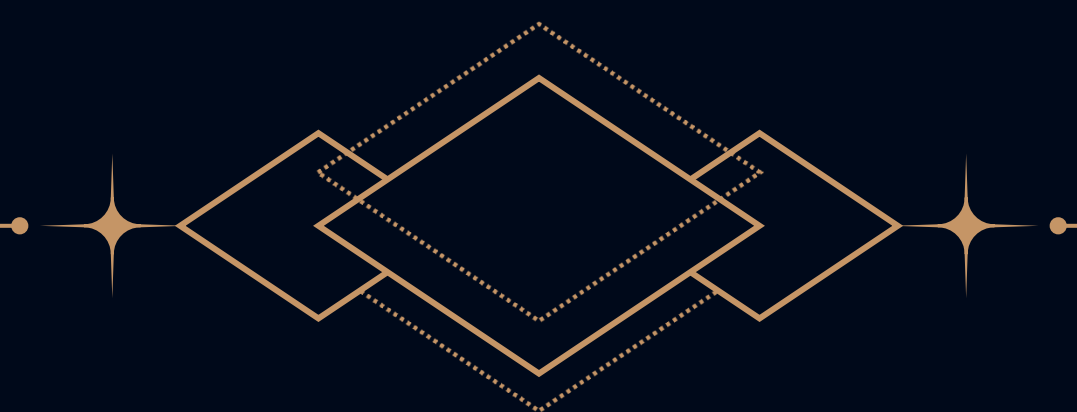
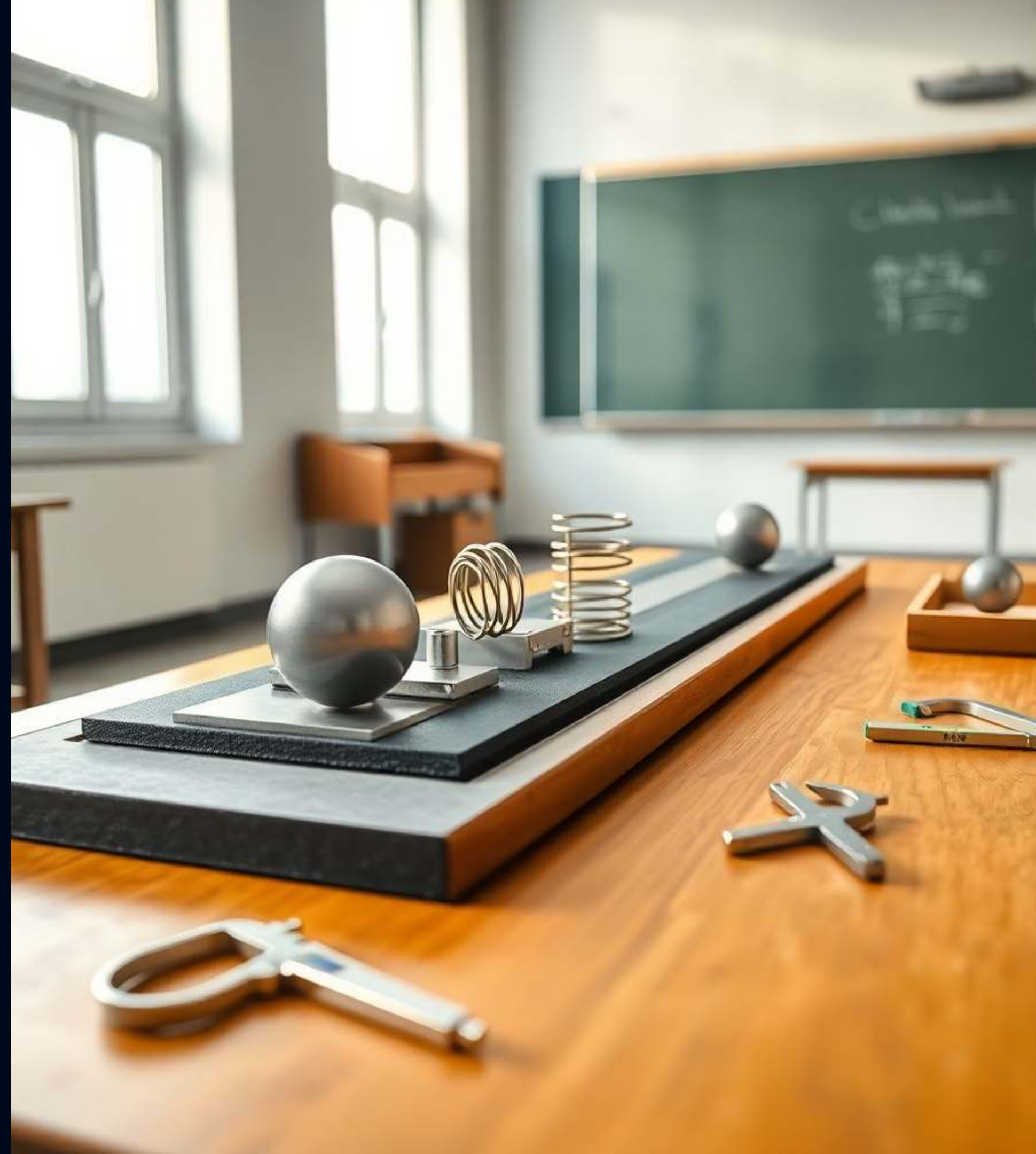




