

**...Для того, чтобы
усовершенствоват
ь ум,
надо больше
размышлять, чем
заучивать.**

**Вы никогда не задумывались
над следующими вопросами?**

Почему наседке не
приходится опасаться
сломать скорлупу яиц
тяжестью своего тела?

И в то же время слабый
птенчик, желая выйти из
природной темницы, без
труда пробивает клювиком
скорлупу изнутри?





Почему на простом табурете сидеть жёстко, в то время как на стуле, тоже деревянном, нисколько не жёстко?

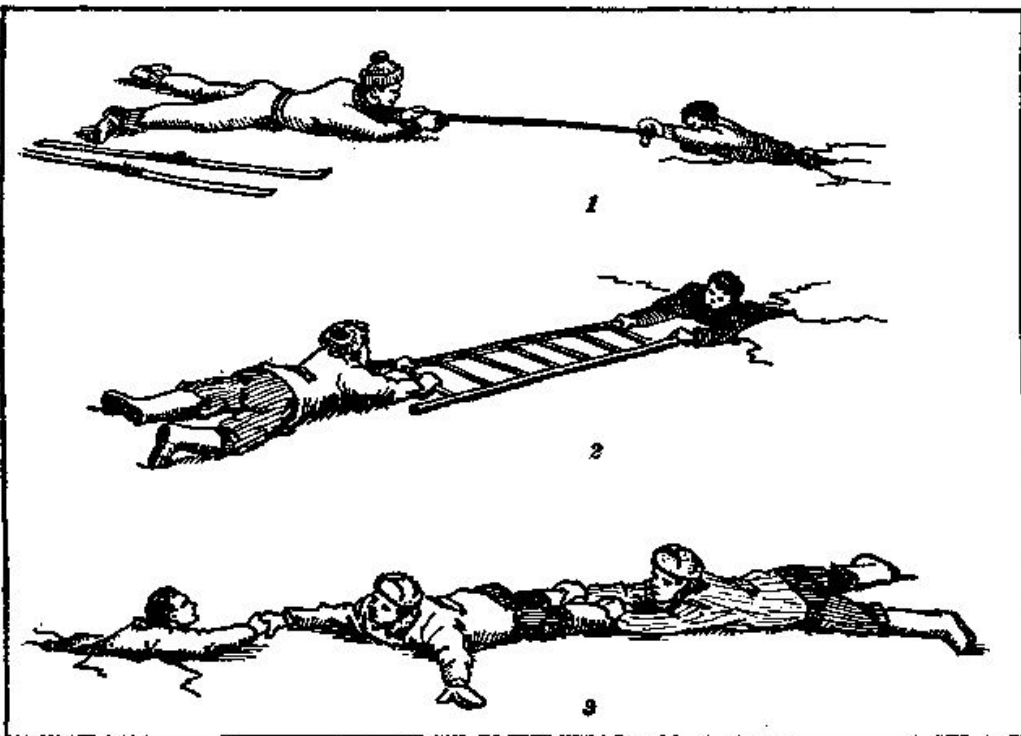


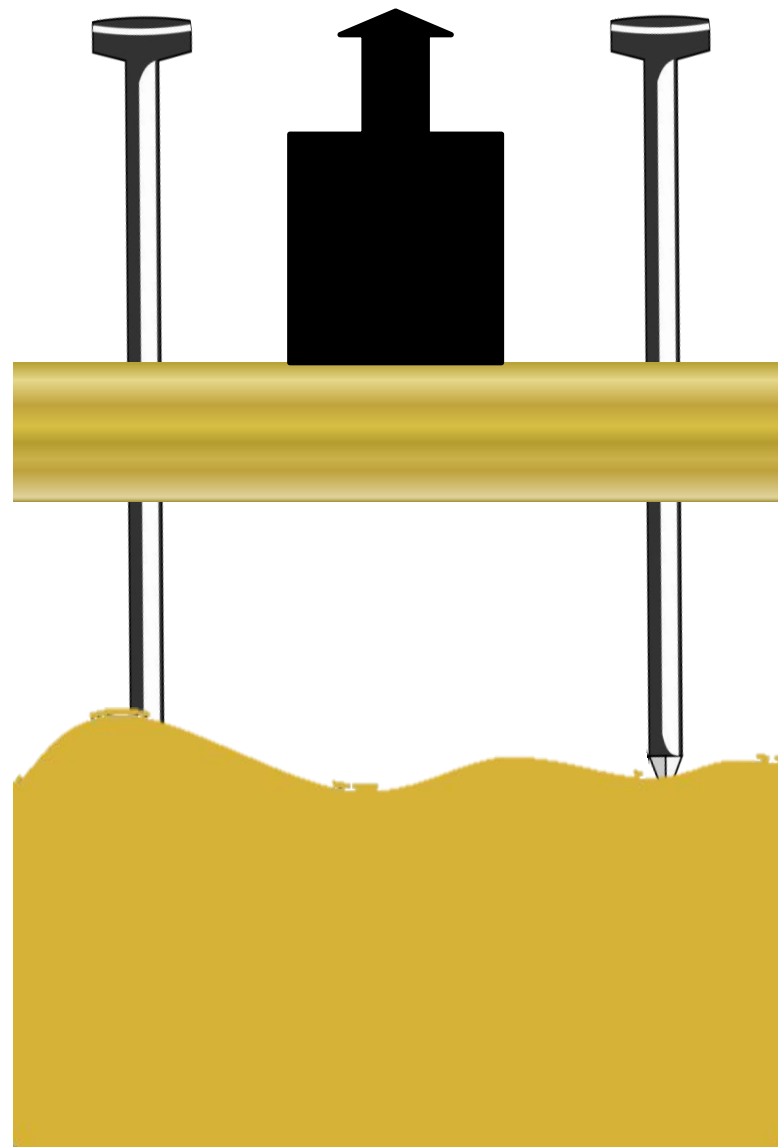
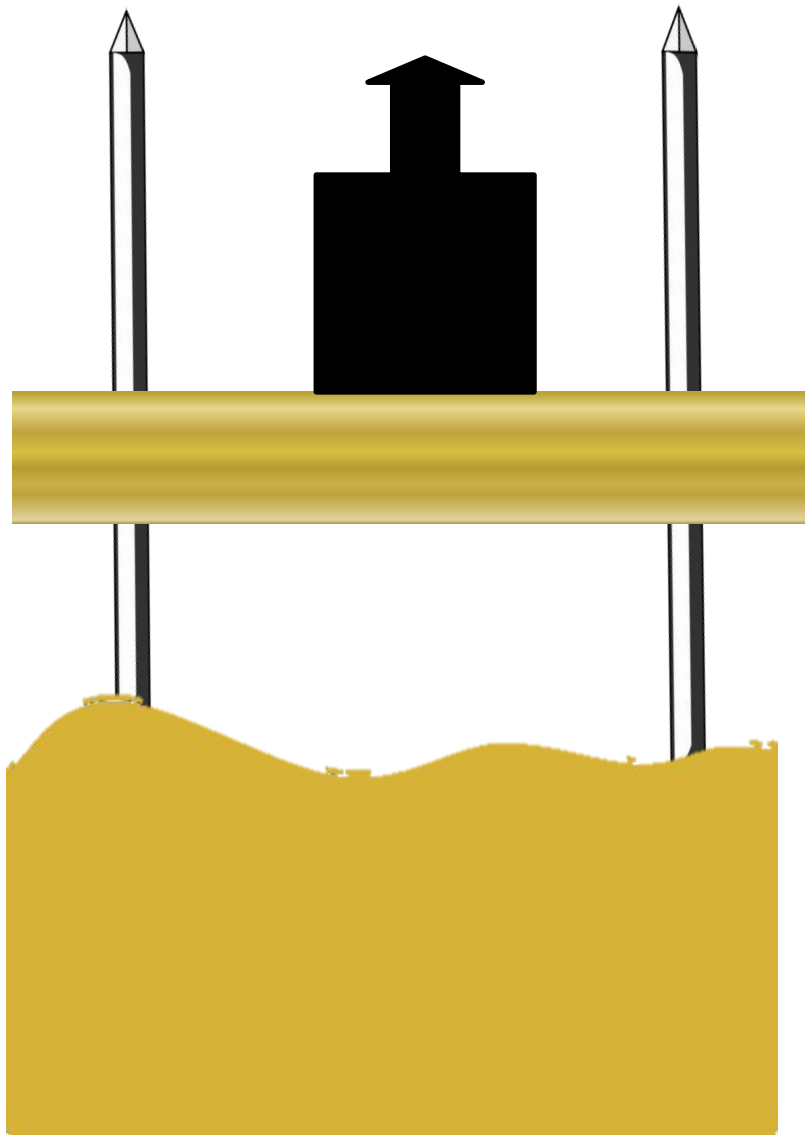
Почему мягко лежать в верёвочном гамаке, который сплетён из довольно твёрдых шнурков?

