

Сила упругости

- **Цель:** Изучение причин возникновения силы упругости, выяснение природы силы упругости.
- **Задачи урока:**
- **Дидактические:**
- Постановка цели физического эксперимента.
- Отработка навыков работы с физическими приборами.
- Отработка навыков построения предположений и гипотез и подтверждение их опытным путем.
- Отработка учащимися умений самостоятельно делать выводы исходя из полученных результатов.
- **Развивающие:**
- Развитие речевых навыков, умения говорить монологом.
- Развитие способностей учащихся к анализу и синтезу.
- Развитие теоретического мышления.
- **Воспитательные:**
- Развитие умений работать в группе, развитие сотрудничества.
- Воспитание умения выслушивать товарища, уважать мнение оппонента.
- Воспитание уважения к историческому пути познания и науке древних мыслителей.

ПЕРЕВЕДИТЕ:

0,12 кН

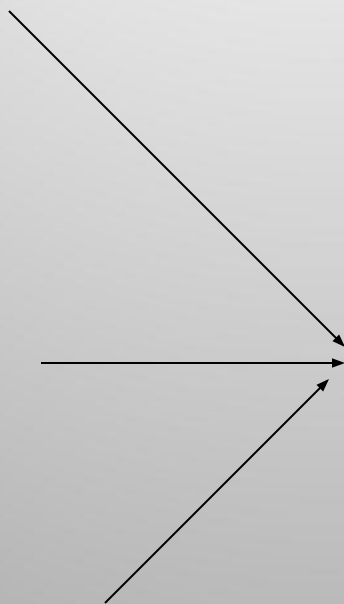
120 Н

4200 мН

4,2 Н

0,007 МН

7000 Н



ТЕСТ

- 1. Что такое сила?
 - а) любое изменение формы тела;
 - б) мера взаимодействия тел;
 - в) точного понятия нет.
- 2. Какой буквой обозначают силу?
 - а) S ;
 - б) m ;
 - в) F .
- 3. Какую силу называют силой тяжести?
 - а) сила, с которой Земля притягивает к себе тела;
 - б) притяжение всех тел Вселенной друг к другу;
 - в) физическая величина, характеризующая инертность тела.
- 4. Как направлена сила тяжести?
 - а) вертикально вниз;
 - б) вертикально вверх;
 - в) вправо.
- 5. От чего зависит результат действия силы на тело?
 - а) массы;
 - б) модуля, направления, точки приложения;
 - в) объёма, плотности, расстояния.

ОТВЕТЫ:

