

Деформация: как меняется форма тел

Деформация — это изменение формы
или размеров тела под действием силы.

Почему деформация встречается каждый день



Она появляется, когда на тело действуют толчок, давление, растяжение или изгиб. Такие изменения легко заметить в мяче, губке, пружине и даже в ветке дерева или мосте при движении транспорта.

Что называют деформацией

I

Деформация — это любое изменение формы или размеров тела. Оно может быть почти незаметным или, наоборот, хорошо видимым, как после сильного нажатия на мягкий предмет.

2

После прекращения действия силы тело либо возвращается к прежней форме, либо остается измененным. Этот результат определяется свойствами материала и тем, насколько велика была нагрузка.

3

Одни материалы «упираются» и быстро восстанавливаются, другие меняют форму надолго. Поэтому один и тот же предмет при одинаковой нагрузке может вести себя по-разному.

Основные виды деформации

Вид деформации	Что происходит	Примеры
Растяжение	Увеличивается длина	Резинка, тетива
Сжатие	Уменьшаются размеры	Мяч, губка
Изгиб	Тело становится согнутым	Линейка, доска
Кручение	Вращение вокруг оси	Крышка банки
Сдвиг	Части смещаются	Стопка книг

Рассмотрим пять базовых типов: что именно меняется у тела и какие примеры помогут узнать их в быту.

Разные типы отличаются тем, как именно изменяется положение частей тела: вдоль, поперек или вокруг оси.

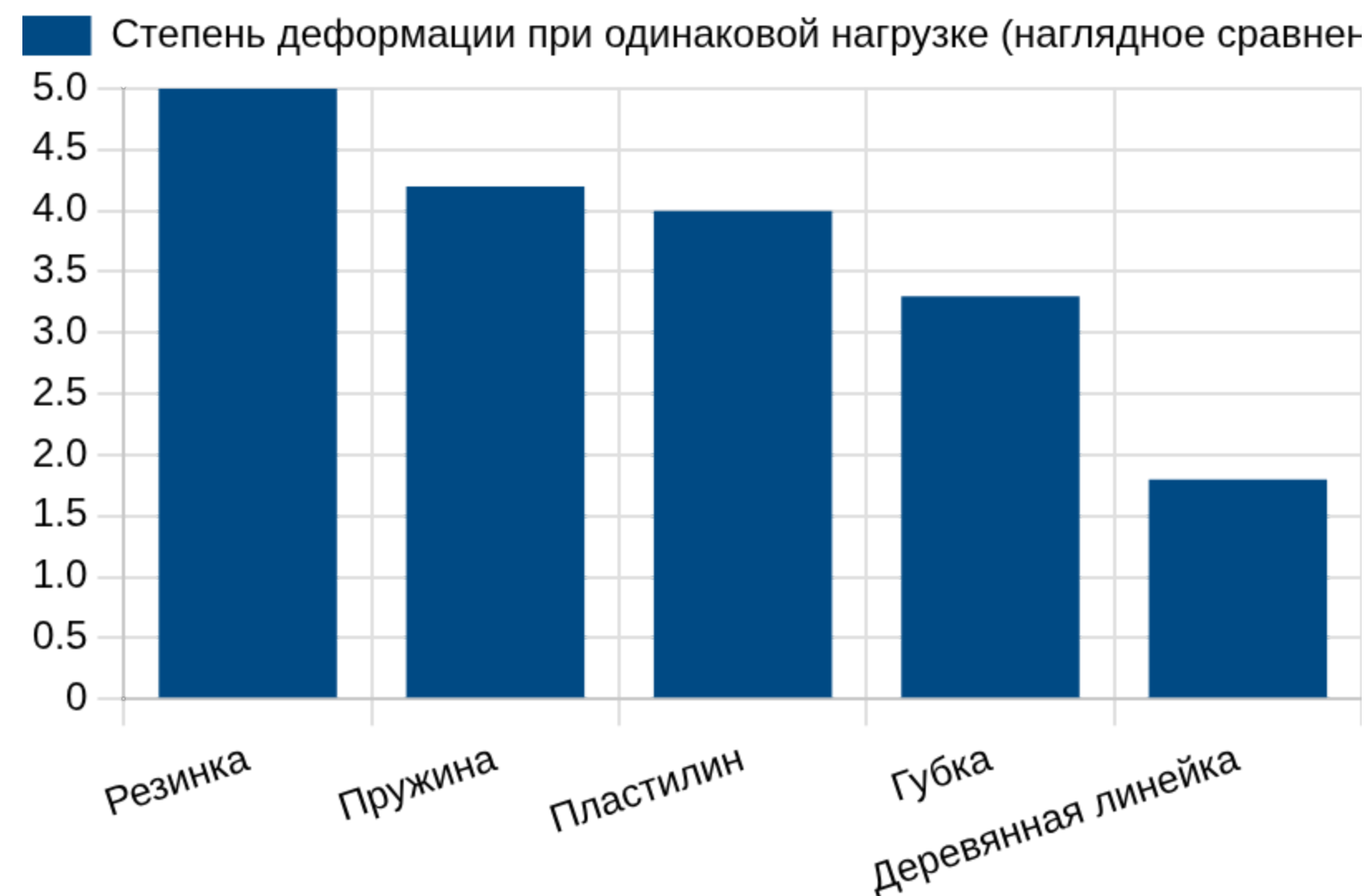
Учебные материалы по физике, школьный курс (обобщение)