Действие рождает противодействие

Как силы взаимодействуют и почему движение
возникает в ответ?



Закон Ньютона в действии



Исаак Ньютон описал этот закон в 1687 году, и с тех пор он помогает объяснять движение тел, от шагов человека до полёта ракет и спортивных рывков.



Главная формулировка закона

Две равные силы

Если одно тело действует на другое, второе отвечает силой такой же величины. Эти силы связаны между собой и появляются только во время взаимодействия тел.



Противоположные направления

Сила действия и сила противодействия направлены в разные стороны. Благодаря этому одно тело толкает, тянет или отталкивает другое, вызывая заметный результат движения.



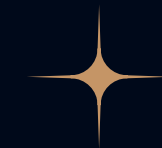
Разные тела

Главное условие закона — силы приложены не к одному объекту, а к двум разным. Поэтому они не могут просто сложиться и исчезнуть как взаимно уничтожающие величины.



Одновременность

Обе силы возникают и прекращаются одновременно. Как только контакт или другое взаимодействие заканчивается, исчезает и пара сил, связанная с ним.



Прыжок с земли



Толчок ногами

Перед прыжком человек давит на землю вниз и немного назад. Это действие создаёт ответную силу, которая помогает телу оторваться от поверхности.

Ответ земли

Земля толкает человека вверх и вперёд с такой же по модулю силой. Именно эта реакция делает прыжок возможным и заметно увеличивает высоту отрыва.

Стрелки движения

На рисунке удобно показать две противоположные стрелки: от ног к земле и от земли к человеку. Так легче увидеть, как работает закон в реальной ситуации.

Почему силы не уравнивают друг друга

1. Сначала — взаимодействие

Действие и противодействие всегда возникают парами. Когда человек давит на землю, земля одновременно действует на человека, но каждая сила относится к своему телу.