1. Б

2. В

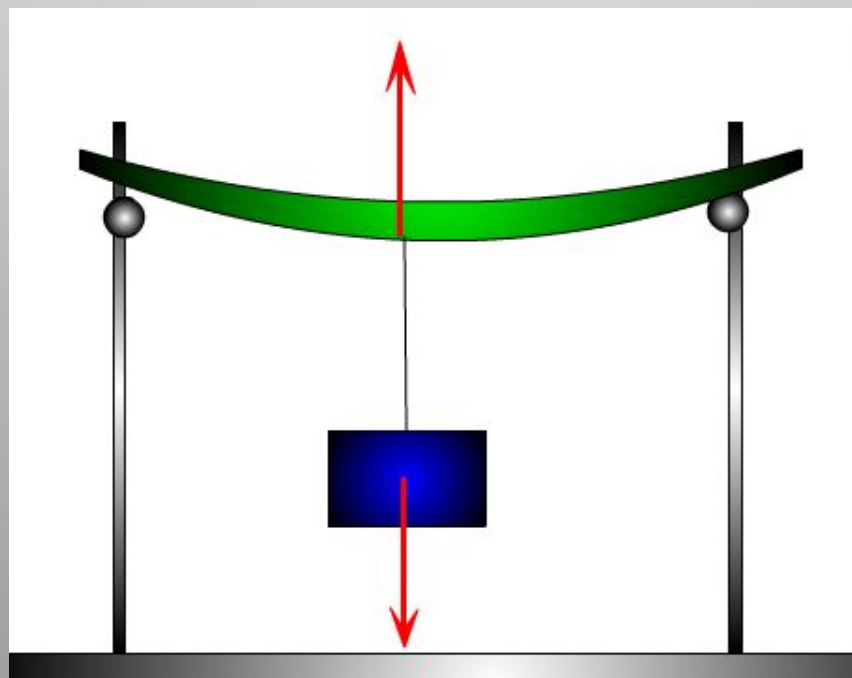
3. А

4. А

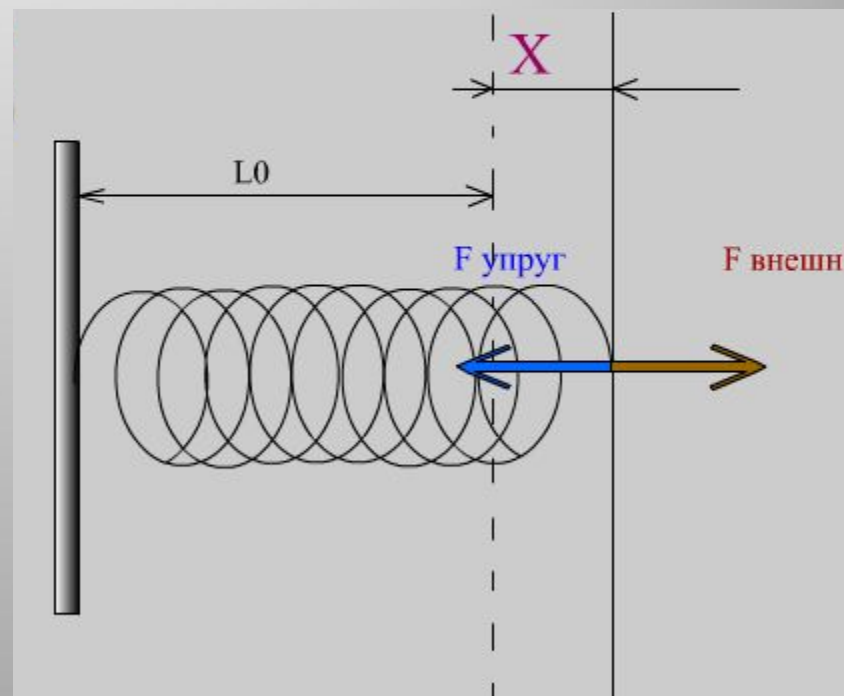
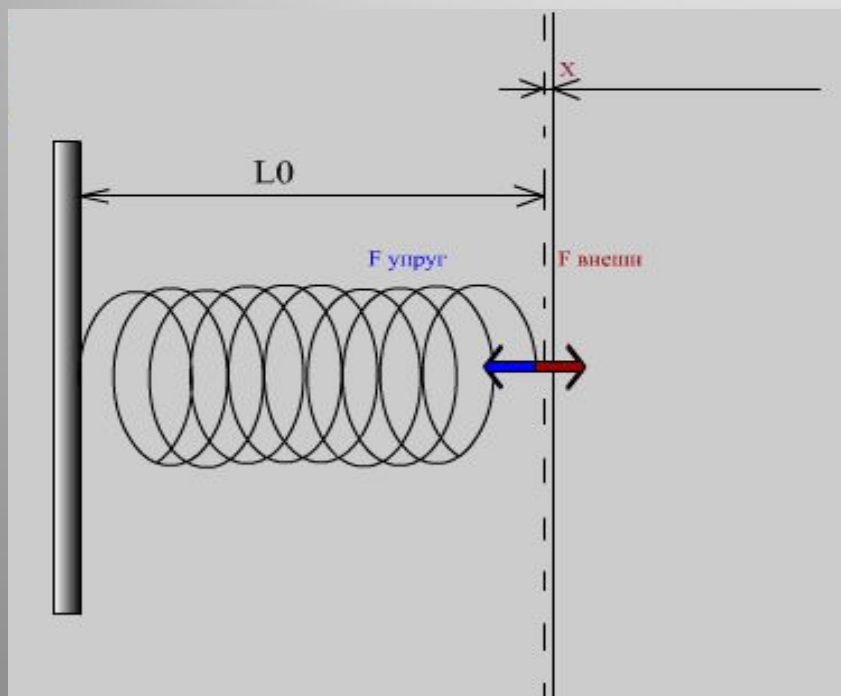
5. Б