Какие предметы деформируются сильнее

Мягкие материалы в среднем меняют форму заметнее, чем жесткие. При равной нагрузке различается и то, насколько легко тело «поддается» изменению формы.

Группа мягких и упругих материалов (резинка, пружина, пластилин, губка) демонстрирует большой отклик, а дерево — меньший. Это показывает роль материала в деформации.

Сравнение по школьным демонстрациям; значения выбраны для иллюстрации различий, без точных измерений.



Растяжение и сжатие в окружающих предметах

I

Растяжение

Растяжение заметно, когда тянут резинку или канат, а также когда растягивают тетиву лука. Длина тела увеличивается, и оно «тянется» в направлении силы.



2

Сжатие

Сжатие проявляется в ударах и нажатиях: мяч деформируется при ударе, губка — при нажатии. Аналогично ведут себя амортизаторы и пружина, когда на них кладут груз.

Изгиб и кручение в жизни и технике



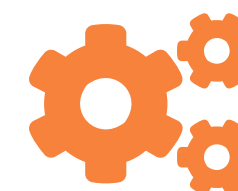
Изгиб

Изгиб возникает, когда давление направлено не по центру или когда предмет длинный и тонкий. Так деформируются линейка, доска, ветка дерева и удочка под нагрузкой.



Кручение

Кручение появляется при повороте ручки или открывании крышки. Оно также заметно при выжимании ткани и при работе отверткой, когда предмет стремится вращаться вокруг оси.



