

Урок физики в 7 классе

Давление. Единицы давления.



*Учитель физики:
Гусева Екатерина Валерьевна
ГУО «Гимназия №1
г. Старые Дороги»
2018 г.*

Толстой Л. Н.

Цель урока:

- *Введение новой физической величины «давление»;*
- *Определение способа его нахождения;*
- *Выяснение зависимости давления от силы, действующей на тело и от площади опоры;*
- *Нахождение способов изменения давления в быту и технике.*



Актуализация знаний.

Что такое сила?

Сила – мера взаимодействия тел.

Сила – физическая величина, характеризующая взаимодействие данного тела с другими телами, в результате которого происходит изменение его скорости или деформация.



От чего зависит результат действия силы на тело?

Результат действия силы на тело зависит от ее модуля, направления, точки приложения.

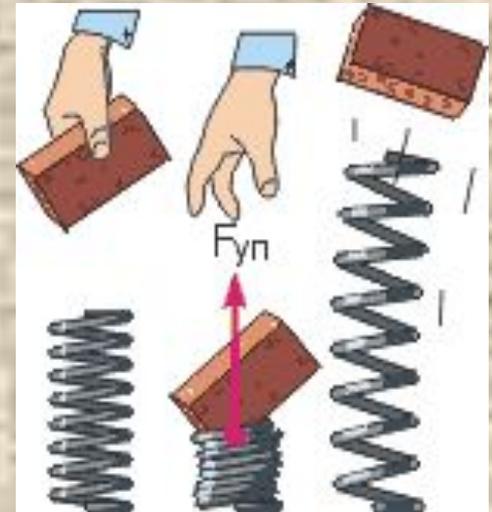
Какие виды сил Вам известны?

Сила упругости - $F_{\text{упр}}$; Сила тяжести - $F_{\text{тяж}}$;
Вес тела - P ; Сила трения - $F_{\text{тр}}$.

Сила упругости.

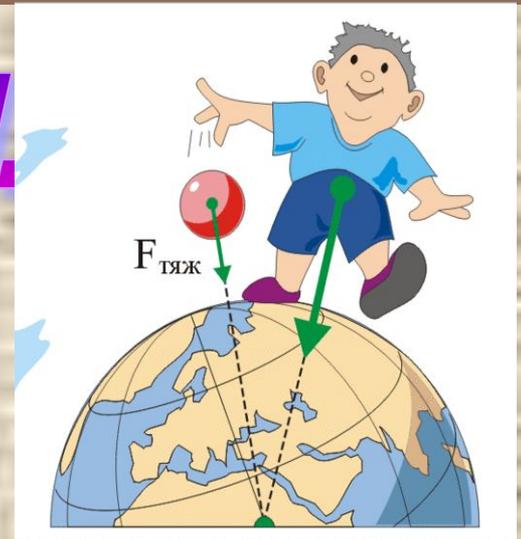
Сила упругости- это сила, возникающая в деформированном теле и стремящаяся вернуть данному телу его первоначальную форму и объем.

- Противоположна смещению частиц при деформации;***
- Перпендикулярна поверхности деформированного тела;***
- При малых деформациях выполняется закон Гука: $F_{\text{упр}} = -kx$***
- Сила упругости***- проявление электромагнитных взаимодействий.



Сила тяжести.

Сила тяжести- это сила, с которой Земля притягивает к себе все тела, находящиеся на ней или вблизи нее.



- **Формула для нахождения силы тяжести:**

$$F_t = mg.$$

- **Направлена по радиусу к центру Земли;**
- **Зависит от массы тела; от географической широты местности и высоты над поверхностью Земли.**
- **Сила тяжести- проявление гравитационных взаимодействий.**

Вес тела.

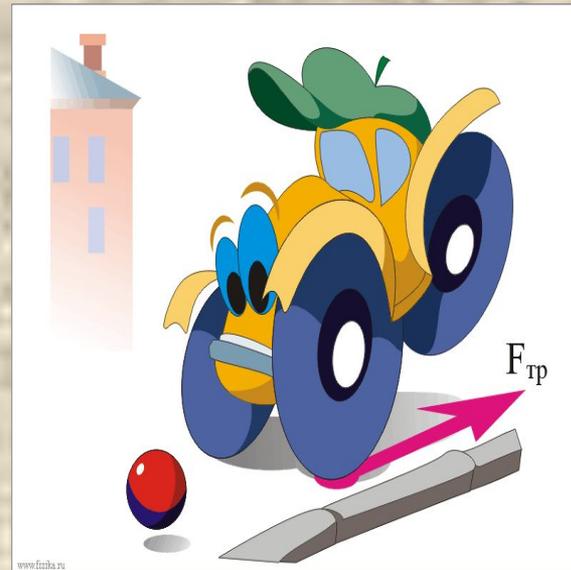
Вес тела- это сила, с которой тело вследствие притяжения к Земле действует на опору или подвес.