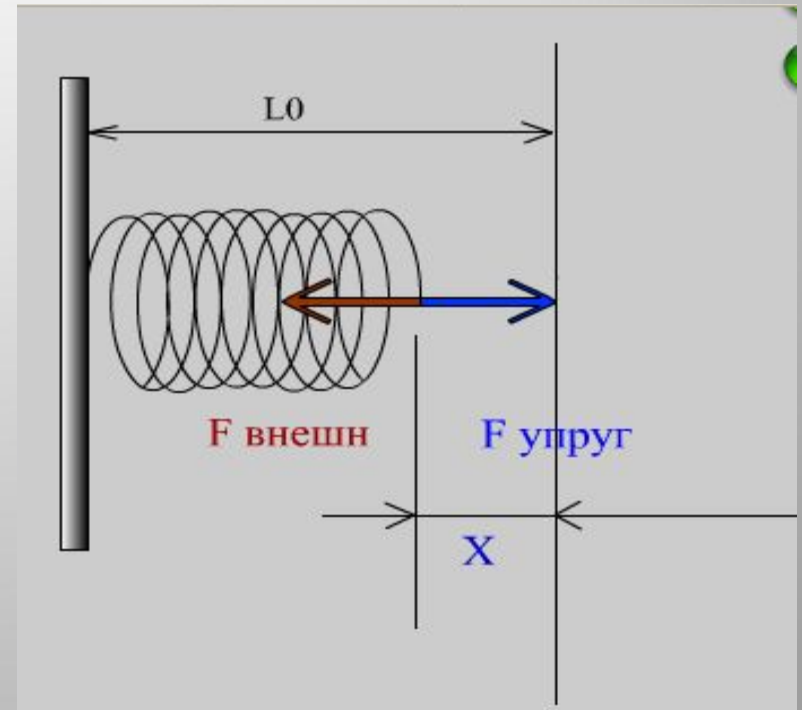
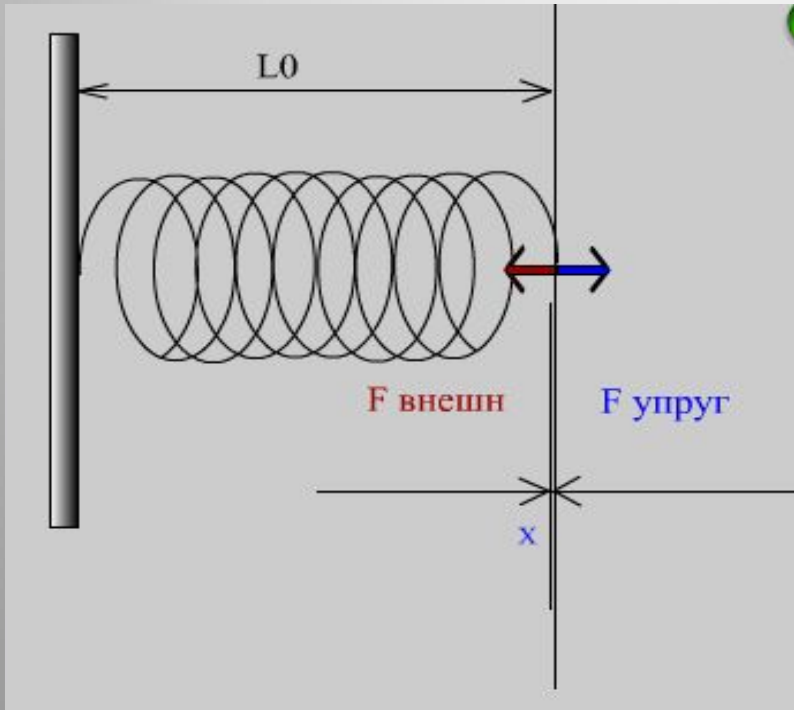
Сила упругости

- Силой упругости называют силу, которая возникает в теле при изменении его формы или размеров. Это происходит, если тело сжимают, растягивают, изгибают или скручивают. Например, сила упругости, возникшая в пружине, действует на кирпич (см. рисунок). Сила упругости всегда направлена противоположно той силе, которая вызвала изменение формы или размеров тела.



