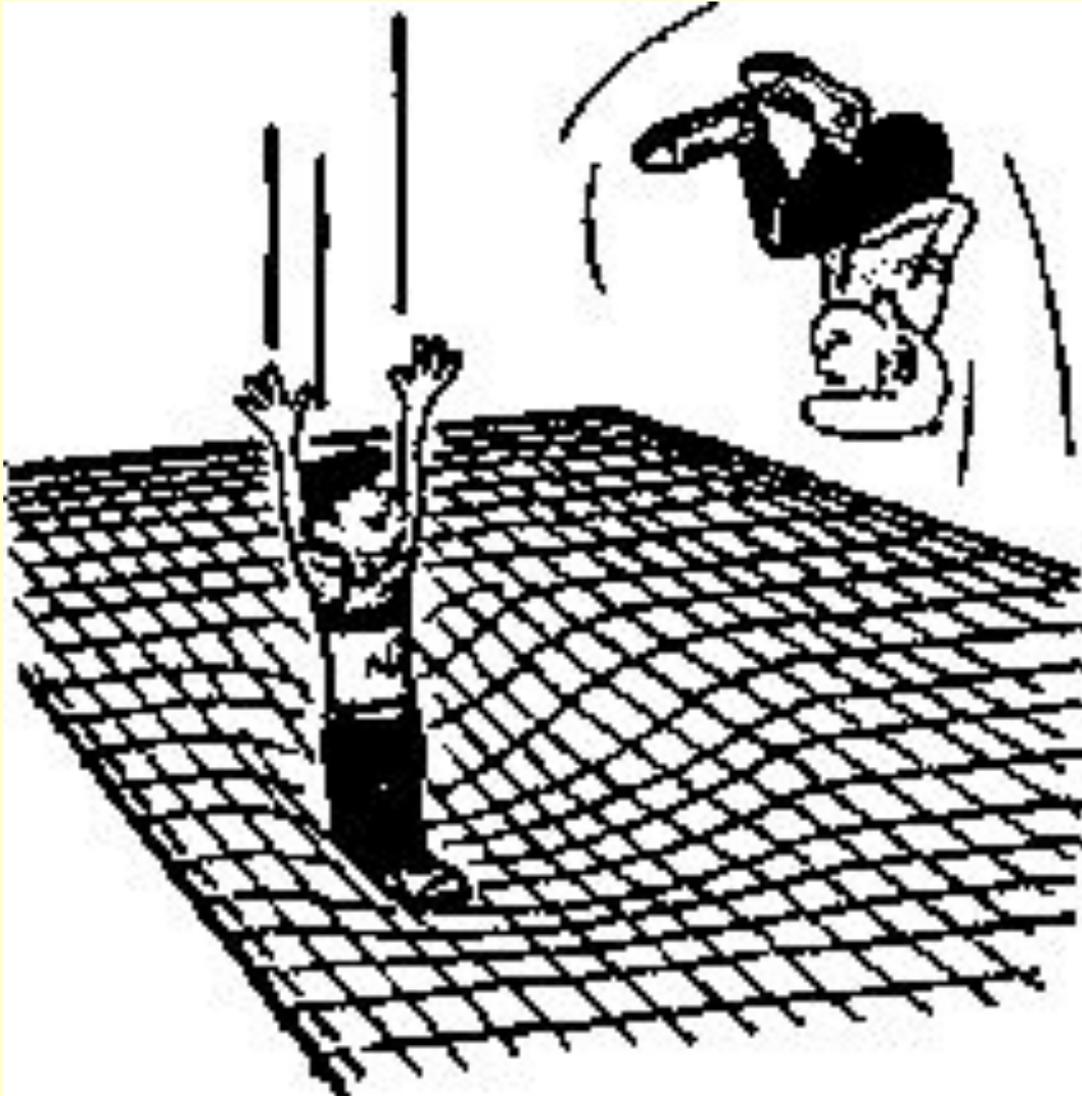


Для того чтобы резиновый шнур или пружина действовали с некоторой силой на ваши руки, эти тела нужно предварительно растянуть, то есть **деформировать**.



||| *Почему возникают силы упругости?*





- Чтобы упругая сетка батута подбросила акробата, ее нужно предварительно прогнуть. Такой прогиб возникает при прыжке на сетку с некоторой высоты.
- При исчезновении деформации одновременно исчезают и силы упругости.



