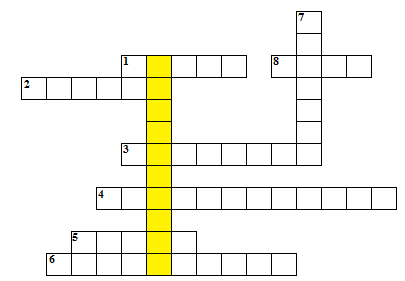
**Кроссворд**



1. Его испытывают балки в местах опор, заклепки, болты, скрепляющие детали.

2. Его испытывают столбы, колонны, фундаменты зданий.

3. Это происходит при завертывании болтов, вращении валов машин, сверл.

4. Они не исчезают после прекращения действия внешних сил.

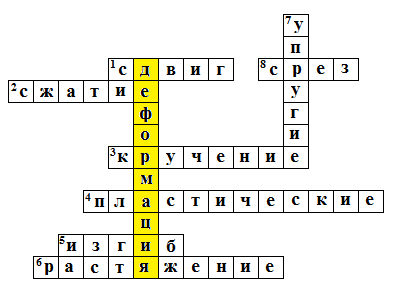
5. Его испытывает нагруженная балка.

6. Его испытывают тросы, канаты, цепи в подъемных устройствах.

7. Они полностью исчезают после прекращения действия внешних сил.

8. Это происходит при работе ножниц, зубила, зубьев пилы.

Ответы:

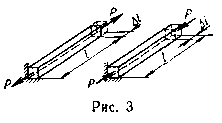


**Технический текст**

ВИДЫ ДЕФОРМАЦИЙ.  
ПОНЯТИЕ О ДЕФОРМИРОВАННОМ СОСТОЯНИИ МАТЕРИАЛА.

Реальные тела могут деформироваться, т. е. изменять свою форму и размеры. Деформации тел происходят вследствие нагружения их внешними силами или изменения температуры. При деформации тела его точки, а также мысленно проведенные линии или сечения перемещаются в плоскости или в пространстве относительно своего исходного положения.  
 При нагружении твердого тела в нем возникают [внутренние силы](https://funnystudy.ru/sopromat.html) взаимодействия частиц, оказывающие противодействие внешним силам и стремящиеся вернуть частицы тела в положение, которое они занимали до деформации.

При [решении задач сопромата](https://funnystudy.ru/sopromat.html) различают упругие деформации, исчезающие после прекращения действия вызвавших их сил, и пластические, или остаточные, деформации, не исчезающие после снятия нагрузок. В большинстве случаев для величин деформаций элементов конструкций устанавливают определенные ограничения.



В [сопротивлении материалов](https://funnystudy.ru/sopromat.html) изучаются следующие основные виды деформирования стержней или виды их деформаций: растяжение и сжатие, сдвиг (или срез), кручение, изгиб. Рассматриваются также более сложные деформации, получающиеся в результате сочетания нескольких основных видов деформаций.

Растяжение или сжатие возникает, например, в случае, когда к стержню вдоль его оси приложены противоположно направленные силы (рис. 3). При этом происходит поступательное перемещение сечений вдоль оси стержня, который при растяжении удлиняется, а при сжатии укорачивается. Изменение первоначальной длины стержня L называется абсолютным удлинением (при растяжении) или абсолютным укорочением (при сжатии).  
 Отношение абсолютного удлинения (укорочения) к первоначальной длине L стержня или его участка называется средним относительным удлинением (укорочением) на длине L или средней линейной относительной деформацией стержня или его участка:

https://funnystudy.ru/images/deform/Esr.png

Истинное линейное относительное удлинение, или относительная линейная деформация в точке, определяется как относительная деформация участка при L→0:

https://funnystudy.ru/images/deform/E.png

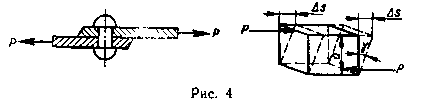
На растяжение или сжатие работают многие [элементы конструкций](https://funnystudy.ru/sopromat.html): стержни ферм, колонны, штоки поршневых машин, стяжные болты, зазоры между деталями механизмов, поршни в двигателях внутреннего сгорания и др.