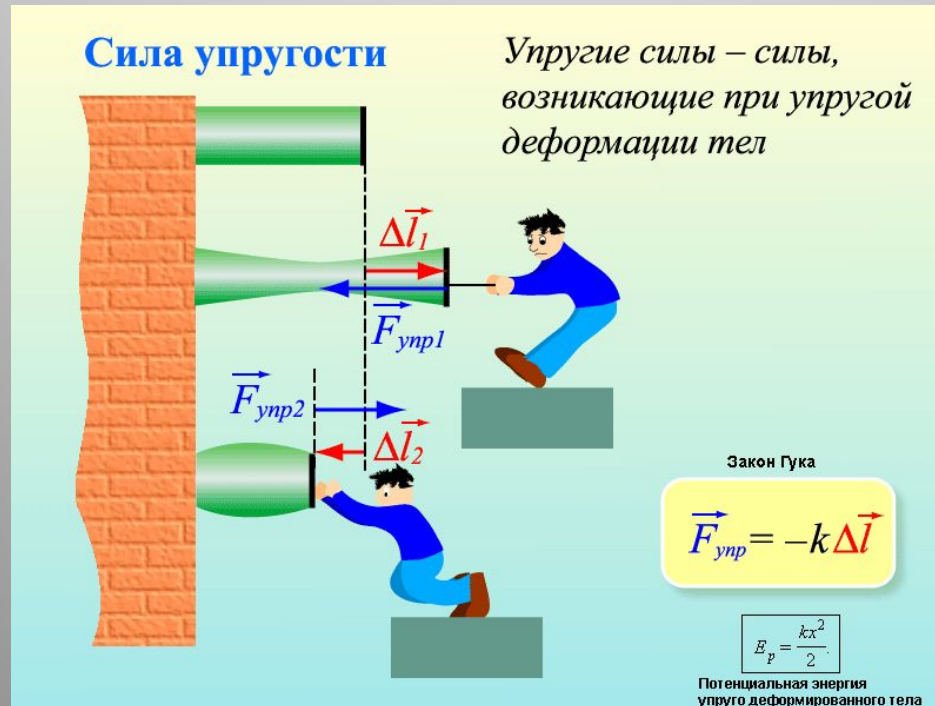
- При деформации тела возникает сила, которая стремится восстановить прежние размеры и форму тела. Эта сила возникает вследствие электромагнитного взаимодействия между атомами и молекулами вещества. Ее называют силой упругости.



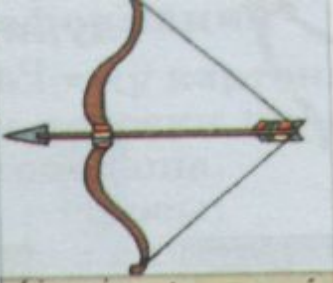


Виды деформаций:

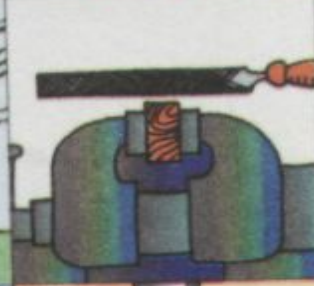
- растяжение (тросы, цепи);
- сжатие (колонны, стены);
- сдвиг (болты, заклёпки);
- кручение (гайки, валы, оси);
- изгиб (мосты, балки).