Почему буря, которая летом валит живые деревья, часто не может свалить стоящее рядом сухое дерево без листьев, если оно не подгнило?

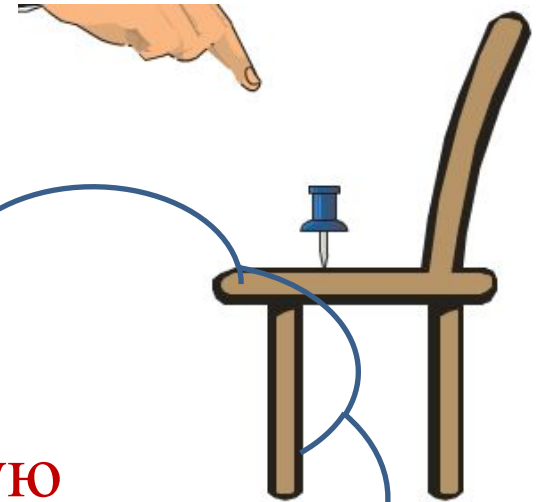


К человеку, под которым провалился лёд, подходить нельзя. Для спасения ему бросают лестницу или длинную доску. Почему таким способом можно спасти провалившегося?





Результат действия силы зависит не только от ее модуля, направления и точки приложения, но и от площади той поверхности, перпендикулярно которой она действует.



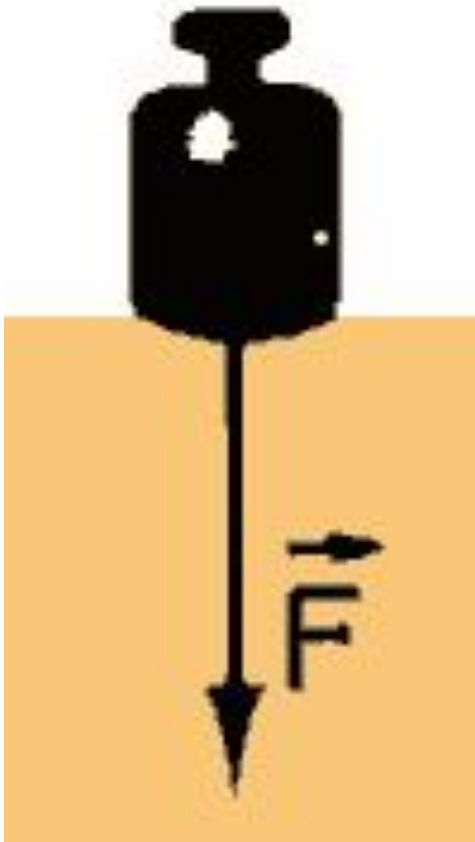
Чем больше площадь поверхности, на которую действует сила, тем меньше будет результат действующей силы.



ДАВЛЕНИЕ ТВЕРДЫХ ТЕЛ



Действие силы на поверхность тела характеризуется давлением.



Давление создается силой при её действии на некоторую поверхность

- **Давление** – Физическая величина, характеризующая действие силы, направленной перпендикулярно к поверхности, на которую она действует.
- **Давление** равно отношению силы, действующей перпендикулярно поверхности, к площади этой поверхности

сила

- **Давление =**

площадь

$$p = \frac{F_{\perp}}{S}$$

- где

p – давление, Па

F – приложенная сила давления, Н

S – площадь поверхности / иначе
площадь опоры тела /, м²

Давление - величина скалярная.

$$P = \frac{F}{S}$$

$$[P] = 1 \frac{H}{m^2} = 1 Па$$

Сила давления - любая сила, действующая на тело перпендикулярно поверхности, чаще всего это вес тела.