Зачем это механике

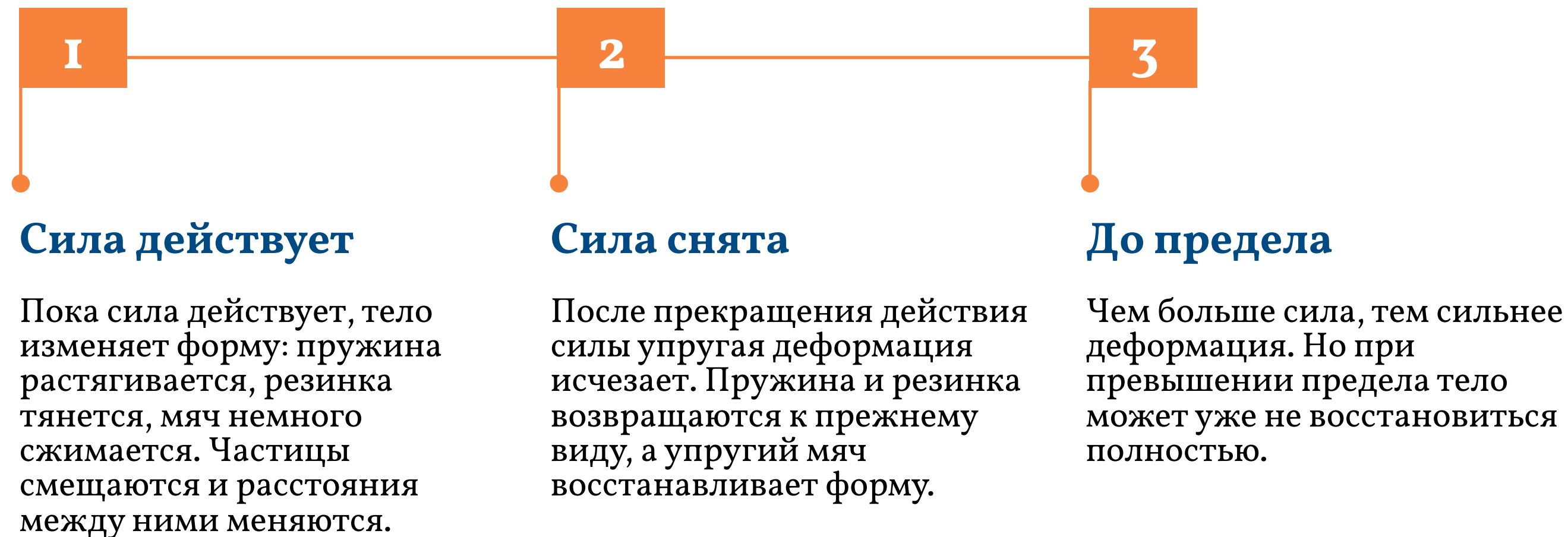
Изгиб и кручение важны в строительстве, спорте и работе механизмов. Конструкции подбирают так, чтобы деформация была допустимой и не приводила к поломкам.

Что происходит с телом под действием силы

Последовательность изменений внутри тела и результат после снятия нагрузки.



Упругая деформация



Упругая и пластическая деформация

Сравним, что происходит с телом после снятия нагрузки, и приведем примеры материалов.

Один и тот же вид нагрузки может дать разные результаты: всё определяют свойства материала и прочность его «связей» между частицами.

Учебные материалы по физике, школьный курс
(обобщение)

Признак	Упругая деформация	Пластическая деформация
Результат после снятия силы	Форма восстанавливается	Новая форма сохраняется
Примеры	Резинка, пружина, мяч	Пластелин, мягкий металл, глина
Итог для разных материалов	Одинаковая сила — разный эффект	Одинаковая сила — разный эффект