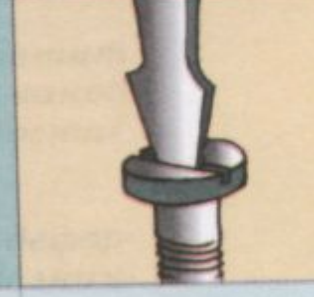
СЖАТИЕ



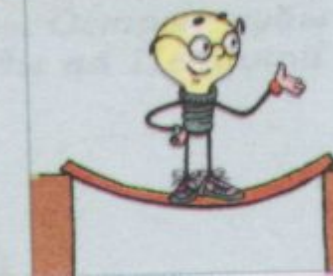
РАСТЯЖЕНИЕ



СДВИГ



КРУЧЕНИЕ



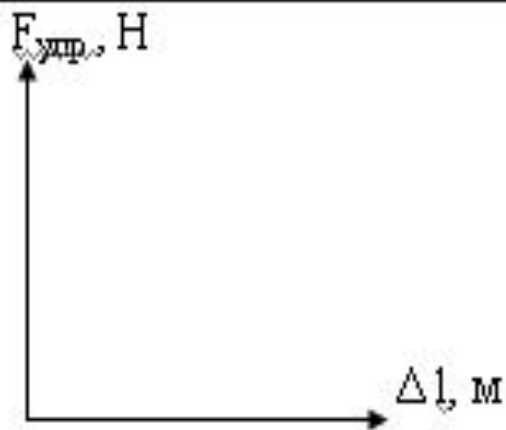
ИЗГИБ

Практическое задание

- На штативе закреплена пружина, отмечены: нулевой уровень (точка отсчёта) и конечного положения пружины в состоянии покоя.
- Этапы:
- измерить длину пружины в первоначальном положении;
- подвесить к пружине 5 грузиков, масса каждого по 100 г;
- прикрепить стрелку в конечном положении пружины;
- измерить длину пружины в конечном состоянии пружины;
- найти разность длин пружины.
- L_0 – начальная длина пружины;
- L – конечная длина пружины;
- $\Delta L = L - L_0$ – изменение длин пружины.
- **Вывод:** *модуль силы упругости при растяжении (или сжатии) тела прямо пропорционален изменению длины тела.*

- Данные эксперимента вносятся в таблицу, и по ним строится график.

$F_{упр}$			
Δl			



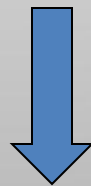
Вывод: $|F_{упр}| \sim \Delta l$



$$|F_{упр}| = k \Delta l$$

Закон Гука: Сила упругости прямо пропорциональна удлинению тела до некоторого предельного значения