- ***Приложен к опоре или подвесу.***
- ***Определяется по формуле: $P = mg$.***
- ***При свободном падении тела :***
 $P = 0$!
- ***В состоянии невесомости действие гравитации не компенсируется силой “реакции опоры”.***



Сила трения.

Сила трения- это сила, характеризующая взаимодействие поверхностей соприкасающихся тел, и препятствующая их относительному движению.

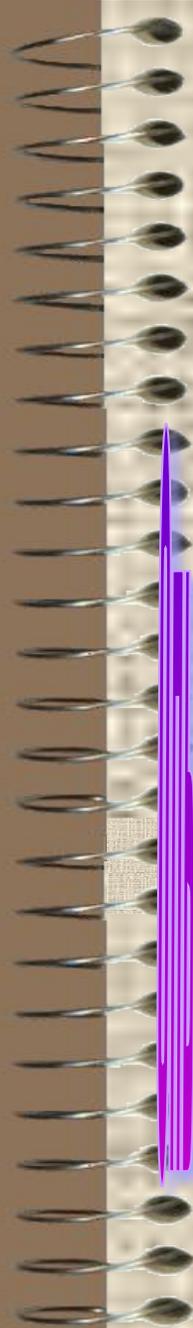


- ***Направлена против скорости относительного движения тел.***

- ***Зависит от силы, прижимающей тело к поверхности другого тела; от веса тела.***

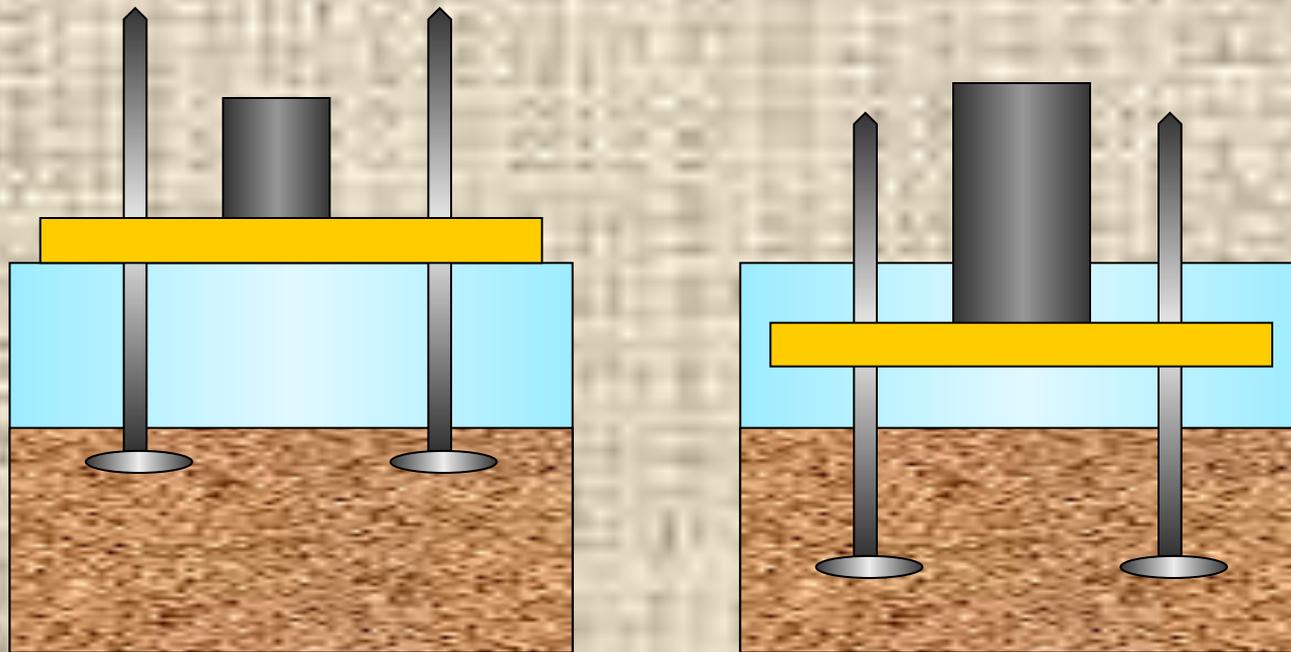
- ***Зависит от материалов контактирующих поверхностей, качества их обработки и вида трения.***

- ***Не зависит от площади соприкосновения тел.***



Эксперимент.

Исследуйте глубину погружения доски с гвоздями в песок, в зависимости от массы груза в двух случаях.

