

Задание для студентов:

1. Сделайте конспект по презентации
2. Выполните тест



Силы в природе

Сила — физическая величина, которая определяет меру воздействия одного тела на другое.

F - обозначение силы



Сила - векторная величина.

Она характеризуется:

- модулем (абсолютной величиной);
- направлением;
- точкой приложения.

Сила измеряется при помощи прибора - **динамометр**.



Единица измерения силы в Международной системе единиц (СИ) - **Ньютон**, обозначение **[Н]**.

В природе существуют различные силы.

Гравитационные силы действуют между всеми телами – все тела притягиваются друг к другу. Но это притяжение существенно лишь тогда, когда хотя бы одно из взаимодействующих сил так же велико, как Земля или луна.

Электромагнитные силы действуют между заряженными частицами. В атомах, молекулах, живых организмах именно они являются главными.

Область **ядерных сил** очень ограничена. Они заметны только внутри атомных ядер (т.е. на расстоянии 10^{-12} см.)

Слабые взаимодействия проявляются на ещё меньших расстояниях. Они вызывают превращение элементарных частиц друг в друга.

Классификация сил

```
graph TD; A[Классификация сил] --> B[ядерные]; A --> C[гравитационные]; A --> D[электромагнитные]; A --> E[слабого взаимодействия]; A --> F[сильные]
```

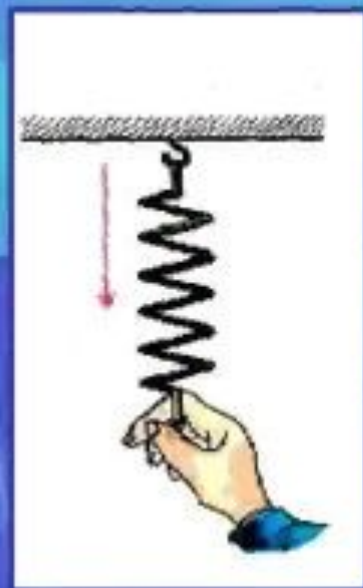
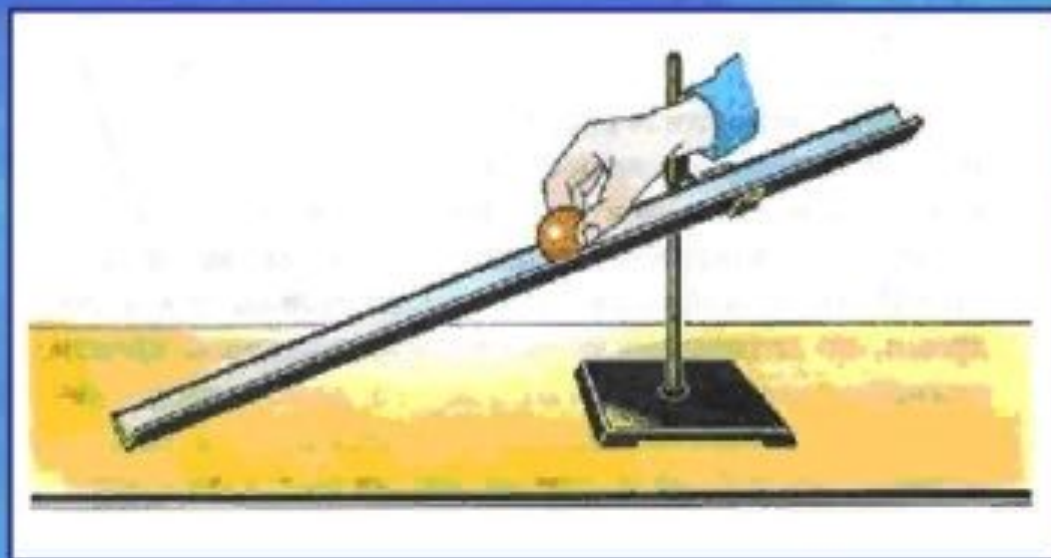
ядерные

гравитационные

электромагнитные

слабого
взаимодействия

Изменяется скорость тела



Под действием силы изменяется направление движения тела



Сила всемирного тяготения

- Возникает в результате взаимного притяжения тел
- Прикладывается к центру тела
- Направлена к притягиваемому телу
- Природа - гравитационная
- Имеет очень маленькие значения

$$F = G \cdot \frac{m_1 \cdot m_2}{R^2}, \text{ где } G = 6,67 \cdot 10^{-11}$$

ЗАДАЧА

• Дано:

$$m = 4\text{т}$$

$$M = 2 \cdot 10^{30} \text{ кг}$$

$$r = 150 \text{ млн км}$$

F - ?