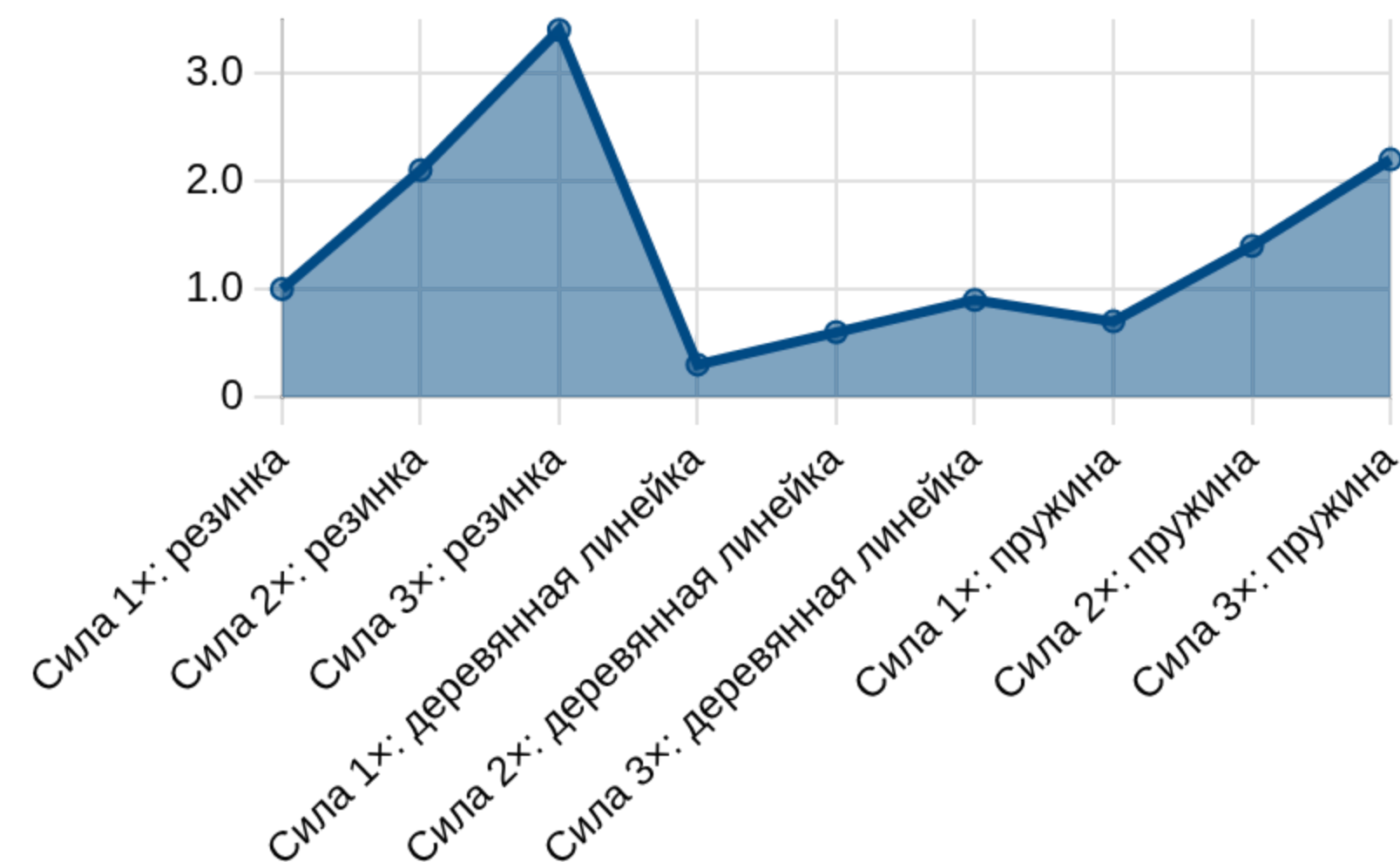
Как сила влияет на величину деформации

При одинаковом росте нагрузки мягкие материалы обычно меняют форму заметнее, потому что их частям легче смещаться относительно друг друга.

На графике видно: с увеличением силы деформация растёт. Разные материалы дают разные «ступени», даже когда сила сравнима.

Условные данные для учебного сравнения (качественная иллюстрация тенденции), без привязки к измерениям. 2026-05-12

Относительная деформация при росте силы (условные значения для ср.



От чего зависит деформация



Сила воздействия

Чем сильнее толчок, давление, растяжение или изгиб, тем заметнее меняются размеры и форма. При малой нагрузке деформация часто бывает почти незаметной, особенно у жёстких предметов.



Форма и размеры тела

Тонкие и длинные предметы легче гнутся: им проще «согнуться» по пути наименьшего сопротивления. Короткие и толстые формы удерживают положение частей тела и уменьшают изменение формы.



Материал и его свойства

Мягкие материалы (например, резина, пластилин) деформируются сильнее, потому что их структура легче перестраивается. Жесткие (дерево, металл) лучше сопротивляются смещению частиц.



Как именно действует сила

Одна и та же нагрузка даёт разный результат, если она направлена по-разному: тянуть, давить, крутить или сдвигать. Поэтому важны направление и способ приложения силы.