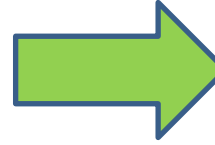
Французский
учёный,
занимавшийся
исследованием
атмосферного
давления.

Блез Паскаль

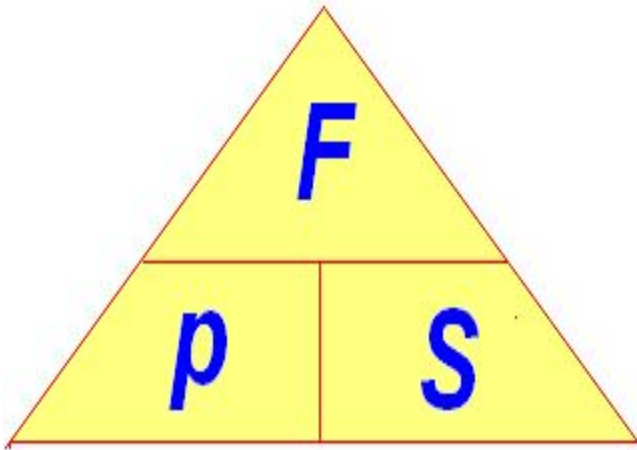
Кратные единицы измерения:

- $1 \text{ кПа} = 1000 \text{ Па}$
- $1 \text{ Па} = 0,001 \text{ кПа}$
- $1 \text{ гПа} = 100 \text{ Па}$
- $1 \text{ Па} = 0,01 \text{ гПа}$
- $1 \text{ Мпа} = 1000000 \text{ Па}$

Очень часто сила давления-
вес тела.