СИ

$$4000 \text{ кг}$$

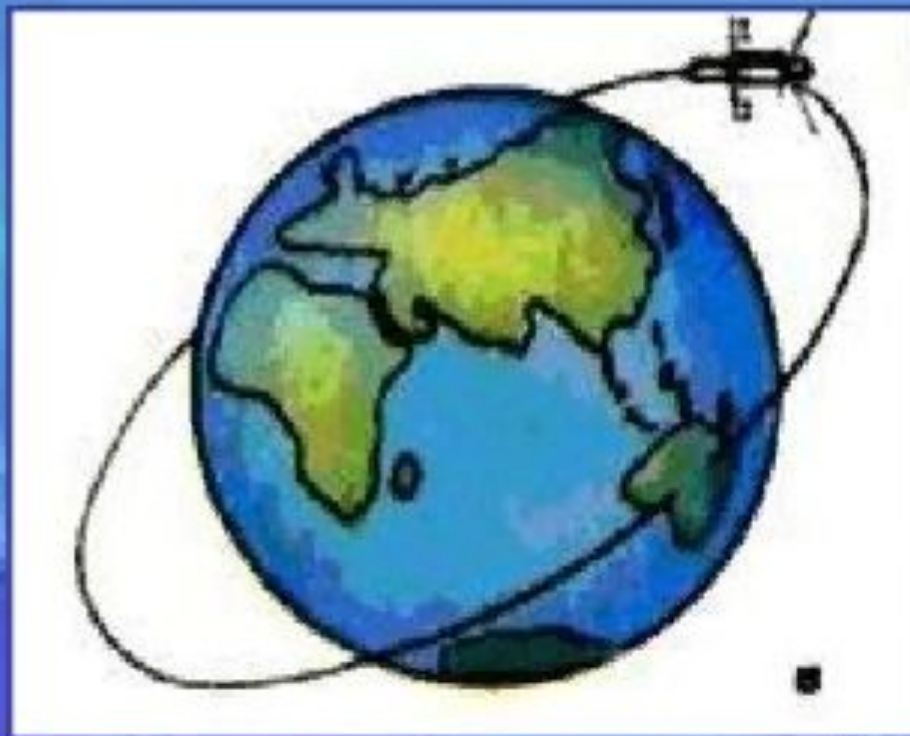
$$1,5 \cdot 10^{11} \text{ м}$$

Решение

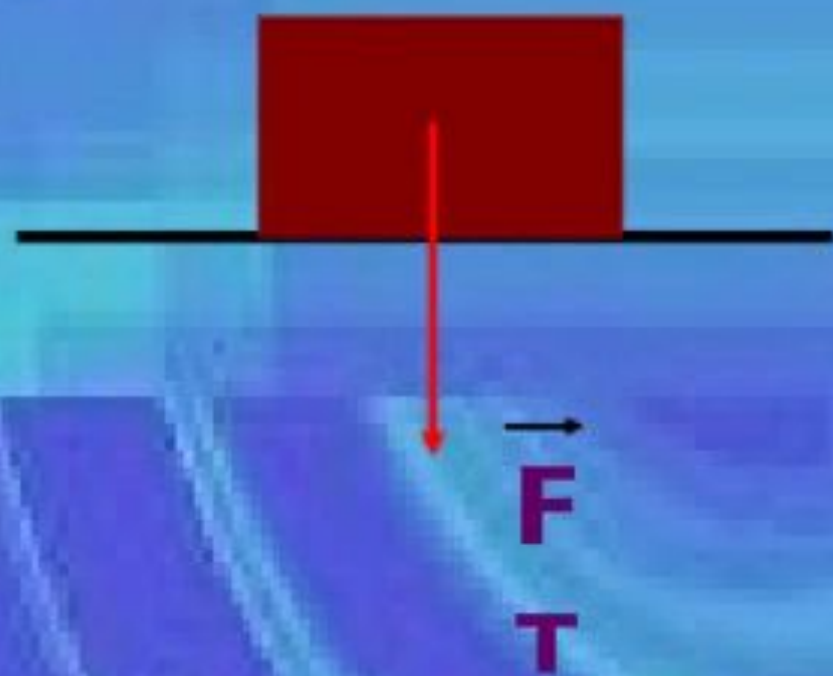
$$F = G \frac{mM}{r^2}$$

$$F = \frac{6,67 \cdot 10^{-11} \cdot 4 \cdot 10^3 \cdot 2 \cdot 10^{30}}{(1,5 \cdot 10^{11})^2} =$$

Земля притягивает к себе все тела, находящиеся на ней или вблизи нее с силой, которую называют силой тяжести



Сила тяжести действует на любое тело. Точка приложения силы тяжести находится в центре тела. Сила тяжести направлена всегда вниз к Земле. Сила тяжести зависит от массы тела.



$$F=mg$$

m - масса тела

$g= 10\text{Н/кг}$ -

сила, с которой

Земля притягивает

тело массой 1 кг

Сила тяжести

- Возникает в следствии притяжения к Земле
- Прикладывается к центру
- Направлена к Земле
- Природа - гравитационная
- Зависит от высоты подъема над поверхностью земли

$$F_T = mg$$

$$g = G \cdot \frac{M_3}{(R_3 + h)^2}$$

$$g = 9,8 \text{ м/с}^2$$

Решим задачу

- С какой силой притягивается 500 граммовая гиря к Земле?

Дано:

$$m = 500\text{г}$$

Найти:

$$F_T = ?$$

Решение

$$F_{\text{тяж}} = mg$$

$$g = 9,8 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$$

$$m = 500\text{г} = 0,5\text{кг}$$

$$F_T = 0,5\text{кг} * 10 \text{ Н/кг} = 5 \text{ Н}$$

Ответ: $F_T = 5\text{Н}$

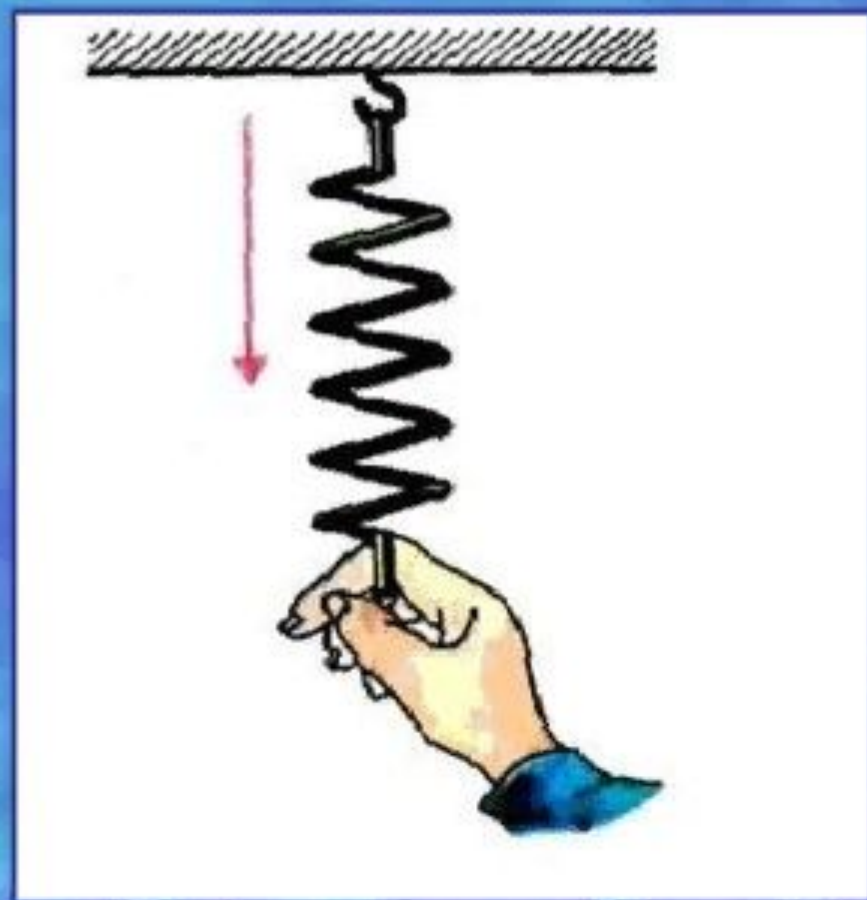
Вес
тела



это сила, с которой
тело давит на опору
или растягивает
подвес

Обозначается - P
Единица веса - H

$$P = F_T \quad P = mg$$



Своим весом тело действует на опору, поэтому точка приложения веса там, где тело соприкасается с опорой.



