

Давление атмосферы: невидимая сила вокруг нас

Воздух вокруг нас постоянно давит, и это можно увидеть в опытах и погоде.



Где давление воздуха проявляется каждый день

Мы сталкиваемся с атмосферным давлением каждый день — в быту, в горах, на погодных картах и в простых школьных опытах.



Где мы встречаем давление воздуха

○ Стакан и карточка

Когда стакан с водой накрывают карточкой и переворачивают, вода не падает сразу: воздух снаружи поддерживает карточку снизу.

○ Присоска на стекле

Присоска держится на гладкой поверхности, потому что воздух под ней частично убран, а внешнее давление прижимает её сильнее.

○ Шприц без иглы

Шприц без иглы показывает сопротивление воздуха сжатию: поршень двигается тяжело, когда внутри меняется объём и давление газа.

○ Воздух вокруг всегда

Даже под водой или в спокойном воздухе действуют те же законы: атмосферное давление не исчезает, хотя его не видно.





Атмосфера имеет вес

01

Газовая оболочка

Атмосфера — это не пустота, а огромная газовая оболочка Земли. У неё есть масса, потому что частицы воздуха обладают весом.

02

Столб воздуха

Над каждым человеком находится высокий столб воздуха. Его верхние слои тоже давят вниз, поэтому влияние атмосферы ощущается повсюду.

03

Давление сверху

Чем больше воздуха над поверхностью, тем сильнее его действие. Именно поэтому у моря давление обычно выше, чем в высоких горах.

Как воздух создаёт давление

○ Удары частиц

Молекулы воздуха движутся непрерывно и сталкиваются с любыми поверхностями. Каждый такой удар создаёт маленькую силу, а вместе они образуют давление.

○ Больше ударов — больше давление

Давление зависит от числа столкновений на одной и той же площади. Чем чаще частицы воздуха ударяют по поверхности, тем сильнее результат.

○ Давление со всех сторон

Воздух действует во всех направлениях одновременно. Поэтому давление есть сверху, снизу и сбоку, а не только в одном месте.



Простая идея зависимости давления

1

Больше воздуха — выше давление

Если над местом находится больше воздуха, на поверхность действует больший вес всего столба газа. Поэтому давление становится выше.

2

Меньше воздуха — ниже давление

Когда воздуха над нами меньше, уменьшается и сила его действия. Это хорошо заметно при подъёме в горы или на самолёте.

3

Разница между морем и горами

У поверхности моря воздух плотнее и его больше, чем на высоте. Поэтому барометр у берега показывает более высокие значения.

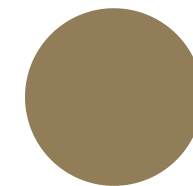


Что показывает величина давления



Площадь поверхности

Крышка, карточка или плоская поверхность помогают увидеть, как небольшая площадь усиливает заметный эффект давления и делает его измеримым.



Разность давлений

Присоска показывает, что разность давлений может удерживать предмет без клея. Чем лучше контакт с поверхностью, тем заметнее результат.



Сила давления

Сила воздуха становится понятной, когда давление действует на маленький участок. Тогда даже обычный бытовой предмет ведёт себя необычно.

Единицы измерения и нормальное давление

В физике и метеорологии давление выражают в разных единицах, но все они описывают одно и то же явление.

Для школы и погоды чаще всего удобны гПа и мм рт. ст.; нормальное давление у моря принято считать примерно 1013 гПа.

Единица	Обозначение	Где используют
паскаль	Па	физика
гектопаскаль	гПа	метеорология
мм рт. ст.	мм рт. ст.	барометры

Школьный курс физики; стандартная атмосфера.

Зачем нужен барометр

○ Измерение изменений

Барометр показывает текущее давление воздуха. По его изменению можно понять, становится ли атмосфера более устойчивой или, наоборот, готовится к переменам.

○ Связь с погодой

Падение или рост давления помогает связать показания прибора с погодой, высотой и состоянием воздуха. Именно поэтому барометр используют метеорологи.

○ Прибор для прогноза

На метеостанциях барометр входит в число основных приборов. Он даёт данные, без которых трудно составить точный прогноз.



760 мм рт. ст.

— нормальное давление воздуха
у уровня моря.

Эта величина стала классическим
ориентиром для сравнения
давления в метеорологии и физике.

Стандартная атмосфера, школьный курс физики.

Анероидный барометр: принцип работы

○ Без жидкости

В анероидном барометре нет ртути и других жидкостей, поэтому его можно переносить без риска. Это делает прибор удобным для походов, школы и домашнего наблюдения за погодой.

○ Чувствительная коробочка

Главная деталь прибора — герметичная металлическая коробочка с тонкими стенками. При изменении давления она немного сжимается или расправляется, реагируя на даже небольшие колебания воздуха.

○ Стрелка и шкала

Через систему рычагов и пружин движение коробочки передаётся стрелке. Она перемещается по шкале и показывает значение давления, которое легко считать без сложных расчётов.