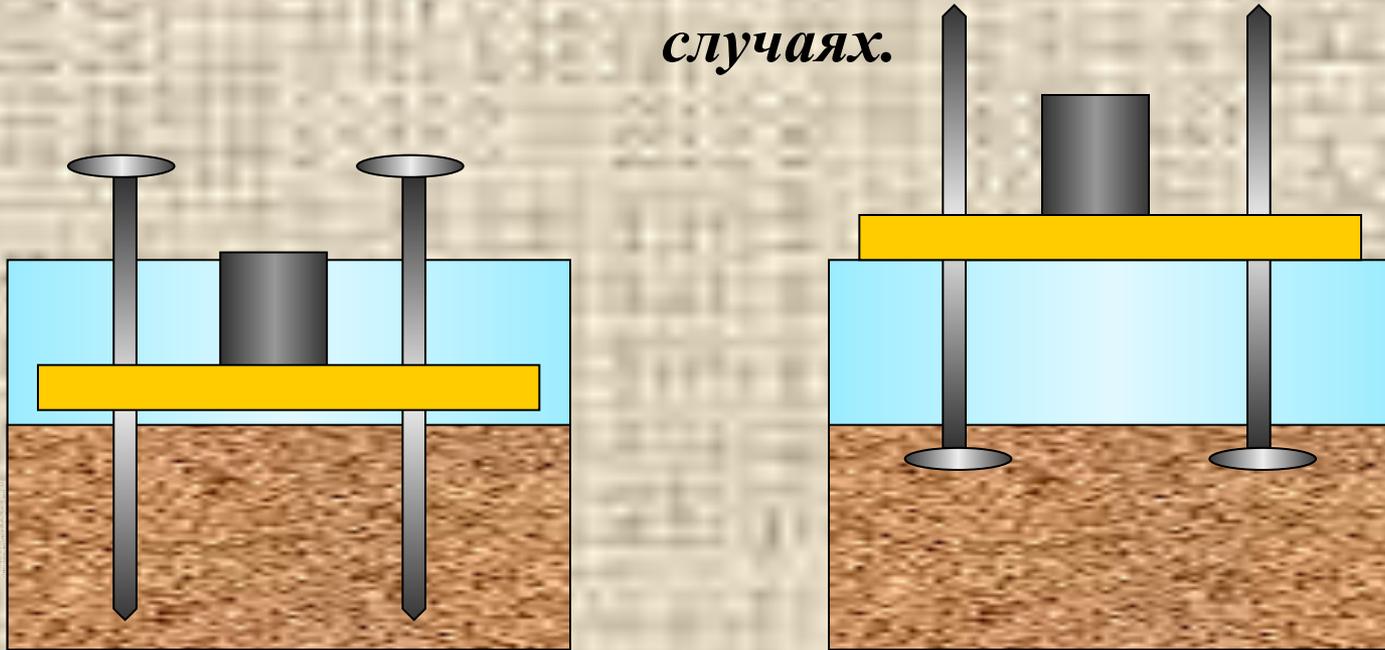


Масса груза определяет величину действующей силы.

Вывод: глубина погружения зависит от величины действующей силы- чем больше сила, тем больше погружение.

Эксперимент.

Исследуйте глубину погружения доски с гвоздями в песок, в зависимости от площади опоры в двух случаях.



Вывод:

Чем меньше площадь, тем большая сила действует на единицу площади.

Почему на лыжах человек проваливается меньше, чем без них?



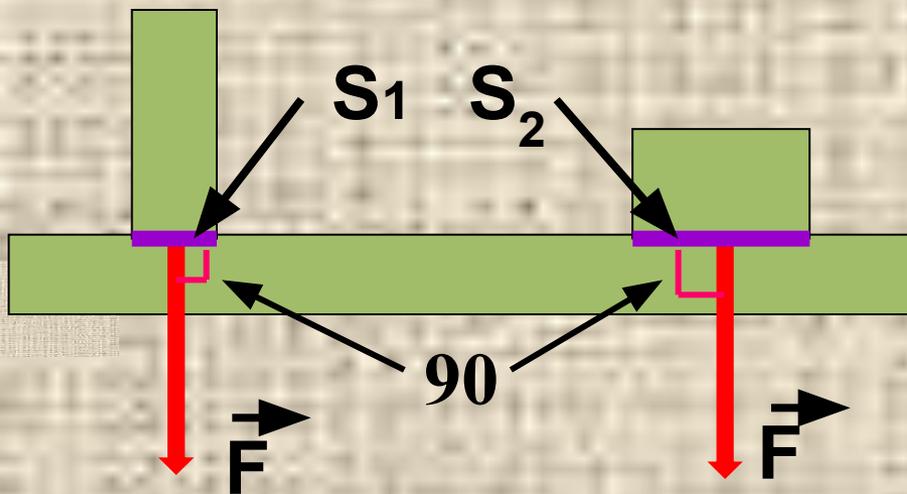
$F_{\text{лыжн.}} = F_{\text{пешех.}}$ \square $[F_{\text{лыжн.}}/S_{\text{лыж}}] < [F_{\text{пешех.}}/S_{\text{подошв.}}]$

$S_{\text{лыж}} > S_{\text{подошв.}}$

Вывод: результат действия силы зависит не только от ее модуля, направления и точки приложения, но и от площади поверхности, перпендикулярно которой действует сила.