$$|F_{\text{упр}}| \sim \Delta l$$



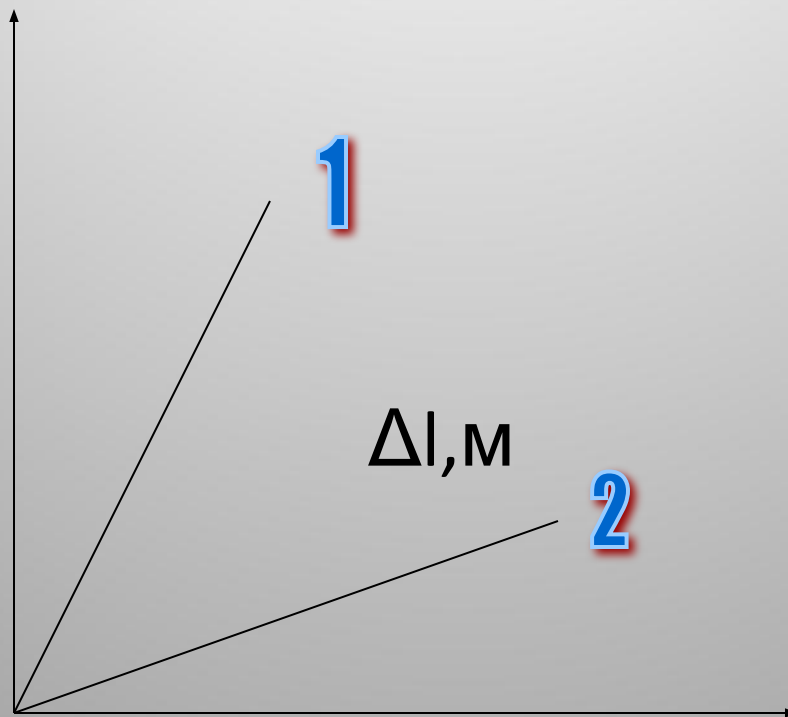
$$|F_{\text{упр}}| = k\Delta l$$

k-жесткость

$$k = F_{\text{упр}} / \Delta l \rightarrow [k] = \text{H} / \text{м}$$

Определите по графикам, какое тело имеет наибольшую жесткость?

$F_{упр}, Н$



От чего зависит жесткость?

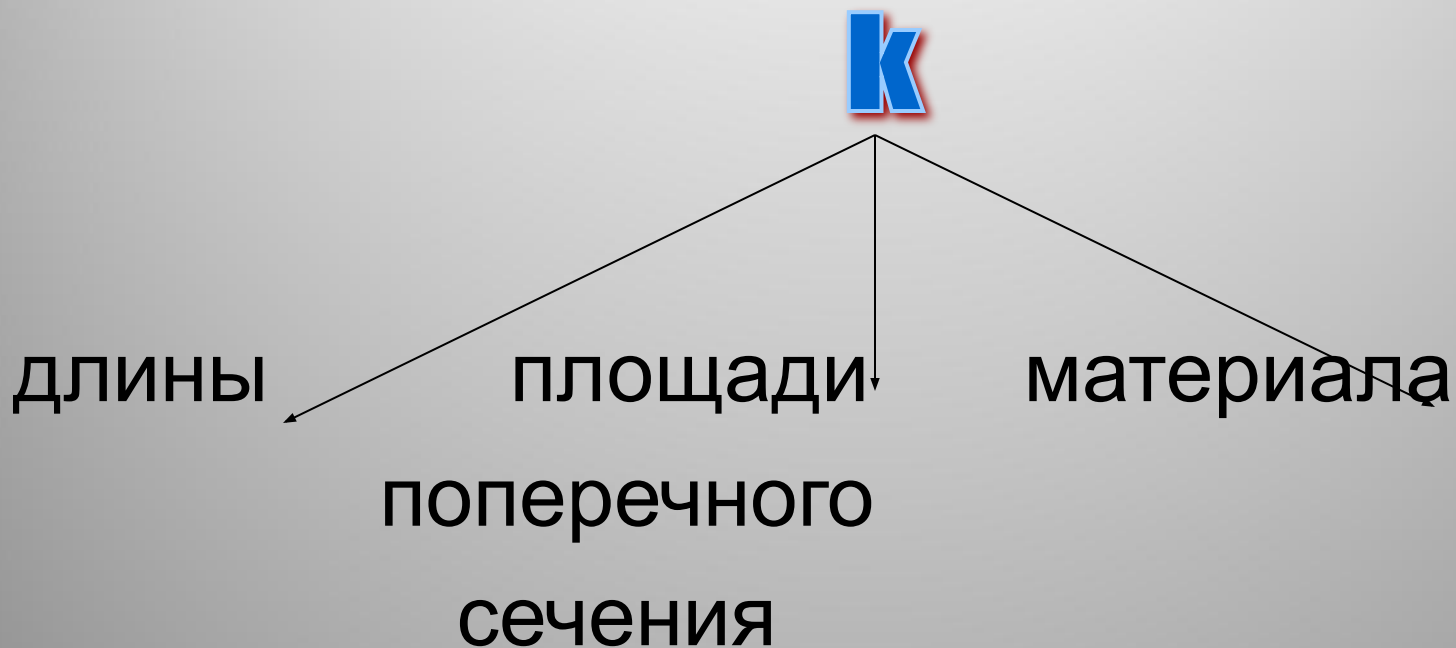
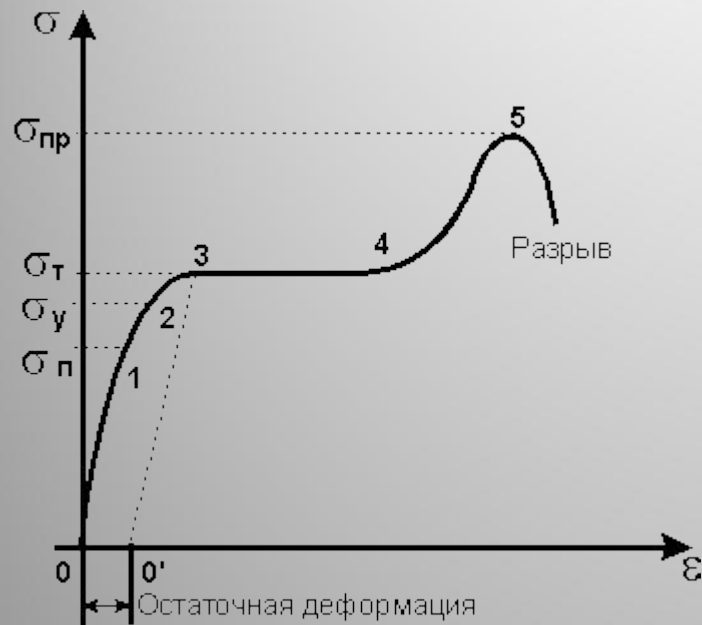