Вес тела направлен вниз к Земле

Вес тела

- Возникает при воздействии на нить подвеса или на опору со стороны тела
- Прикладывается в точку соприкосновения нити подвеса или опоры с телом
- Направлена от тела
- Природа - электромагнитная
- При отсутствии веса - невесомость
- $P = m g$, если $a = 0$
- $P = m (g + a)$, если $a \uparrow$
- $P = m (g - a)$, если $a \downarrow$

Решить задачу

Найти вес тела массой 500г?

Дано:

$$m = 0,5\text{кг}$$

$$g = 10 \text{ Н/кг}$$

$F_{\text{тяж}} - ?$

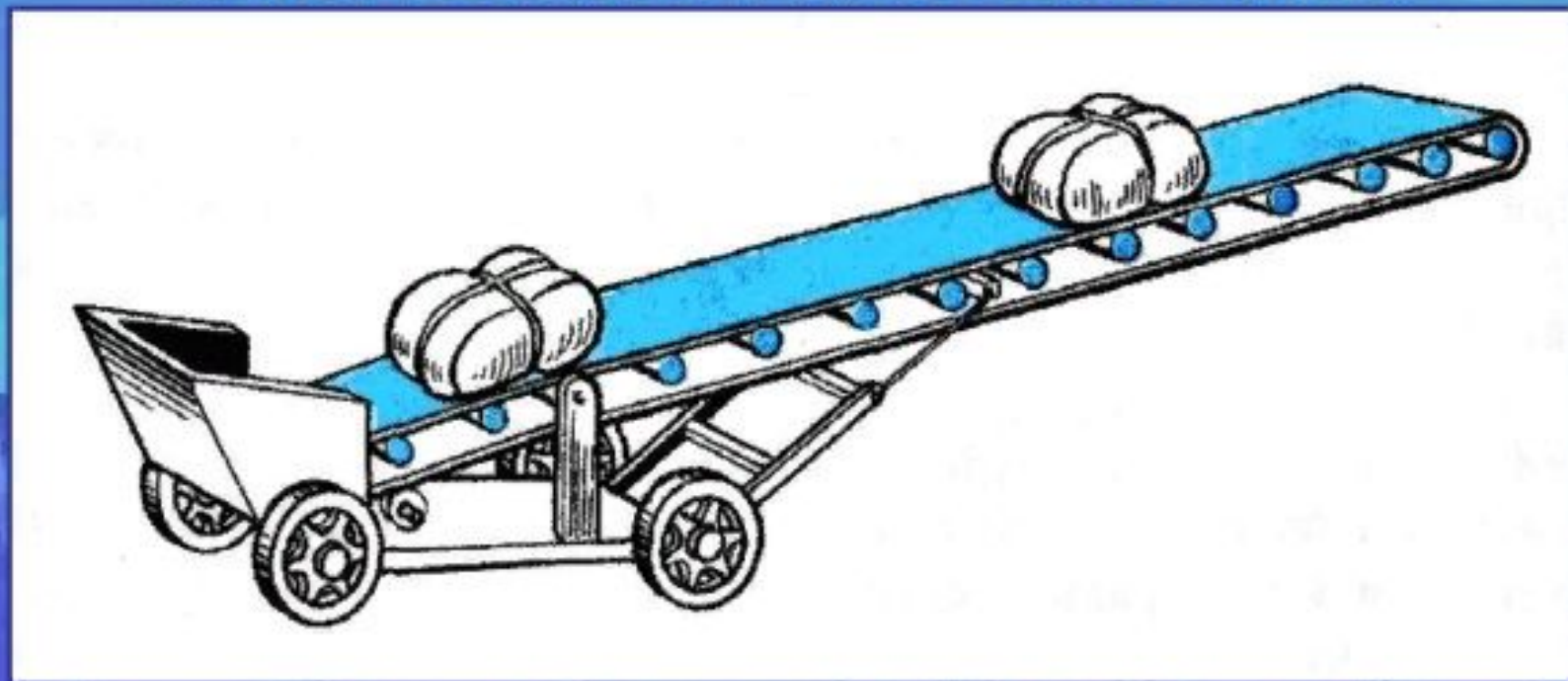
Решение:

$$P = mg$$

$$P = 0,5\text{кг} * 10\text{Н/кг} = 5\text{Н}$$

Ответ: вес тела равен 5Н

Ответьте на вопрос
Почему грузы не
соскальзывают вниз по
наклонной плоскости?



Сила трения (Fтр)

Возникает при соприкосновении тел и при движении одного тела по поверхности другого.

Направлена в сторону противоположную движению тела

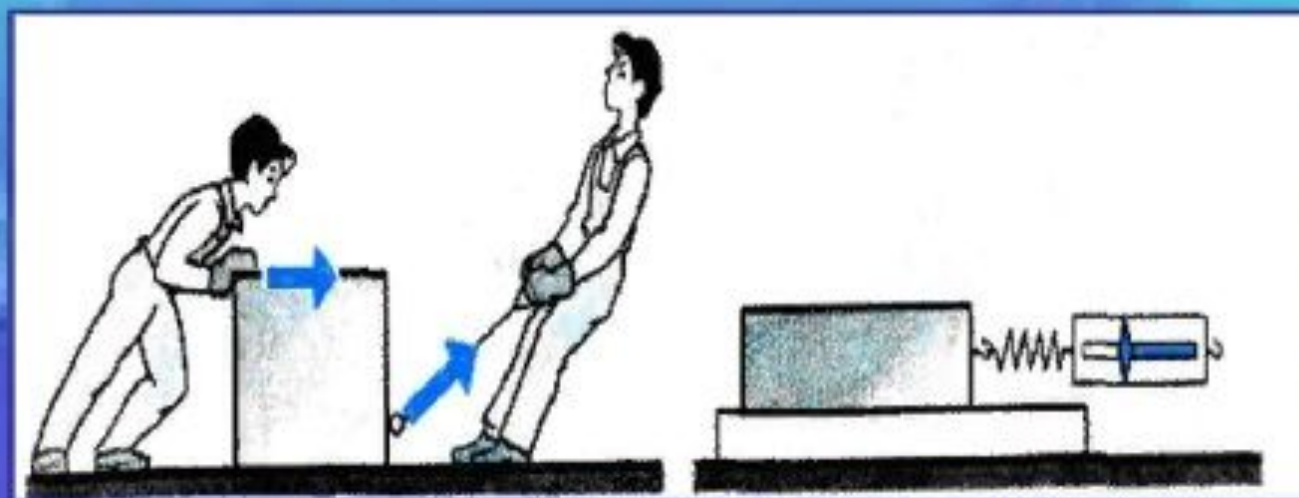


Между покоящимися телами существует трение покоя - это максимальное значение силы трения соприкасающихся тел.