Давление.

Физическая величина, равная отношению силы, действующей перпендикулярно поверхности, к площади этой поверхности, называется давлением.



$$\text{давление} = \frac{\text{сила}}{\text{площадь}}$$

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

Единицы давления.

Единица давления в Международной системе единиц (СИ) – Паскаль, названа в честь французского учёного Блеза Паскаля. (1623-1662 гг.)

$$[P] = 1 \frac{Н}{м^2} = 1 Па$$



Единица измерения давления – 1 Па – это давление, которое производит сила 1Н, действующая на поверхность площадью 1 м² перпендикулярно этой поверхности.

Единицы давления.

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.



Единицы измерения давления.

По определению, $P = \frac{F}{S}$, поэтому

размерность давления $\left[\frac{\text{Н}}{\text{м}^2} \right]$.

$$1 \text{ Н/м}^2 = 1 \text{ Па};$$

$$1 \text{ атм.} = 9,8 \text{ Н/см}^2 = 98066 \text{ Па} \approx 10^5 \text{ Па}$$

$$1 \text{ мм рт.ст.} = 1 \text{ тор} = 1/760 \text{ атм.} = 133,3 \text{ Па}$$

$$1 \text{ бар} = 10^5 \text{ Па}; 1 \text{ атм.} = 0,98 \text{ бар.}$$

Производные единицы:

1 кПа = 1000 Па;

1 МПа = 1000 000 Па;

1 гПа = 100 Па;

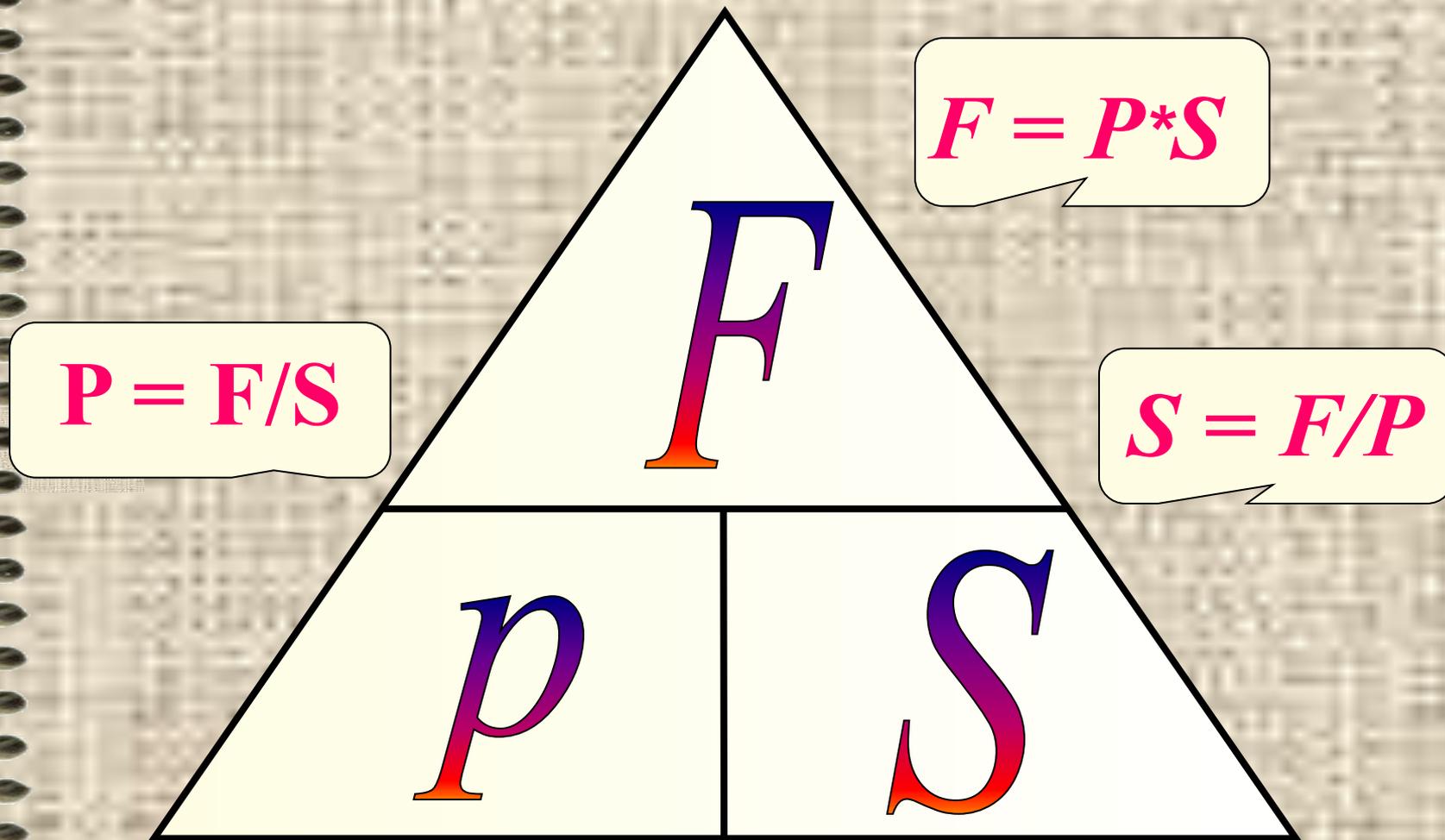
1 Па = 0,001 кПа;

