

# Давление Единицы давления



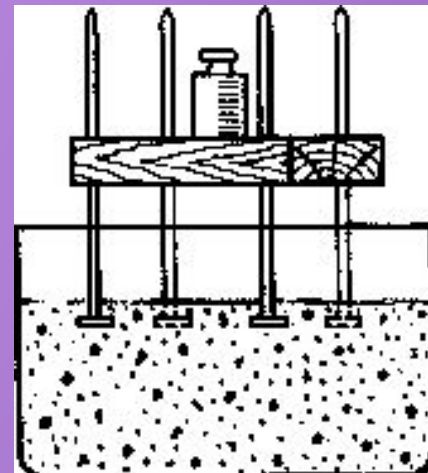
Почему на лыжах человек проваливается меньше, чем без них ? И почему экскаватор проваливается в песке меньше, чем легковая машина?

Существует такая величина, которая связывает силу, с которой тело давит на поверхность и площадь соприкосновения поверхностей. Эта величина называется давлением.

Давлени  
е

Сила

Площад  
ь



Давление - величина, равная отношению силы, действующей перпендикулярно поверхности, к площади этой поверхности.

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



где

$p$  – давление

$F$  – приложенная сила давления

$S$  – площадь поверхности / иначе площадь опоры тела /

Давление - величина скалярная , у давления нет направления..

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

**Единица давления в СИ – 1 Па (Паскаль)**

$$1 \text{ Па} = \frac{1 \text{ Н}}{1 \text{ м}^2}$$

1 Па – это давление, которое производит сила 1 Н, действующая на поверхность 1 м<sup>2</sup>, перпендикулярно этой поверхности

**Кратные и дольные единицы:**

$$1 \text{ кПа} = 1000 \text{ Па}$$

$$1 \text{ Па} = 0,001 \text{ кПа}$$

$$1 \text{ МПа} = 1000000 \text{ Па}$$

$$1 \text{ Па} = 0,000001 \text{ МПа}$$

МПа

$$1 \text{ гПа} = 100 \text{ Па}$$

$$1 \text{ Па} = 0,01 \text{ гПа}$$



# Блез Паскаль

**(1623-1662)** — французский математик, физик, литератор и философ. Классик французской литературы, один из основателей математического анализа, теории вероятностей и проективной геометрии, создатель первых образцов счётной техники, автор основного закона гидростатики. Блез Паскаль сконструировал (1641, по другим сведениям — 1642) суммирующую машину. Один из основоположников гидростатики, установил ее основной закон. На законе Паскаля основано действие гидравлических прессов и других гидростатических машин.



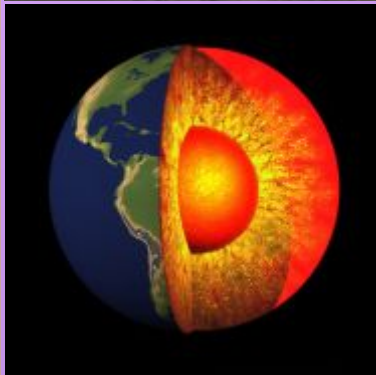
# Значения давлений в природе, технике и быту



В центре взрыва  
водородной  
бомбы  $10^{14}$  Па



Жало пчелы  
 $5 \cdot 10^7$  Па



В центре земли  $10^{13}$   
Па



Конькобежец на  
лед  
 $10^6$  Па



Колесо вагона на  
рельсы  
 $3 \cdot 10^9$  Па



Человек при  
ходьбе  
 $4 \cdot 10^5$  Па



Гусеничный  
трактор  
 $5 \cdot 10^4$  Па

Воздух на высоте 800  
км  
 $10^{-8}$  Па



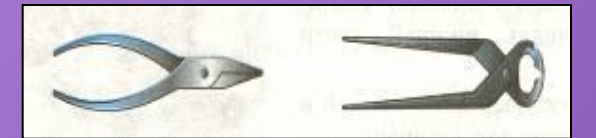
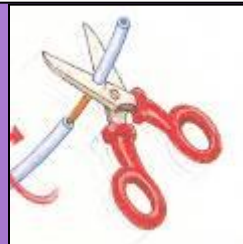
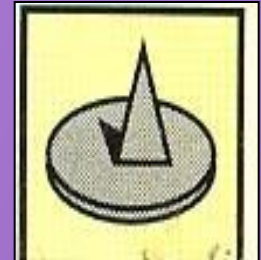
Вы видели, какие следы оставляют тяжёлые машины, трактора на земле? Такие глубокие колеи возникают как раз из-за высокого давления. Значит, в таких случаях его нужно снижать.



Зачем увеличивать давление?