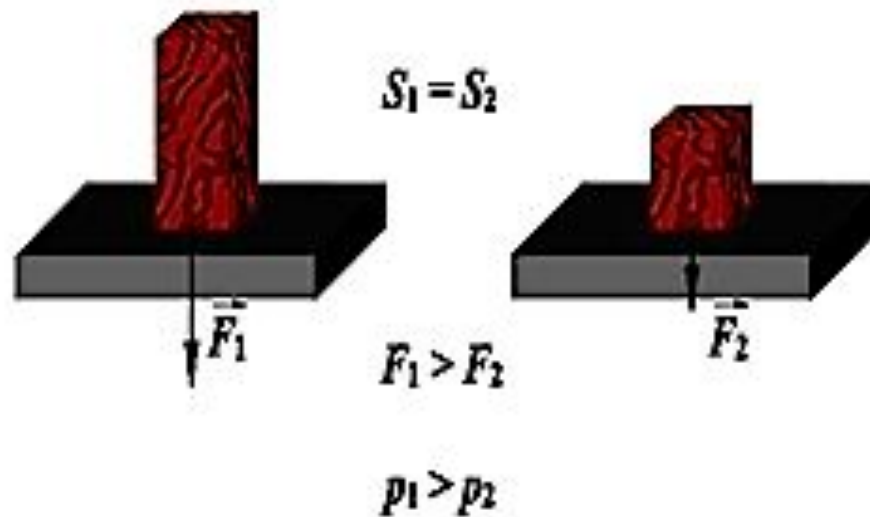


$$p = \frac{F}{S} = \frac{mg}{S}$$



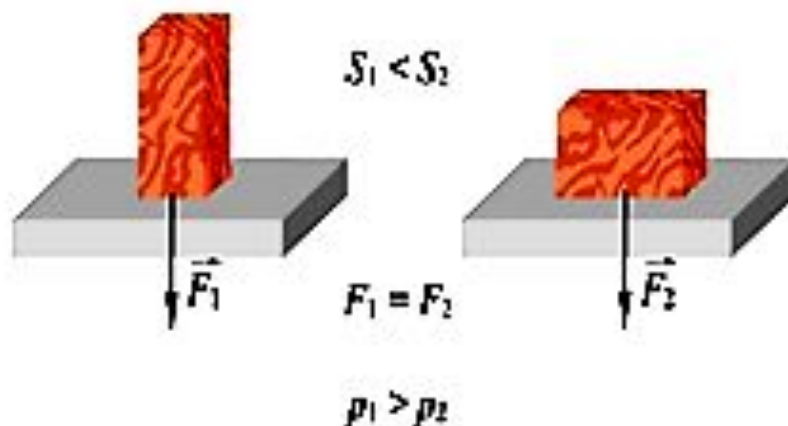
$$F = pS$$

Изменение давления.



- Вывод: при одинаковых площадях **давление** изменяется в зависимости от приложенной силы

Изменение давления.



- Вывод: При одинаковых силах давление изменяется в зависимости от площади поверхности

Примеры использования больших площадей опоры для уменьшения давления.





В каких еще инструментах и изделиях достигаются большие давления? За счет чего?



- **От чего зависит давление тела на поверхность?**
Почему заостренные предметы / иглы, зубы, клыки, когти, жала, ножи / очень хорошо колют и режут?

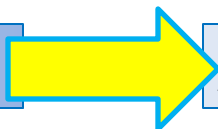
$$P = \frac{F}{S}$$

Сила *увеличилась* в 2 раза



Давление *увеличилось* в 2 раза

Площадь *увеличилась* в 4 раза



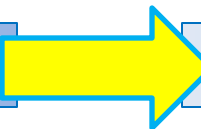
Давление *уменьшилось* в 4 раза

Давление *увеличилось* в 5 раз



Площадь *уменьшилась* в 5 раз

Давление *уменьшилось* в 2,7 раза



Сила *уменьшилась* в 2,7 раза

**Уменьшение
давления**

**Фундамент здания
Шасси самолета
Широкие шины
автомобилей
Гусеницы вездеходов,
тракторов
Лыжи
Шайбы под гайки
Шпалы под рельсы**

**Увеличение
давления**

**Топор
Нож
Гвозди, кнопки
Иголки
Зубы, когти,
клювы зверей
Шипы,
колючки растений
Жало осы**

Дано:

$$m = 12 \text{ т}$$

$$S = 2,4 \text{ м}^2$$

p - ?

СИ

$$= 12000 \text{ кг}$$

Решение:

$$p = \frac{F}{S}; \quad F = P;$$

$$P = mg;$$

$$P = 12000 \text{ кг} \cdot 9,8 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} \approx 120000 \text{ Н};$$

$$p = \frac{120000 \text{ Н}}{2,4 \text{ м}^2} = 50000 \text{ Па} = 50 \text{ кПа};$$

Ответ: $p = 50 \text{ кПа}$.



Рассчитать давление, производимое на пол мальчиком, масса которого 45 кг, а площадь подошв ботинок, соприкасающихся с полом, равна 300 см².

Дано:

$$m = 45 \text{ кг}$$

$$S = 300 \text{ см}^2$$

$p = ?$

СИ

$$0,03 \text{ м}^2$$

Решение:

$$p = \frac{F}{S}, F = P = mg$$

$$P = 9,8 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} \cdot 45 \text{ кг} \approx$$

$$\approx 450 \text{ Н}$$

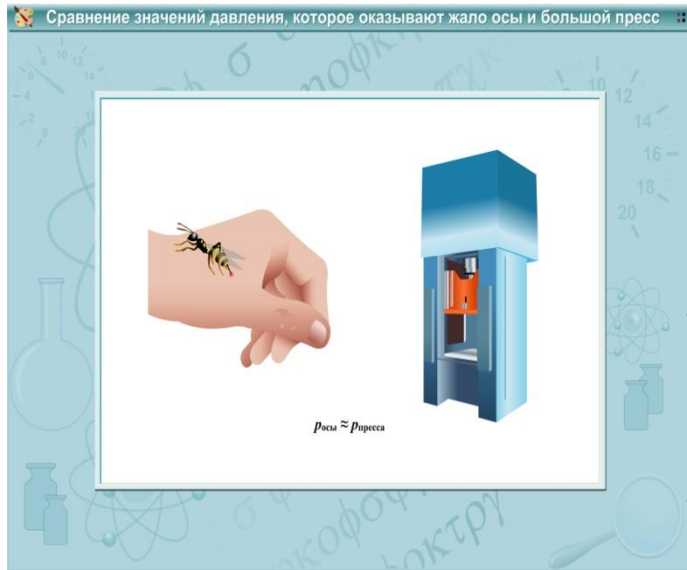
$$p = \frac{450 \text{ Н}}{0,03 \text{ м}^2} = 15000 \text{ Па} = 15 \text{ кПа}$$