1 Па = 0,01 гПа;

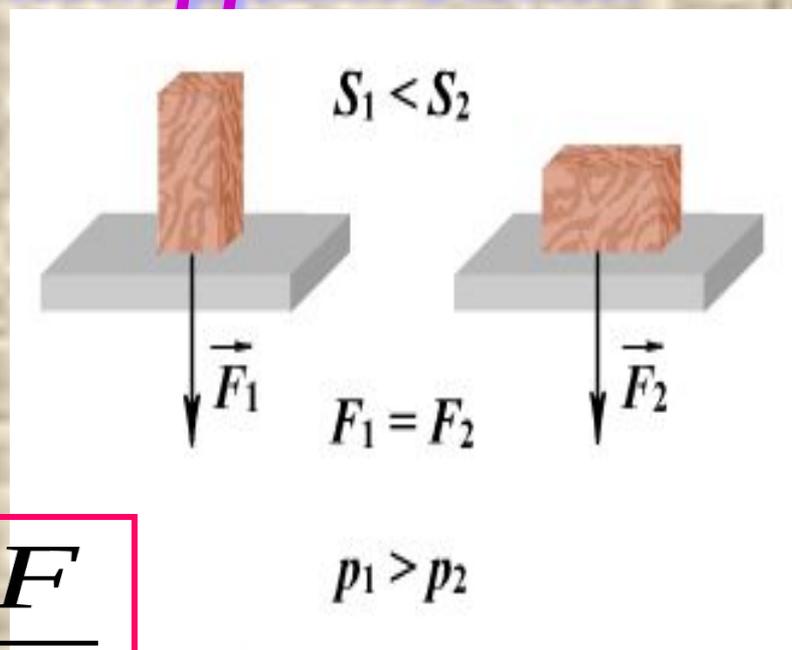
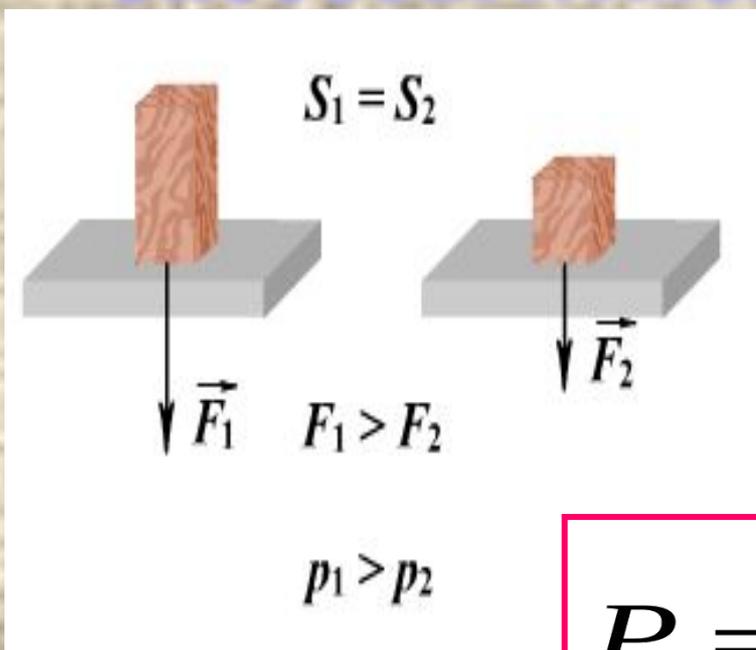
1 Па = 0,000001 МПа.

- 10^{14} Па - давление в центре взрыва водородной бомбы;
- 10^{13} Па - давление в центре Земли;
- $3 \cdot 10^9$ Па - давление колеса вагона на рельсы;
- $5 \cdot 10^7$ Па - давление жала пчелы;
- 10^6 Па - давление конькобежца на лед;
- $4 \cdot 10^5$ Па - давление человека при ходьбе;
- 10^{-8} Па - давление воздуха на высоте 800 км.

Магический треугольник.



Способы изменения давления.



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

Из формулы расчёта давления следует:

- Для увеличения давления (P), необходимо увеличить силу давления (F) или уменьшить площадь опоры (S).*
- Для уменьшения давления (P), необходимо уменьшить силу давления (F) или увеличить площадь опоры (S).*

"Проникнуть в тело цель твоя - сведи опору до нуля.