Как измеряют давление дома и в школе

Подготовка

Сначала прибор размещают в подходящем месте: вдали от батарей, солнечного окна и сильного сквозняка. Это помогает получить более точные показания.

Сравнение и вывод

После этого результат сравнивают с нормальными значениями и прошлыми измерениями. Так можно заметить, повышается давление или понижается, и сделать вывод о погоде.

Измерение

Затем давление считывают с цифрового датчика, барометра или погодной станции. Важно смотреть не на одно число, а на его изменение в течение времени.

Опыт 1: стакан и карточка

Последовательность наблюдения за действием атмосферного давления на карточку и воду.



Опыт 2: шприц и воздух

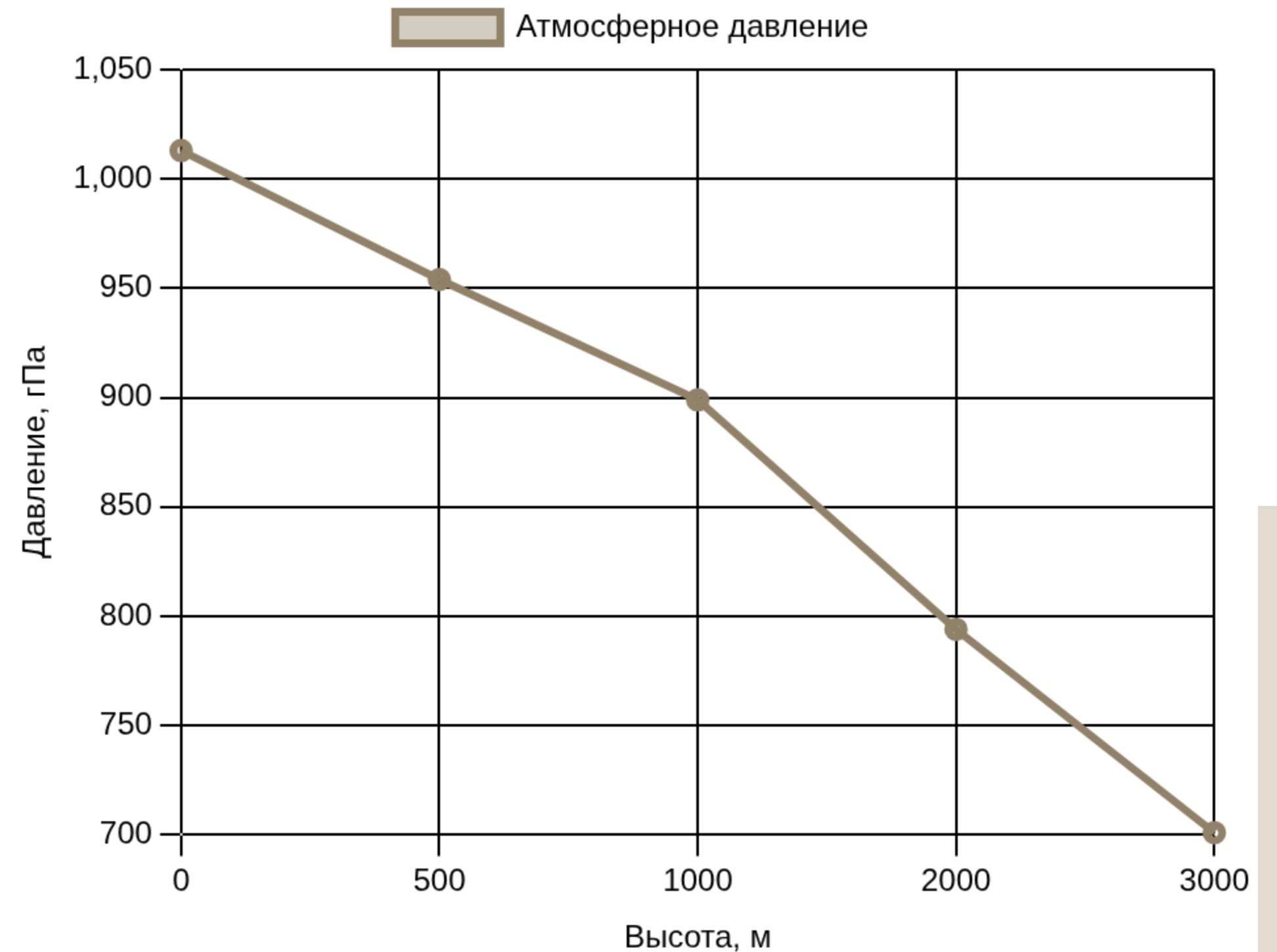
Пошаговая схема опыта, в котором видно, что воздух занимает место и сопротивляется сжатию.



Как давление меняется с высотой

У моря воздух плотнее, поэтому давление выше. В горах столб воздуха над человеком меньше, и барометр это сразу показывает.