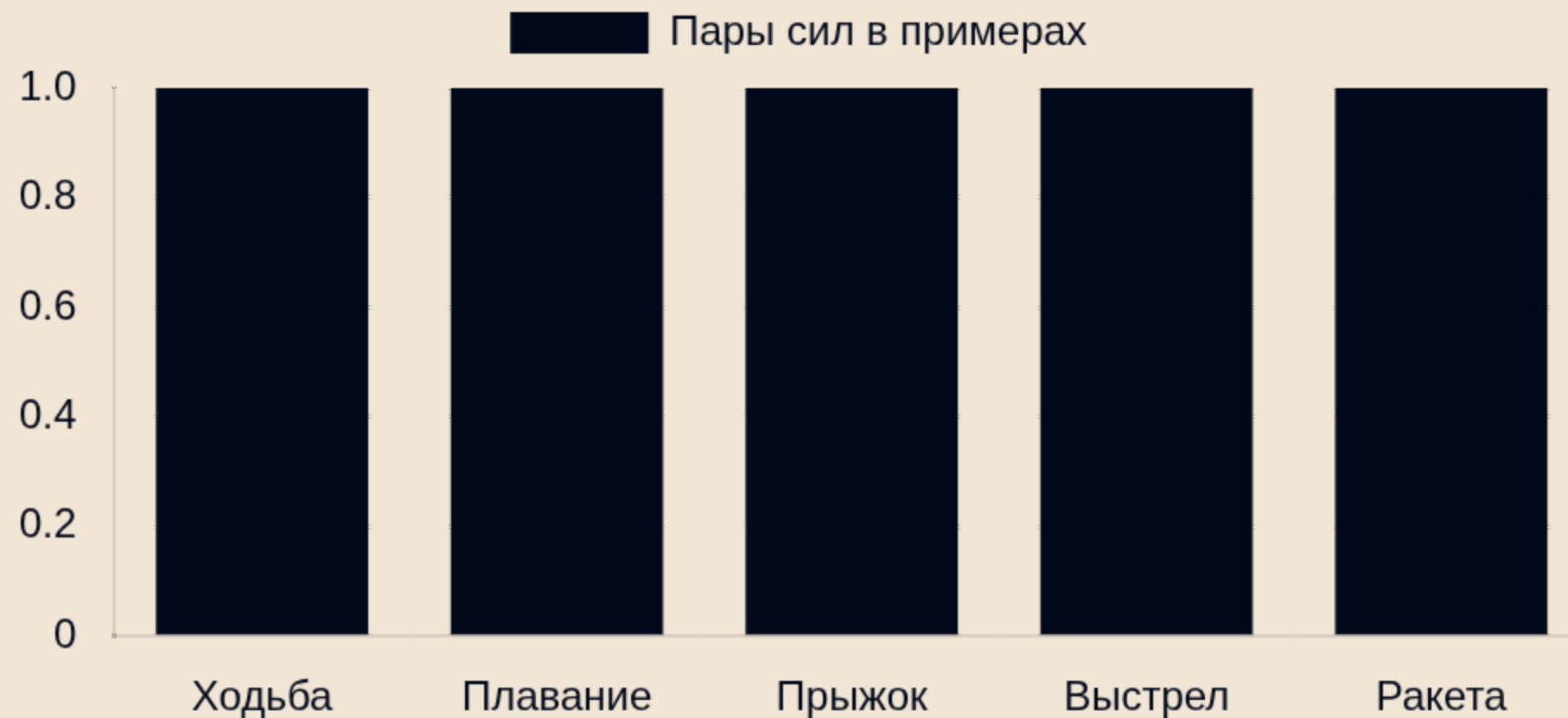
2. Потом — анализ тела

Равновесие определяют только силы, приложенные к одному объекту. Поэтому при рассмотрении человека учитывают силу земли, а силу, действующую на землю, не складывают с ней.

3. Вывод для задачи

Если силы действуют на разные тела, они не могут взаимно обнулиться для одного объекта. Именно поэтому закон помогает правильно разбирать движение, а не смешивать разные силы в одну сумму.

Примеры взаимодействия в жизни



Во всех случаях видна одна и та же схема: одно тело толкает другое, а в ответ получает движение.

Закон проявляется в быту, спорте и технике одинаково: важен не предмет, а сам факт взаимодействия двух тел.