Идя гулять зимою в лес, ты увеличишь опору S!"

$$P \begin{matrix} \uparrow \\ \downarrow \end{matrix} = \frac{F}{S \begin{matrix} \downarrow \\ \uparrow \end{matrix}}$$

$$P \begin{matrix} \uparrow \\ \downarrow \end{matrix} = \frac{F \begin{matrix} \uparrow \\ \downarrow \end{matrix}}{S}$$

ФИЗКУЛЬТМИНУТКА

*Раз, два, три , четыре,
Руки выше, руки шире.
Поворот направо, влево,
Всё мы делаем умело
Одну ногу поднимаем,
Этим площадь уменьшаем.
А давление растёт,
Прыгнем -
вовсе пропадёт!*

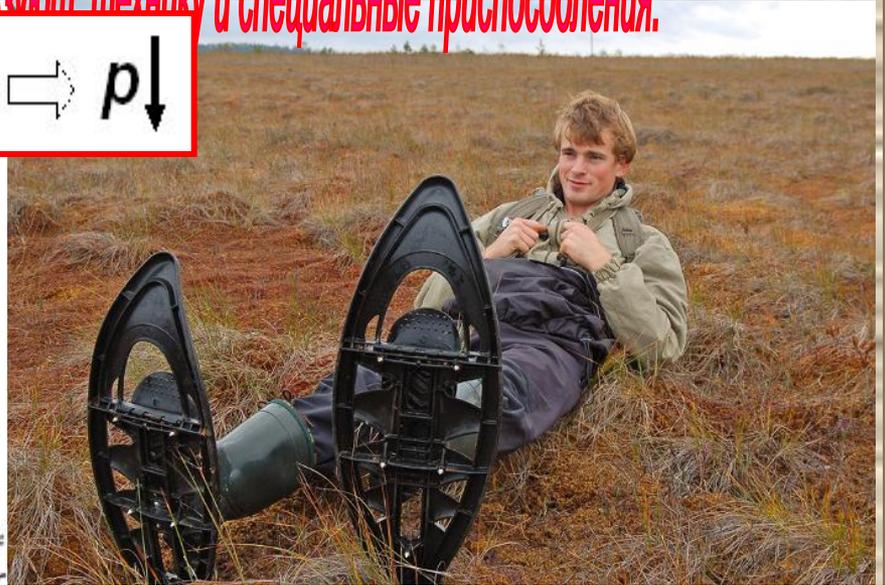
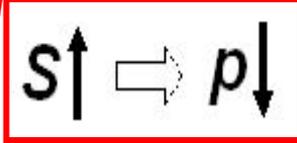
Почему же лыжник не проваливается в снег?

$$s \uparrow \Rightarrow p \downarrow$$

*Площадь поверхности лыж
приблизительно в 10 раз
больше площади подошв,
поэтому давление, которое
оказывает на снег лыжник
в 10 раз меньше.*



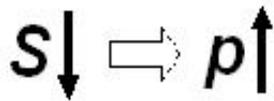
Для передвижения по снегу и болоту используют технику и специальные приспособления.



Давление в живой природе.

Когти, клыки, шипы за счёт малой площади опорной поверхности оказывают огромное давление, вызывающее необходимое деформирующее и разрушающее действие.