Деформация в природе и у живых организмах

Кости и связки под нагрузкой

Во время ходьбы или бега наши мышцы тянут сухожилия, а те передают усилие на кости. В суставах и связках ткани слегка меняют форму, чтобы «принять» нагрузку и вернуть её обратно. После движения ткани восстанавливают исходное положение.



Деревья гнутся, но не ломаются

Ветер давит на ствол и ветви неравномерно: одна сторона получает больше силы, чем другая. Поэтому дерево наклоняется и изгибается, как гибкая балка. Подобные изменения формы помогают перенести нагрузку, а затем ветви постепенно возвращаются.



Почему деформация важна в технике

I

Инженеры учитывают деформацию при проектировании мостов и зданий: материалы должны выдерживать нагрузки транспорта и людей, не разрушаясь. Для этого рассчитывают допустимые изменения формы.

2

Небольшая упругая деформация делает конструкции «эластичными»: она гасит толчки, снижает риск повреждений и помогает технике работать ровнее. Это особенно важно в опорах и механизмах.

3

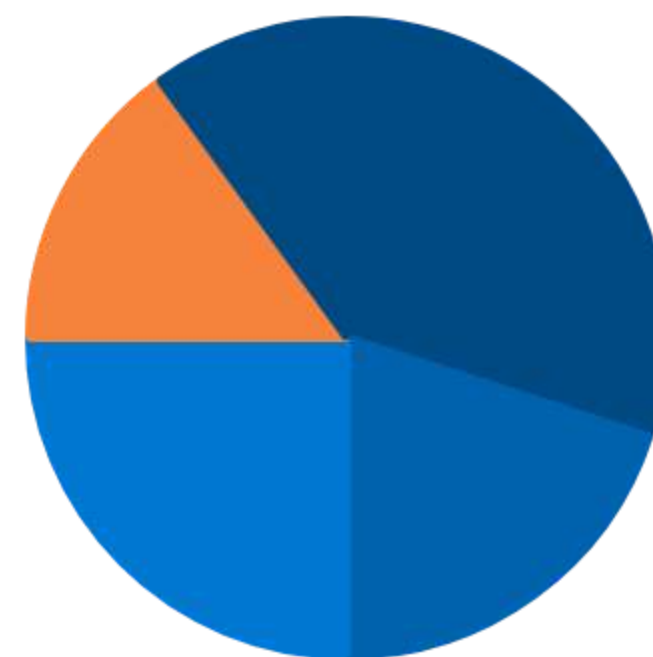
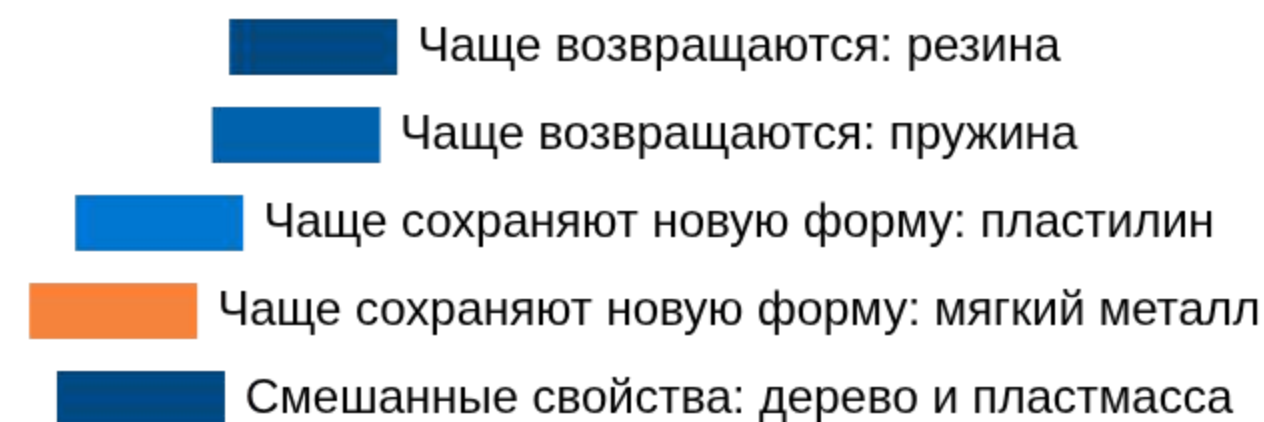
Если деформация становится слишком большой или длится долго, возможны трещины и поломки. Поэтому в расчётах задают пределы прочности и контролируют качество материалов.