Человек, идущий по тонкому льду, проваливается в воду и просит о помощи. В такой ситуации спасатель подползает по-пластунски и помогает пострадавшему выбраться из воды. После этого оба добираются до берега также ползком, не вставая на ноги. Почему?



- Определим, какое давление оказывает на лед человек массой 65 кг стоя и лежа, если площадь опоры лежа равна $0,7 \text{ м}^2$, а площадь опоры стоя – $0,07 \text{ м}^2$
- Запишите условие задачи.
- Дано: Решение:
- $M = 65 \text{ кг}$ | $p = F/S$
- $S_1 = 0,7 \text{ м}^2$ | $F = P = mg = 9,8 \text{ Н/кг} \cdot 65 \text{ кг}$
- $S_2 = 0,07 \text{ м}^2$ | $F = 637 \text{ Н}$
- Найти: $p_1 = 637 \text{ Н} / 0,7 \text{ м}^2 = 910 \text{ Па}$
- p_1, p_2 . | $p_2 = 637 \text{ Н} / 0,07 \text{ м}^2 = 9100 \text{ Па}$
- **Вывод:** стоящий на льду человек, оказывает в 10 раз большее давление, чем лежа.

Определим, с какой силой оса вонзает свое жало в кожу человека, если площадь острия жала $0,0000000000003 \text{ см}^2$, а производимое им давление $3 \cdot 10^{10} \text{ Па}$.



Решение:

- $F = pS = 3 \cdot 10^{10} \text{ Па} \cdot 3 \cdot 10^{-16} \text{ м}^2$

- $F = 9 \cdot 10^{-6} \text{ Н} = 0,000009 \text{ Н}$

- Вывод: Небольшой силой можно создать достаточно большое давление, если поверхность соприкосновения мала.

- Жало осы оказывает на поверхность кожи давление, сопоставимое с давлением груза массой в десятки тонн на 1 м^2 !

- Чтобы получать такие же сверхвысокие давления для научных и промышленных целей (например, для получения искусственных алмазов), ученым приходится создавать очень сложные и громоздкие установки.



ЗНАЕШЬ ЛИ ТЫ

- ... что очень высокие давления существуют в глубинах небесных тел!

- В Африке хирурги народности банту зашивают раны **с помощью муравьев**. Прижимают края раны друг к другу, а затем на пораненное место помещают несколько муравьев определенного вида. Муравьи **кусают** кожу пациента, после чего медики отрезают муравья, а рана остается плотно закрытой, словно на нее **наложили скобки**.

1. Что произойдет, если шарики в шариковых ручках будут делать меньшего размера? Почему?

2. Может ли быть человеку на каменном ложе так же комфортно, как и на пуховой перине?

*На твердых камнях возлегает
И твердость оных презирает
Для крепости великих сил,
Считая их за мягкий ил...*

- 3. Почему буря, которая летом валит живые деревья, часто **не может свалить** стоящее рядом **сухое дерево без листьев**, если оно не подгнило?



- 4. Почему при постройке дома все его стены выводят **одновременно** почти до одинаковой высоты?



- 5. Попробуй рассчитать наибольшую высоту бетонной колонны, которая **не разрушалась бы** под действием собственной силы тяжести. Допустимое давление бетона составляет 5 000 кПа.



В какой обуви удобнее отправляться в поход?



Какой из лопат легче вскапывать грядки?



По какому признаку
объединены эти
объекты?





Какими ножницами портному работать лучше?



Почему ножницы нужно подавать тупыми концами вперёд?