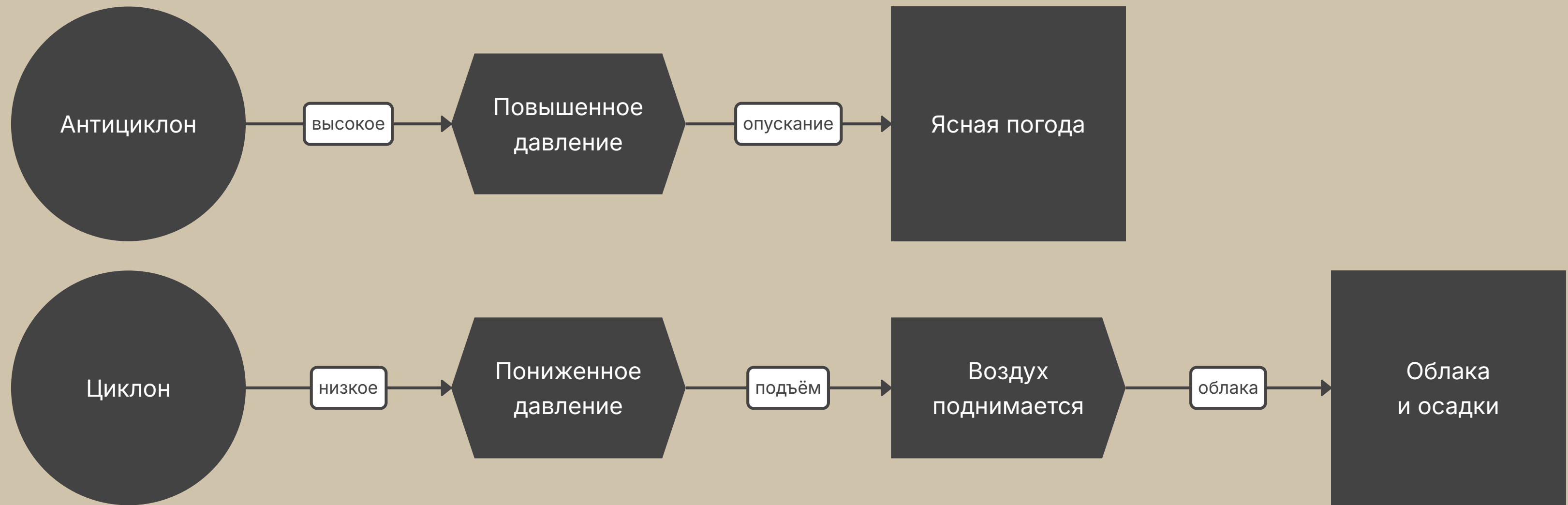
Чем выше поднимается точка, тем ниже давление: зависимость убывает почти непрерывно и хорошо заметна на графике.



Учебные данные по изменению атмосферного давления с высотой; значения приведены для наглядности

Погода: циклон и антициклон

Схема показывает, как области разного давления связаны с движением воздуха и погодой.



Суточные изменения и прогноз



Не одно значение

Давление меняется не только по сезонам, но и в течение суток. Поэтому одно измерение даёт лишь мгновенную картину, а несколько наблюдений помогают увидеть общий тренд.



Падение давления

Если стрелка барометра быстро идёт вниз, обычно стоит ожидать ухудшения погоды. Часто появляются облака, усиливается ветер, а затем возможны осадки.



Рост давления

Когда давление растёт, погода чаще становится спокойнее и яснее. Такой сигнал особенно полезен, если сравнивать его с данными за предыдущие часы и дни.

Почему давление важно в авиации



Высота по приборам

На высоте в самолёте нельзя полагаться только на взгляд за иллюминатором. Приборы должны точно показывать, насколько самолёт поднялся над землёй и как меняется маршрут. Поэтому давление становится частью навигации.



Как работает альтиметр

Альтиметр устроен похоже на барометр: он сравнивает давление воздуха с заданной отметкой. Когда самолёт набирает высоту, давление падает, и прибор переводит это изменение в показания метров или футов.



Почему важна точность

Для взлёта и посадки особенно важно знать одинаковое давление на борту и на земле. Ошибка в показаниях может повлиять на безопасность, поэтому измерения проверяют и настраивают очень тщательно.

Как давление влияет на человека

01

Что чувствуют уши

Быстрый подъём или спуск меняет давление вокруг тела. Чаще всего это ощущается в ушах: появляется заложенность, пока давление по обе стороны барабанной перепонки не выровняется.

02

Как помочь себе

При неприятных ощущениях полезно спокойно сглотнуть, зевнуть или немного отдохнуть. Эти простые действия помогают выровнять давление, а также снижают дискомфорт после дороги или подъёма в горы.

03

Когда нужен взрослый

Если появилась сильная боль, головокружение или тошнота, нужно рассказать взрослым. Недомогание не всегда связано только с давлением, поэтому важны наблюдение и осторожность.

04

Что ещё важно

Вода, отдых и спокойный режим часто помогают лучше, чем резкие движения. Организм реагирует на изменение давления по-разному, поэтому не стоит делать поспешные выводы по одному признаку.



Воздух рядом с нами

Атмосферное давление — это не абстрактное число, а реальное действие воздуха вокруг нас. Мы измеряем его приборами, замечаем в погоде и чувствуем в повседневной жизни.