Составлено по учебным примерам по теме третьего закона Ньютона

Ходьба и бег

Переход к бегу

При беге толчок становится сильнее, но длится меньше времени. Поэтому движение выглядит резче и требует лучшего сцепления с поверхностью.

Шаг вперёд

Нога упирается в землю и отталкивает её назад и вниз. В ответ поверхность толкает тело вперёд и немного вверх.

Устойчивость движения

Обувь и покрытие помогают не скользить, чтобы сила отталкивания передавалась эффективнее. Тогда шаги становятся увереннее и быстрее.

Плавание и гребля

Отталкивание воды

Пловец или весло движет воду назад, создавая взаимодействие между телом и средой. Вода отвечает противоположной силой, которая помогает двигаться вперёд.

Сила гребка

Чем точнее и мощнее движение рук или весла, тем заметнее продвижение. Важно не просто раздвигать воду, а направлять её назад.

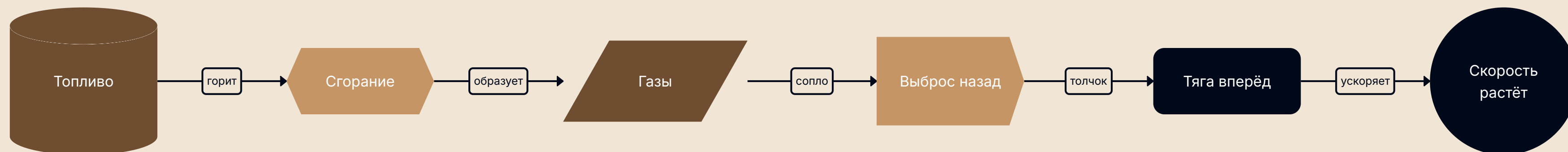
Общее правило

Здесь хорошо видно, что для движения вперёд нужно оттолкнуться от чего-то другого. Именно поэтому даже в воде и вёсла, и руки работают по одному принципу.



Реактивное движение: от газа к толчку

Схема показывает, как реактивная тяга возникает при выбросе газов из сопла.



Пары сил в разных ситуациях



Таблица помогает быстро увидеть, кто действует и кто получает ответное воздействие в каждом примере.

Ситуация	Действие	Противодействие
Человек — земля	давит вниз	толкает вверх
Весло — вода	двигает назад	толкает вперёд
Ракета — газы	выталкивает назад	двигают вперёд
Книга — стол	давит вниз	поддерживает вверх

Во всех ситуациях силы возникают попарно, действуют на разные тела и направлены в противоположные стороны.



Учебные примеры взаимодействия тел по третьему закону Ньютона

Чем заметнее движение пули, тем ощутимее отдача в руке
или плече стрелка.



2

тела участвуют в этом взаимодействии: пуля летит вперёд,
а оружие получает толчок назад.

Третий закон Ньютона; объяснение явления отдачи
в механике

Почему книга не проваливается СКВОЗЬ СТОЛ



❖ Книга давит вниз

- ❖ 01 Книга действует на стол силой тяжести и давит на его поверхность вниз. Это действие связано с весом книги и направлено строго вертикально.

❖ Стол отвечает вверх

- ❖ 02 В ответ стол действует на книгу такой же по модулю силой опоры. Она направлена вверх и не даёт книге начать движение вниз.