Клюв птицы



Рога животного



Клыки моржа



Когти ястреба



Клыки тигра



Зубы у крокодила



Коготь животного



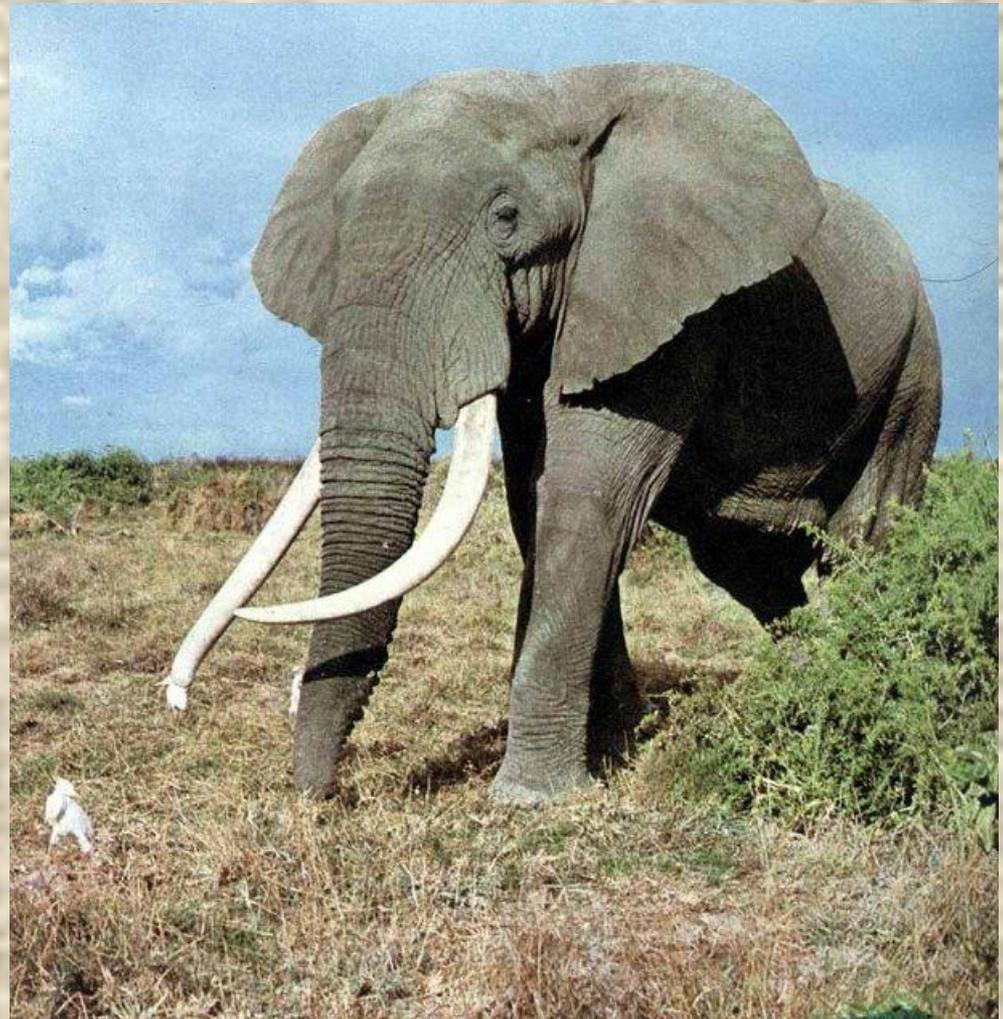
Иголки ежика

Это интересно знать!

Недавно учёным стало известно, что слоны используют сотрясение почвы для передачи информации. Они бьют ногами о землю, создавая сейсмические волны, которые могут распространяться до 50км.

Иногда слоны поднимают одну ногу и замирают, перемещая свой вес на 3 ступни. Так они увеличивают давление, обеспечивая тем самым более тесный контакт с землёй для более отчётливого восприятия сотрясений почвы.

Давление слона на землю в 10 раз меньше давления женщины, стоящей «на шпильках».



Давление в технике.

$$s \uparrow \Rightarrow p \downarrow$$



Давление в технике и в строительстве.

$$s \uparrow \Rightarrow p \downarrow$$



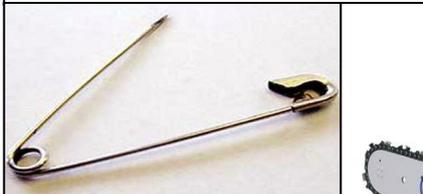
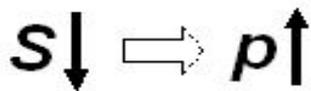
Давление в быту.

Давление шпильки туфли на пол примерно в 280 раз больше давления ботинка.

По этой причине туфли на шпильке могут повредить напольное покрытие или кому – то больно «отдавить» ногу...

$p = 8500000 \text{ Па}$

$p = 30000 \text{ Па}$

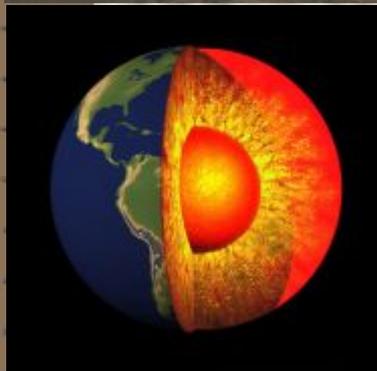


Значения давлений в природе, технике и быту:



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



Человек при ходьбе
 $4 \cdot 10^5$ Па



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



Воздух на высоте 800 км
 10^{-8} Па



Гусеничный трактор
 $5 \cdot 10^4$ Па



Закрепление: Решение качественных задач.

*Опрятней модного паркета
Блестает речка, льдом одета.
Мальчишек радостный народ
Коньками звучно режет лед.*

Почему коньки режут лед?



*Мне ответ серьезный дайте,
Кто сейчас сказать готов,
Почему следы в асфальте,
Лишь от ЖЕНСКИХ каблучков?
Отвечайте же скорее:*

Что девчата тяжелее?

*При каком положении кирпича
давление на доску будет наименьшим;
наибольшим?*

*Одинаковы ли силы, действующие
на опору?*



Закрепление: Решение задач.

Толщина льда такова, что лёд выдерживает давление 90 кПа. Пройдёт ли по этому льду трактор массой 5,4 т, если он опирается на гусеницы общей площадью 1,5 м²?