Как ведут себя разные материалы при нагрузке

Смысл сравнения такой: один и тот же «вид нагрузки» по-разному влияет на материалы, потому что их структура по-разному переносит смещение частиц.

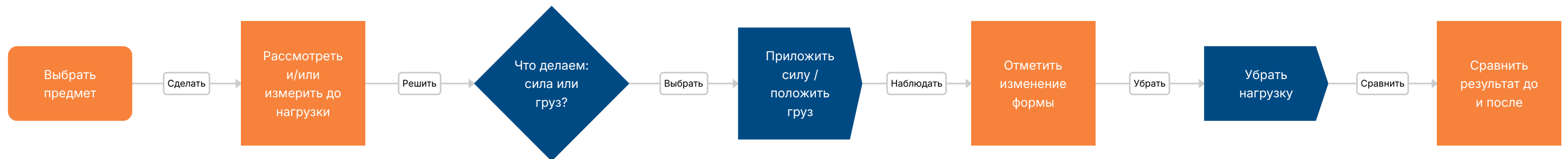
Круг показывает доминирующие варианты поведения. У одних преобладает упругое восстановление, у других — сохранение остаточной формы, особенно после больших воздействий.

Условная учебная диаграмма без привязки к измерениям; отражает общие различия упругости и пластичности. 2026-05-12



Как проводят простой опыт с деформацией

Последовательность и примеры: выбрать предмет → приложить силу → сравнить до/после.



Полезные и опасные деформации

I

Полезные деформации помогают гасить удар и удерживать нагрузку. Например, пружины и амортизаторы «смягчают» резкие воздействия и возвращают часть энергии обратно.

3

Опасные деформации связаны с трещинами, вмятинами и разрушением. Это происходит, когда нагрузка слишком велика или действует слишком долго, не давая материалу восстановиться.

2

Ещё один плюс — удобство использования: спортивные мячи, защитная упаковка и упругие элементы уменьшают повреждения при игре или переноске. Они работают как «буфер» между силами и телом.

4

Чтобы избежать неприятных последствий, важно учитывать пределы прочности и не перегружать предметы. Для безопасной работы технике и людям нужны разумные режимы и обслуживание.

Деформация и прочность

I

Прочность показывает, выдержит ли тело нагрузку без разрушения. Даже прочные предметы могут слегка менять форму, но при этом не ломаются и не теряют целостность.

2

Если нагрузка растёт и приближается к пределу, тело может треснуть, сломаться или получить необратимую деформацию. Тогда части материала не возвращаются в прежнее положение.

3

Сравнение материалов помогает понять различия: стекло часто ломается при резком воздействии, дерево и металл обычно дают заметную упругость или деформацию, а пластилин легко меняет форму надолго.