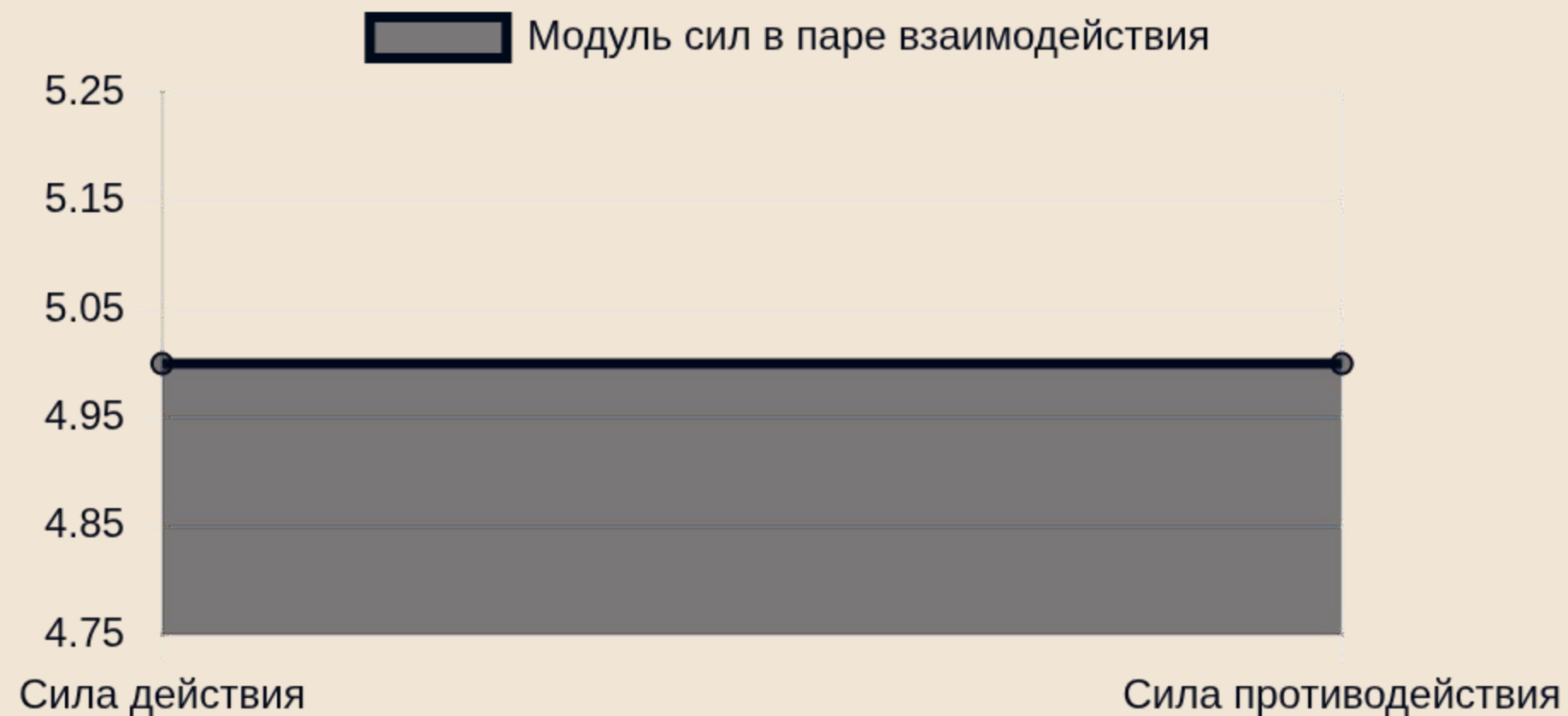
❖ Силы не взаимно гасятся

- ❖ 03 Пара действия и противодействия приложена к разным телам, поэтому они не складываются в ноль для книги. На неё влияют только силы, действующие именно на книгу.

❖ Почему всё остаётся на месте

- ❖ 04 Если стол достаточно прочный, его сила опоры уравнивает вес книги. Тогда книга сохраняет покой и остаётся на поверхности, а не проходит сквозь неё.

Сравнение сил действия и противодействия



Обе силы возникают одновременно, поэтому их удобно сравнивать на одной шкале.

Значения одинаковы по модулю, а различие заключается в направлении и в том, что силы действуют на разные тела.



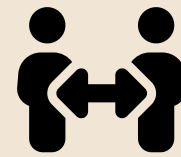
Учебная схема по третьему закону Ньютона; условное сравнение модулей

Частые ошибки при изучении закона



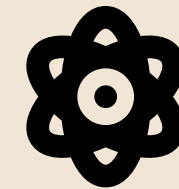
Не «обнуляют» друг друга

Силы действия и противодействия не исчезают, потому что приложены к разным телам. Для одного тела важны только силы, действующие именно на него.