Закрепление: Решение задач.

Дано:

$$p_1 = 90 \text{ кПа} \\ = 90000 \text{ Па}$$

$$m = 5,4 \text{ т} = \\ 5400 \text{ кг}$$

$$S = 1,5 \text{ м}^2$$

$p - ?$

Решение:

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

$$p = \frac{5400 \text{ кг} \cdot 9,8 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}}{1,5 \text{ м}^2} = 36000 \text{ Па}$$

Ответ: $p = 36000 \text{ Па} = 36 \text{ кПа}$, трактор пройдёт по льду.

Закрепление: Решение задач.

Какое давление оказывает на грунт гранитная колонна объёмом 6 м^3 , если площадь основания её равна $1,5 \text{ м}^2$?



Закрепление: Решение задач.

Дано:

$$V = 6 \text{ м}^3$$

$$S = 1,5 \text{ м}^2$$

$$\rho = 2600 \text{ кг/м}^3$$

P - ?

Решение:

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

$$P = (2600 \text{ кг/м}^3 * 6 \text{ м}^3 * 9,8 \text{ Н/кг}) / 1,5 \text{ м}^2$$

$$P = 104000 \text{ Па} = 104 \text{ кПа}$$

Ответ: $P = 104 \text{ кПа}$.

Проверка знаний: Тест.

1. В каких единицах измеряется давление?

А. Н. **Б.** Па. **В.** m^2 .

2. Чем...площадь опоры, тем... давление, производимое одной и той же силой на эту опору?

А. больше; меньше. **Б.** больше; больше. **В.** меньше; меньше.

3. Давление тела на поверхность зависит ...

А. от модуля силы и площади поверхности, перпендикулярно которой он действует;

Б. от модуля силы и не зависит от площади поверхности, на которую действует сила;

В. от площади поверхности, перпендикулярно которой действует сила.

4. Выразите в Па давление 10 кПа?

А. 10000Па. **Б.** 100Па. **В.** 1000Па.

Проверка знаний: Тест.

5. Величина, равная отношению силы, действующей перпендикулярно поверхности, к площади этой поверхности называется...

А. силой давления. **Б.** давлением. **В.** весом тела.

6. Станок весом 12000 Н имеет площадь опоры $2,5 \text{ м}^2$. Определите давление станка на фундамент?

А. 48 Па . **Б.** 25000 Па . **В.** 4800 Па .

7. Как изменится давление на стол, если поставить ее на ребро?

А. не изменится. **Б.** уменьшится. **В.** увеличится.

8. Ящик весом 960 Н оказывает на опору давление 5 кПа . Какую площадь опоры имеет ящик?

А. $0,192 \text{ м}^2$ **Б.** $19,2 \text{ м}^2$ **В.** $1,92 \text{ м}^2$

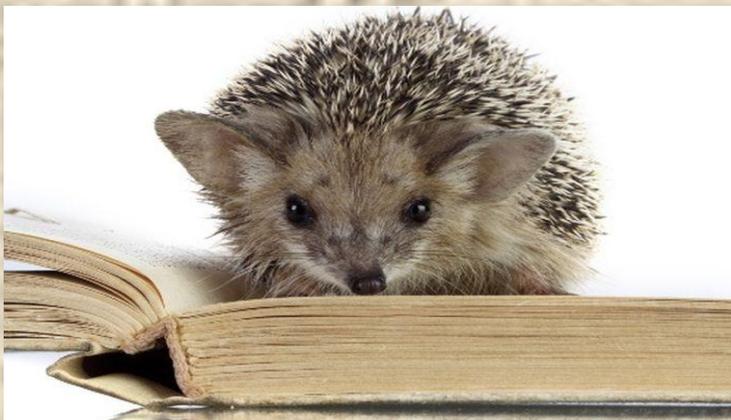
Пословицы и афоризмы

Шила в мешке не утаишь!

(Все тайное становится явным!)



Палец в рот не клади.
(Кто-либо таков, что постоит за себя, сумеет воспользоваться оплошностью, излишней доверчивостью, промахом другого.)



Ежа голыми руками не возьмёшь!
(О человеке, с которым непросто справиться.)

Рефлексия.

Наш урок подошёл к концу. Давайте ответим на вопрос: «Что тебе понравилось на уроке?». Предлагаются варианты

ответов:

Сегодня я узнал...

Было интересно...

Было трудно...

Я понял, что...

Я научился...

Меня удивило...

Мне было скучно...

Дайте оценку уроку!



1. Урок увлекательный.
Мне было интересно!



4. На уроке было
неинтересно.
Скучно.



2. Я все понял.
Урок понравился!



3. Мне было все равно.

Домашнее задание.

§28, упр 12 № 1, №3



Спасибо за урок!

*Вот и кончился урок.
Снова прозвенел звонок,
Отдыхать мы можем смело,
А потом опять за дело.*