Сдвиг, или срез, возникает, когда внешние силы смешают два параллельных плоских сечения стержня одно относительно другого при неизменном расстоянии между ними (рис. 4). Величина смещения dS называется абсолютным сдвигом. Отношение абсолютного сдвига к расстоянию между смещающимися плоскостями (тангенс угла у) называется относительным сдвигом. Вследствие малости угла γ можно принять

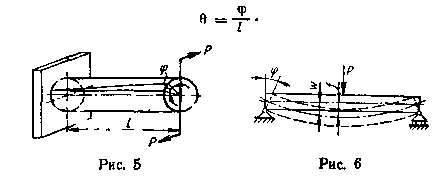
https://funnystudy.ru/images/deform/tg.png

Относительный сдвиг является угловой деформацией, характеризующей перекос элемента.

На сдвиг, или срез, работают, например, заклепки и болты, скрепляющие элементы, которые внешние силы стремятся сдвинуть друг относительно друга.



Кручение возникает при действии на стержень внешних сил, образующих момент относительно его оси (рис. 5). Деформация кручения сопровождается поворотом поперечных сечений стержня друг относительно друга вокруг его оси. Угол поворота одного сечения стержня относительно другого, находящегося на расстоянии L, называется углом закручивания на длине L. Отношение угла закручивания φ к длине L называется относительным углом закручивания.



На кручение работают валы, шпиндели токарных и сверлильных станков и другие детали.

[Изгиб](https://funnystudy.ru/sopromat.html) (рис. 6) заключается в искривлении оси прямого стержня или в изменении кривизны кривого стержня. Происходящее при изгибе перемещение какой-либо точки оси стержня выражается вектором, начало которого совмещено с первоначальным положением точки, а конец — с положением той же точки в деформированном стержне, В прямых стержнях перемещения точек, направленные перпендикулярно к начальному положению оси, называются прогибами. Обозначим прогибы буквой w, а наибольший из них — буквой f. При изгибе также происходит поворот сечений стержня вокруг осей, лежащих в плоскостях сечений. Углы поворота сечений относительно своих начальных положений обозначим буквой φ.  
 На изгиб работают балки междуэтажных перекрытий, мостов, оси железнодорожных вагонов, листовые рессоры, валы, зубья шестерен, спицы колес, рычаги и многие другие детали.

Описанные выше простейшие деформации стержня дают представление об изменении его формы и размеров в целом, но ничего не говорят о степени и характере деформированного состояния материала. Исследования показывают, что деформированное состояние тела является неравномерным и изменяется от точки к точке. При этом [деформированное состояние](https://funnystudy.ru/sopromat.html) в точке тела полностью определяется шестью компонентами деформации: тремя относительными линейными деформациями и тремя относительными угловыми деформациями.

**Задачи:**

1. Найдите напряжение, возникающее в стальном тросе при его относительном удлинении 0,001.
2. Под действием силы 100 Н проволока длиной 5 м и площадью поперечного сечения 2,5 мм2 удлинилась на 1 мм. Определите напряжение, испытываемое проволокой, и модуль Юнга.

**Вопросы:**

1. Что такое деформация в физике?
2. Что такое деформация в технической механике?
3. От чего зависит деформация?
4. Назовите виды деформаций.
5. Для каких деформаций справедлив закон Гука?
6. Какие детали теплотехнического оборудования испытывают деформацию сжатия?
7. Какие детали теплотехнического оборудования испытывают деформацию изгиба, кручения, сдвига?
8. Какими свойствами должны обладать детали теплотехнического оборудования?
9. Какое механическое свойство материала используется при соединении деталей заклепками?
10. Для чего нужно знать виды деформаций теплотехнику?