- Твердые тела сохраняют свой объем и форму, так как при любой попытке их деформировать возникают силы упругости.



- Жидкости форму не сохраняют. Вы можете перелить воду из графина в стакан, и это не вызовет появления сил упругости.



- Попробуйте сжать жидкость хотя бы внутри велосипедного насоса или просто в бутылке. Сила упругости не замедлит сказаться.



- Точно так же сила упругости появляется при сжатии в насосе воздуха.



Итак, **силы упругости возникают!**

Всегда при попытке изменить объем или форму твердого тела, при изменении объема жидкости, а также при сжатии газа.



Деформация тела возникает лишь в том случае, когда различные части тела совершают различные перемещения. Например, когда вы растягиваете резиновый шнур, различные части шнура перемещаются на различные расстояния.



Больше всего смещаются края, а середина вообще остается на месте. В результате шнур оказывается деформированным и в нем возникают силы упругости.



- Значительный интерес представляет деформация тела, к которому приложена внешняя сила лишь на одном конце.

Такое тело оказывается растянутым неодинаково по длине.

Больше будут растянуты те участки, которые расположены ближе к месту, где приложена внешняя сила

Ведь здесь сила упругости должна сообщить ускорение почти всему телу (масса велика), а сила упругости вблизи противоположного конца сообщает то же самое ускорение лишь малой части тела (масса мала).



Точно так же при торможении быстро движущегося тела с помощью силы, приложенной к одному из участков поверхности тела, возникают деформации и сила упругости.

Так, при падении мяча на пол нижние участки мяча при столкновении с жестким полом резко тормозятся, а верхние в первый момент продолжают по инерции двигаться вперед.

В результате мяч сплющивается и возникают силы упругости, останавливающие весь мяч.

Понятно, что деформация и силы упругости будут большими в нижней части мяча.



В отличие от сил тяготения, действующих между телами всегда,

для возникновения сил упругости необходимо определенное условие:

тела должны быть деформированы.



Творческое конструкторское задание для открытого занятия

Указание:

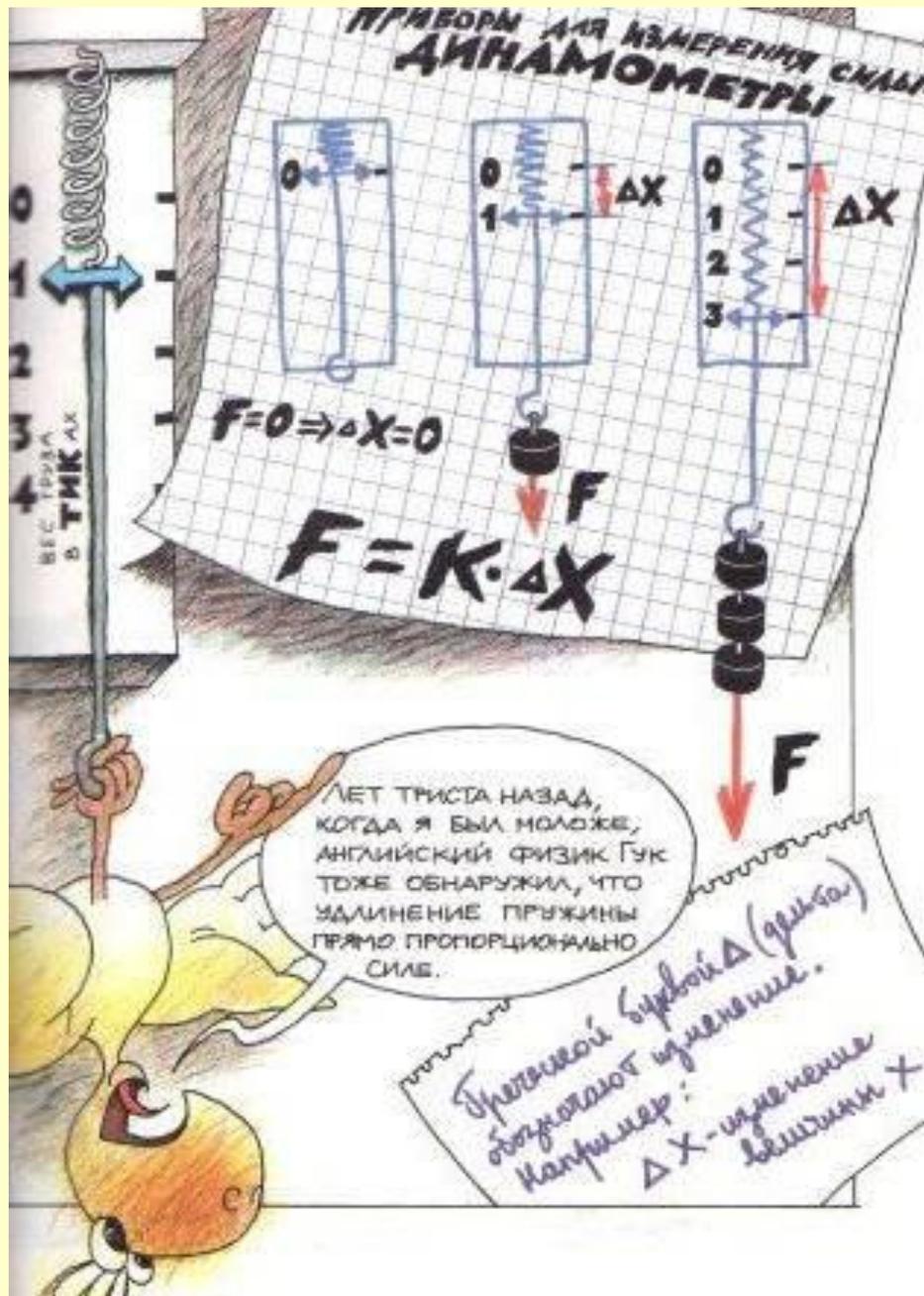
Разработай вариант выполнения
следующего лабораторного задания:

Определите жесткость пружины,
пользуясь только линейкой.

Закон Гука

По закону Гука абсолютная (упругая) деформация пропорциональна приложенной к телу силе.

Следовательно, и силы упругости пропорциональны абсолютной деформации:
чем больше деформация тела, тем больше силы упругости.



$$(F_{\text{упр}})_x = -kx$$

Знак «-» поставлен потому, что сила упругости всегда противоположна по направлению абсолютной деформации.

x - удлинение тела (пружины)

k - коэффициент пропорциональности, называемый жесткостью тела (пружины).

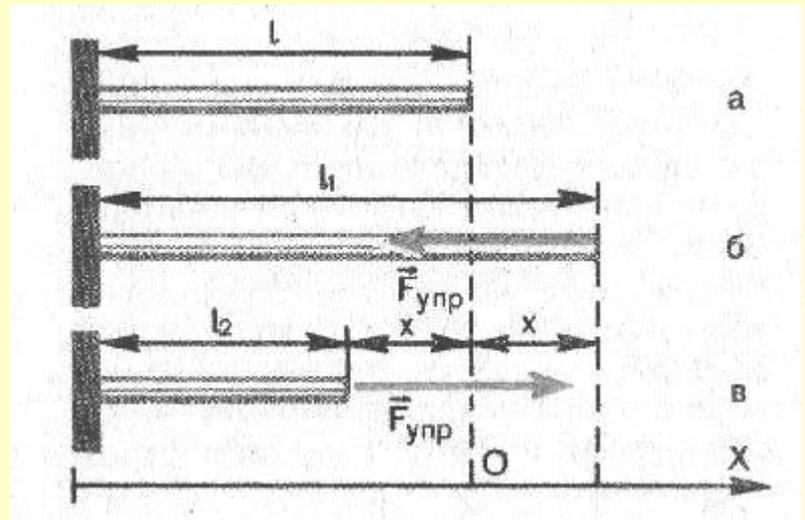
Жесткость зависит от размеров стержня и от материала, из которого он изготовлен. Так как

$$k = \frac{(F_{\text{упр}})_x}{x}$$

То, жесткость пружины выражается в ньютонах на метр (Н/м).

Удлинение x положительно при растяжении тела (пружины) и отрицательно при сжатии.

Просмотри
видеосюжет



Закон Гука

Сила упругости, возникающая при деформации тела, пропорциональна его удлинению (абсолютной деформации) и направлена противоположно направлению перемещения частиц тела при деформации.



Закон Гука хорошо выполняется только при малых деформациях.

При больших деформациях изменение длины перестает быть прямо пропорциональным приложенной силе, а при очень больших деформациях тело разрушается.



Сила реакции опоры

Силу упругости, действующую со стороны опоры , называют силой реакции опоры.