Диаграмма растяжения



- участке 0-1 выполняется закон Гука, т. е. нормальное напряжение пропорционально относительному удлинению
- (участок 1-2), не возникает остаточная деформация, называют *пределом упругости*.
- Увеличение нагрузки выше предела упругости (участок 2-3) приводит к тому, что деформация становится остаточной.
- (участок 3-4 графика). Это явление называют текучестью материала..
- (участок 4-5 графика). Максимальное значение нормального напряжения σ_{pr} , при превышении которого происходит разрыв образца, называют *пределом прочности*.

Интересно знать:

- В конце XIX в. партию брюк, отправленных из Европы в Америку, упаковали и сложили в трюме. Брюки слежались так, что появились «стрелки». Американцы с восторгом восприняли новую, как им подумалось, европейскую моду, которая затем распространилась по всему миру.
- *Что произошло с тканью в «стрелке»?*

Интересно знать:

- В связи с изучением закона Гука интересен такой случай во время Великой Отечественной Войны. При отражении одной из контратак был подбит немецкий бронетранспортёр и наши бойцы нашли в нём 60 резиновых жгутов. Принесли их в командный пункт и сообразили сделать из них такое оружие. Вырезали из берёзовых прутьев рогатки, только в них заправляли не камни, а гранату – лимонку, которая летела примерно на 150 м. (Хороший гранатомётчик – 45 м). Было изготовлено 52 рогатки. Во время наступления гитлеровцев на них полетели 52 гранаты. Фашисты переполошились, а наши солдаты пошли в контратаку и отбросили противника. Этот пример говорит о том, что в жесткой борьбе с врагами нужны были наряду с храбростью знания, умелое и своевременное их использование, проявление находчивости и изобретательности.

Задача

- Какой силой обладал Робин Гуд, если коэффициент жесткости тетивы $10\,000\text{ Н/м}$, а тетиву растянул на 15 см .

Задача

- Какой силой обладал Алёша Попович, если коэффициент жесткости тетивы $10\,000\text{ Н/м}$, а тетиву растянул на 20 см .

ИТОГИ:

- 1) Повторение основных понятий:
- Что такое деформация?
- Какие виды деформации вы знаете?
- Дайте определение силы упругости?
- Сформулируйте закон Гука?
- От чего зависит жесткость?
- Где в технике встречаемся с силой упругости

литература

- <http://festival.1september.ru/articles/503323/>
- <http://demo.home.nov.ru/favorite.htm>

- Автор: Сабитова Файруза Рифовна
преподаватель физики ГАОУ СПО
«Сармановский аграрный колледж»