Попробуйте тупым ножом порезать хлеб. Чем тупой нож отличается от острого? Конечно, площадью лезвия и создаваемым давлением.

Поэтому все режущие и колющие инструменты должны быть очень острыми.

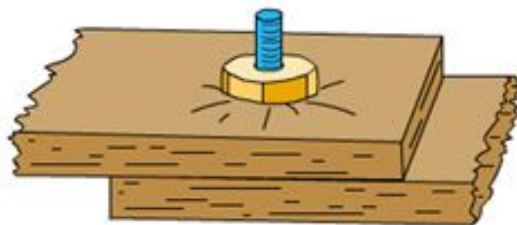




# Способы увеличения и уменьшения давления

Чтобы увеличить значение дроби, нужно увеличить её числитель или уменьшить знаменатель

$$\uparrow p = \frac{F \uparrow}{S \downarrow}$$



Чтобы увеличить давление, нужно увеличить силу или уменьшить площадь её приложения

Чтобы уменьшить значение дроби, нужно уменьшить её числитель или увеличить знаменатель

$$\downarrow p = \frac{F \downarrow}{S \uparrow}$$



Чтобы уменьшить давление, нужно уменьшить силу или увеличить площадь её приложения



# МОЖНО ЛИ СТОЯТЬ НА ЛАМПОЧКАХ?

Если взять 4 маленьких стеклянных банки из-под майонеза, поставить их на пол, в каждую банку вставить обычную электрическую лампу накаливания цоколем вниз, сверху положить фанерку в виде квадрата так, чтобы банки располагались в углах фанерки / как ножки у стола / и осторожно встать на середину фанерки, то лампочки не лопнут! Такая конструкция выдерживает даже взрослого человека. Аналогичный опыт можно провести и с одной лампочкой, поставленной посередине!



# ПРОЧНА ЛИ ЯИЧНАЯ СКОРЛУПА ?



Если вылить содержимое яйца, а для опыта оставить скорлупу, то можно попробовать проткнуть ее иголкой изнутри и снаружи. Изнутри - легче, снаружи - тяжелее. Результат при одинаковых усилиях будет зависеть от формы скорлупы: выпуклая или вогнутая.

Поэтому маленький цыпленок легко разбивает скорлупу изнутри, а снаружи он защищен более надежно. Свойство выпуклых форм лучше выдерживать нагрузку позволяет архитекторам проектировать куполообразные крыши, мосты, потолки, т.к. они прочнее плоских!

# Упражнения

Гусеничный трактор ДТ-75М массой 6610 кг имеет опорную площадь обеих гусениц 1,4 м<sup>2</sup>. Какое давление оказывает трактор на почву?



**Дано:**

$$m = 6610 \text{ кг}$$

$$S = 1,4 \text{ м}^2$$

---

$$p = ?$$

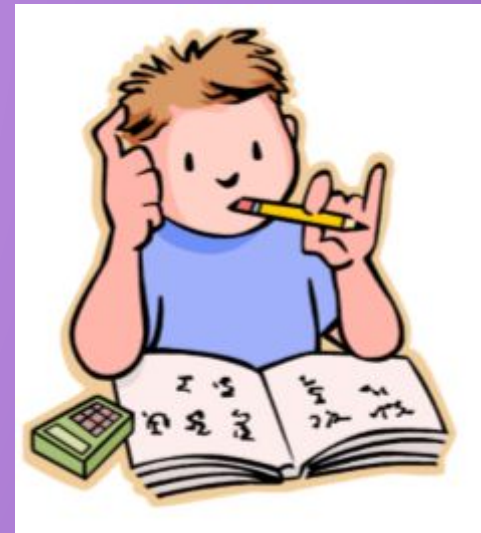
**Решение:**

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

$$p = \frac{mg}{S} \quad p = \frac{6610 \text{ кг} \cdot 9,8 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}}{1,4 \text{ м}^2} = 46270 \text{ Па}$$

**Ответ:** 46270 Па

На деревянную стенку  
надавили с силой в 200 Н  
сначала ладонью, потом с  
такой же силой шилом.  
Силы равны по величине,  
почему же результат  
различный?



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?

3. Вспомни " Принцессу на горошине", почему она испытывала неудобство, лежа на перине, под которой были положены горошины?

4. Почему буря, которая летом валит живые деревья, часто не может свалить стоящее рядом сухое дерево без листьев?





На рисунке изображен след космонавта на поверхности Луны. Средняя масса космонавта в скафандре 100 кг. Если считать площадь поверхности подошв  $0,07 \text{ м}^2$ , давление на лунную поверхность составит???. На Луне ускорение  $g = 1,7 \text{ м/с}^2$ .

**Домашнее  
задание:  
§35,  
упр. 14 (1,2)**