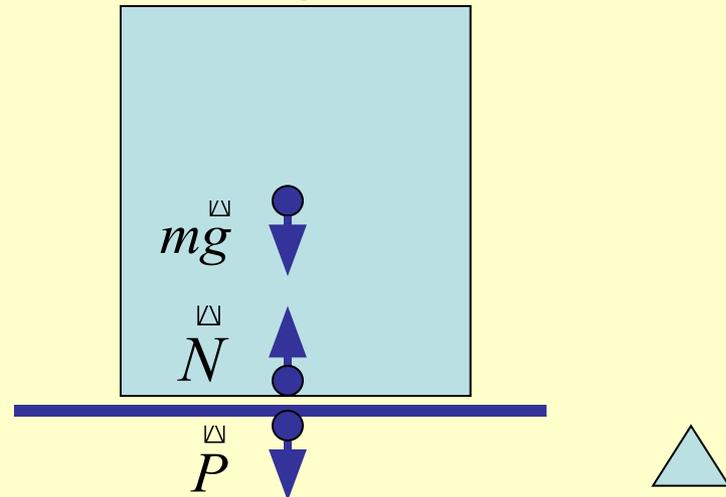
Силы упругости направлены перпендикулярно (нормально) поверхности соприкосновения взаимодействующих тел,

поэтому N СИЛА РЕАКЦИИ ОПОРЫ всегда перпендикулярна поверхности опоры.

mg - Сила тяжести

N - сила реакции опоры

P - вес тела



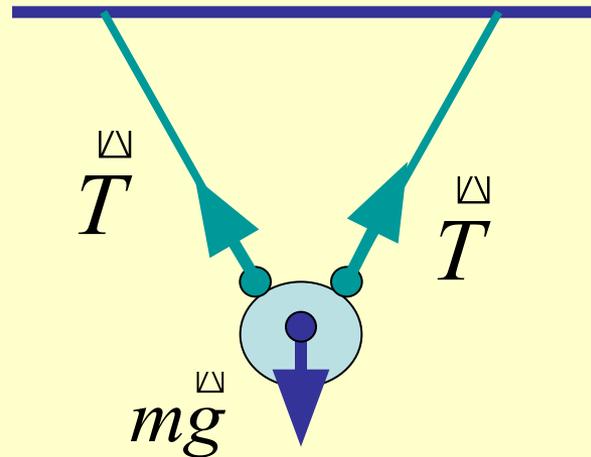
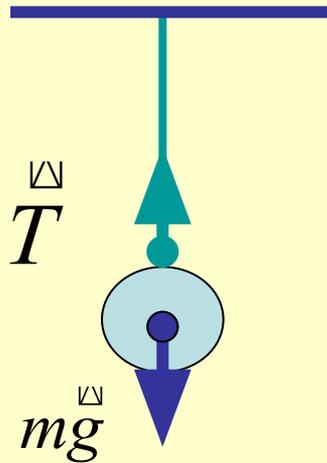
Натяжение нити

Силу упругости, действующую на тело со стороны подвеса, называют силой натяжения нити.

Еще раз обратите внимание:

сила упругости направлена перпендикулярно поверхности соприкосновения тел.

Сила натяжения нити T направлена вдоль нити.



Пример решения задачи:

Рассмотри решение задачи.
проанализируй и осмысли

- *На тонкой проволоке подвешен груз массой 10 кг. При этом длина проволоки увеличилась на 0,5 мм. Чему равна жесткость нити?*

Алгоритм решения задач

Задание:

Реши любую задачу и пришли решение по электронному адресу:
ms-krupysheva2008@yandex.ru



||| **СОВЕТЫ по решению задач!**

1. На сколько удлинится рыболовная леска жесткостью $0,5$ кН/м при поднятии вертикально вверх рыбы массой 200 г?

2. Две пружины разной длины, скрепленные одними концами, растягивают за свободные концы руками. Пружина жесткостью 100 Н/м удлинилась на 5 см. какова жесткость второй пружины, если ее удлинение равно 1 см?

3. Найти удлинение буксирного троса жесткостью 100 кН / м при буксировке автомобиля массой 2 тонны с ускорением $0,5$ м / с² Трением пренебречь.


Рефлексия

Ответь на вопрос:

- Какие я испытывал трудности и какими способами их преодолевал?

Пришли ответ
в электронном письме
ms-krupysheva2008@yandex.ru