Нет победителя в паре

Нельзя говорить, что более сильное тело побеждает. Взаимодействие всегда даёт две равные по модулю силы, и обе возникают одновременно.



Всегда два тела

Третий закон Ньютона описывает именно взаимодействие двух тел. Если искать пару сил, нужно сначала определить, кто на кого действует и в каком направлении.

Закон Ньютона в спорте



Старт, который задаёт землю

На старте бегун резко отталкивается стопой от дорожки. Поверхность, в ответ, толкает его тело вперёд, и именно этот импульс помогает быстро набрать скорость.



Прыжок через силу опоры

В прыжке спортсмен сильнее давит на пол или дорожку, чем в обычном шаге. Опора отвечает толчком вверх, и тело получает нужный разгон для отрыва от поверхности.

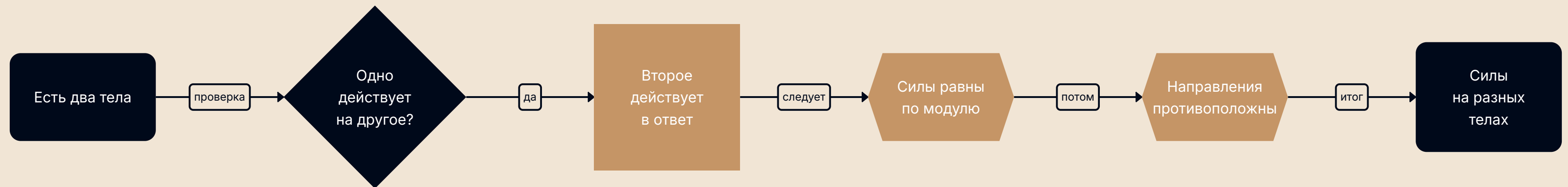


Гребок, который двигает лодку

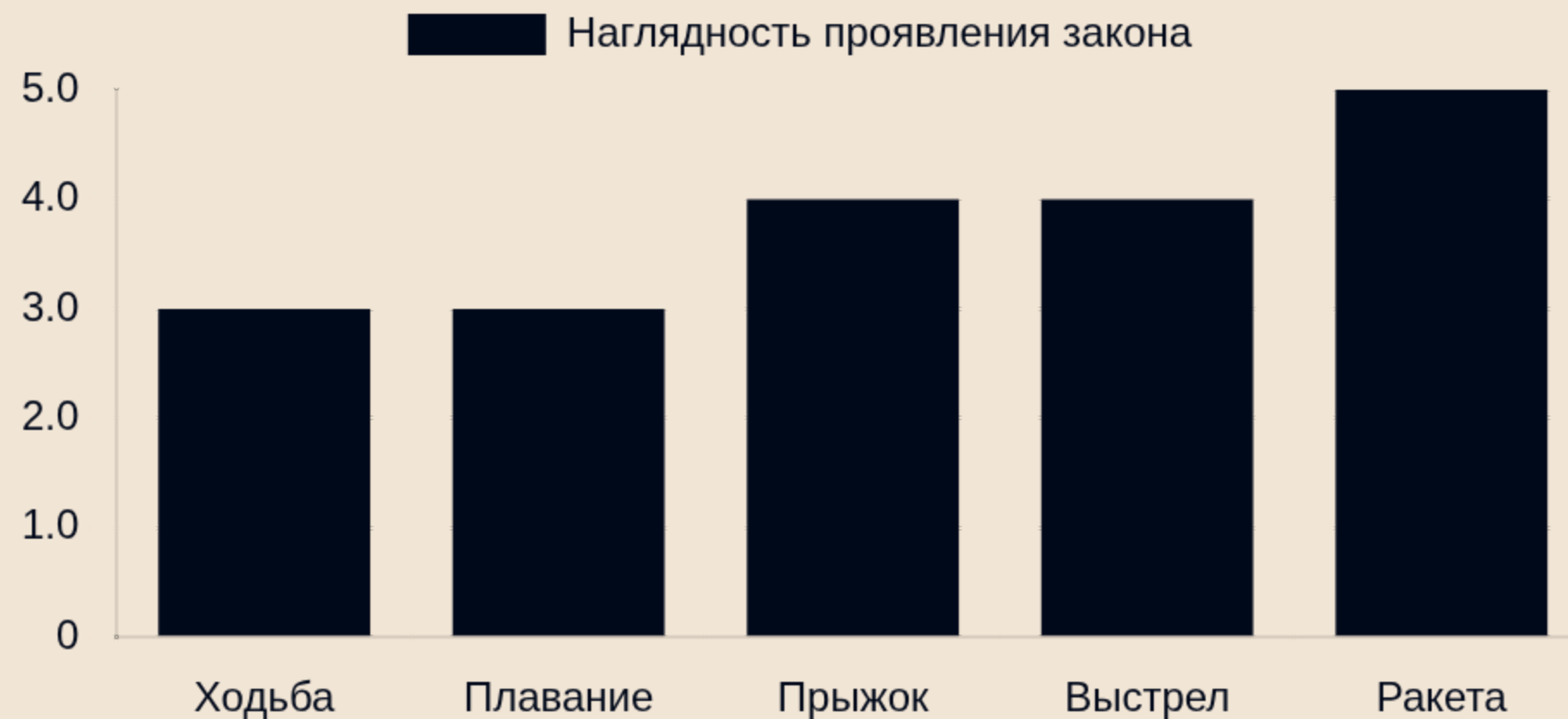
Когда пловец или гребец отталкивает воду назад, вода возвращает усилие вперёд. На иллюстрации хорошо смотрится момент мощного гребка, где стрелки показывают противоположные направления.

Как распознать пару сил

Пошаговая схема определения пары действия и противодействия в любом взаимодействии.



Где закон проявляется особенно заметно



На самых выразительных примерах легче увидеть, как одно тело получает толчок от другого.

Реактивное движение и быстрые толчки заметнее всего, потому что изменение движения происходит резко и наглядно.



Учебная сравнительная схема; условная шкала наглядности проявления