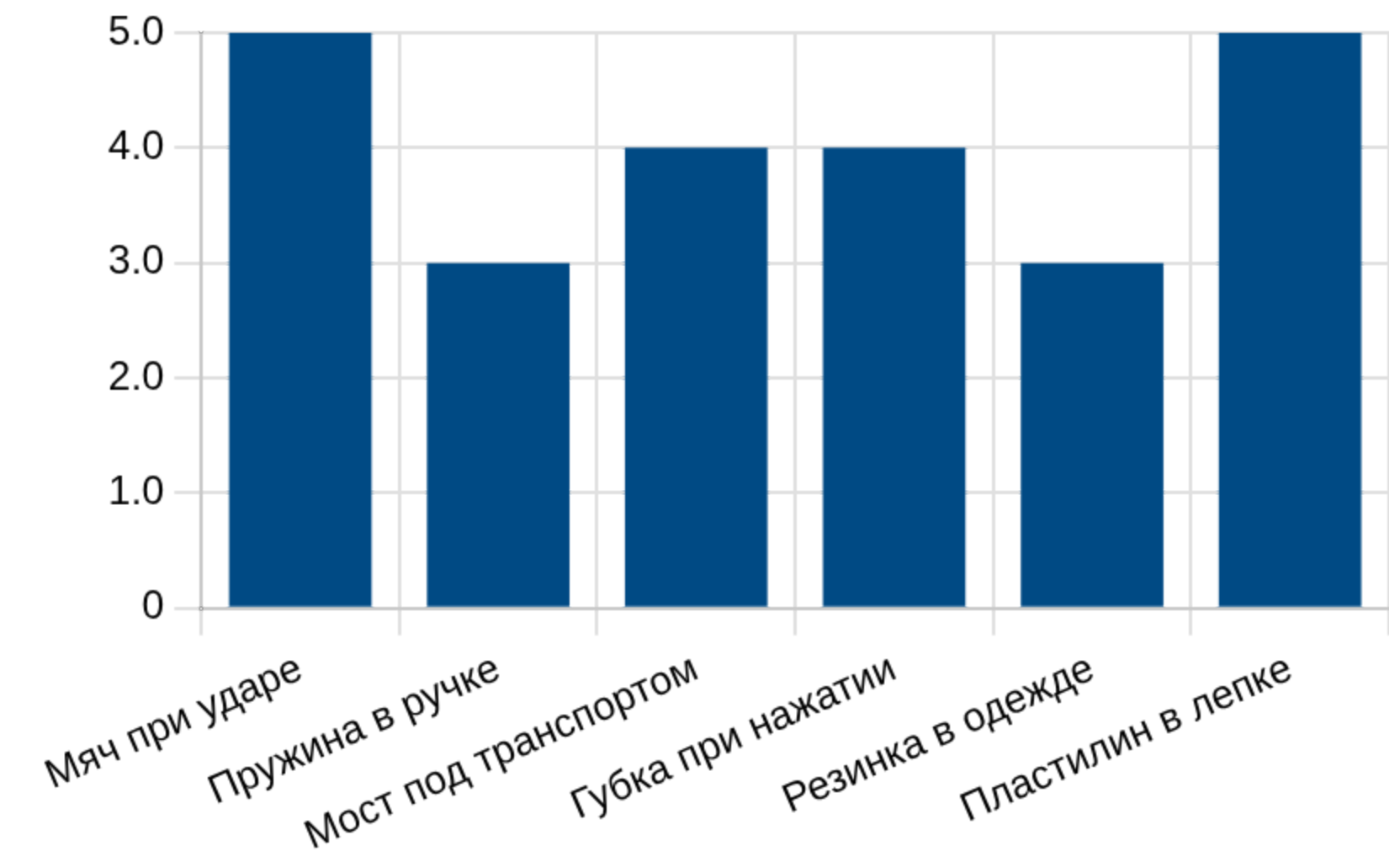
Где встречается деформация вокруг нас

Если присмотреться, деформация почти всегда сопутствует движению: она появляется при ударе, нажатии, растяжении, изгибе и сжатии. Поэтому её можно «видеть глазами» в повседневных предметах.

Столбики показывают, где изменения формы обычно заметны сильнее. Больше всего их видно у упругих игрушек и мягких материалов, а также у конструкций под нагрузкой.

Условная учебная диаграмма по наблюдаемой заметности (без измерений), составлена для иллюстрации примеров.
2026-05-12

стые примеры деформации в быту, спорте и технике (условная шкала за



Деформация объясняет, что происходит с телами под нагрузкой

Деформация — это изменение формы или размеров тела под действием силы. Она бывает упругой и пластической, а результат зависит от материала, формы и величины нагрузки. Понимание деформации помогает объяснять явления и создавать надёжные конструкции.