Закон Ньютона в технике и безопасности

1. Ракеты и двигатели

В ракетной технике учитывают, что выброс газов назад создаёт движение вперёд. Поэтому форму сопла и режим работы двигателя подбирают очень точно.

2. Лодки и спортивная обувь

В лодках и обуви важны сцепление и устойчивость. Конструкторы стараются усилить полезное взаимодействие с водой или поверхностью и уменьшить лишние потери.

3. Защита от ударов и отдачи

При выстреле, столкновении или вибрации нагрузки передаются телу человека. Защитное снаряжение помогает распределять их и делать воздействие менее опасным.

4. Почему это важно инженерам

Знание третьего закона Ньютона помогает рассчитывать движение точнее, повышать управляемость техники и снижать риск травм в спорте и в повседневных ситуациях.

Проверь себя на примерах

Ситуация	Действие	Противодействие
Мяч — стена	мяч на стену	стена на мяч
Человек — земля	человек на землю	земля на человека
Лодка — вода	лодка на воду	вода на лодку

Сравни, кто действует и кто получает ответное действие в разных ситуациях.

Во всех случаях силы относятся к разным телам и направлены противоположно, поэтому они образуют пару взаимодействия.

Учебные примеры по третьему закону Ньютона



Итог: закон, который объясняет движение

Третий закон Ньютона показывает, что каждое взаимодействие рождает две равные и противоположные силы. Он помогает понять, как мы идём, плывём, стреляем и запускаем ракеты.