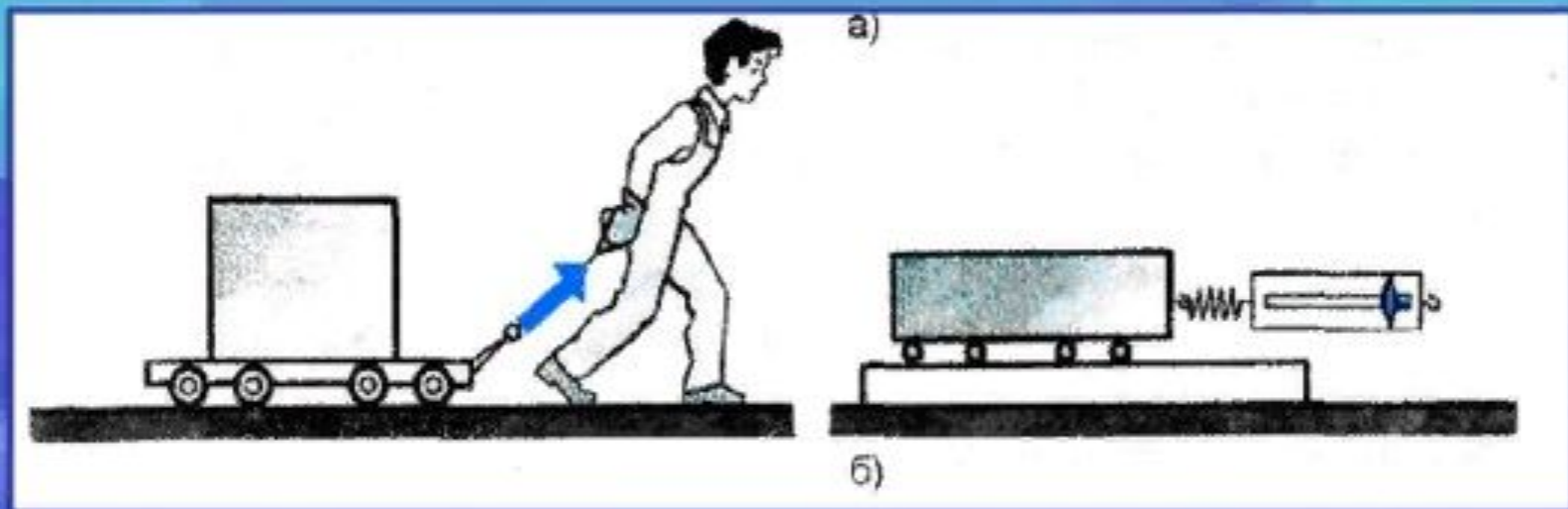
Именно трение покоя удерживает тела на наклонной плоскости препятствует развязыванию узлов, удерживает гвоздь в доске.



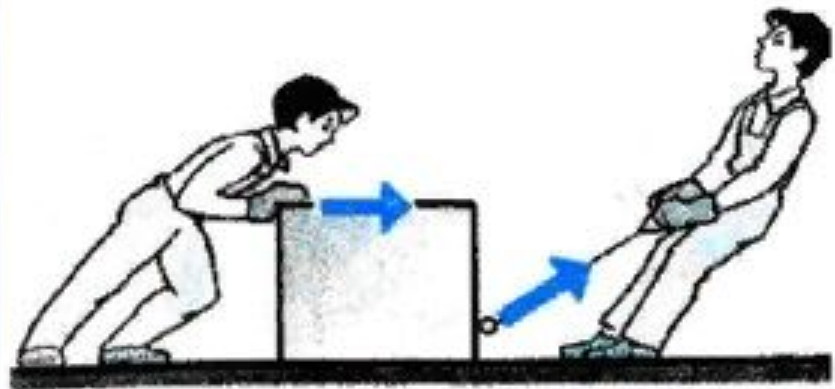
Если сила, действующая на тело
станет больше силы трения покоя,
то возникает трение скольжения.



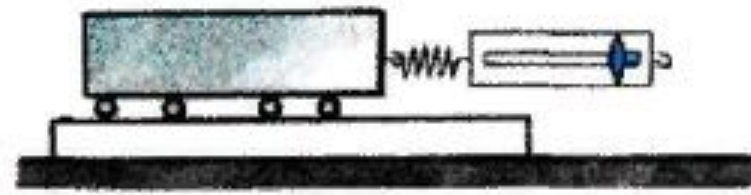
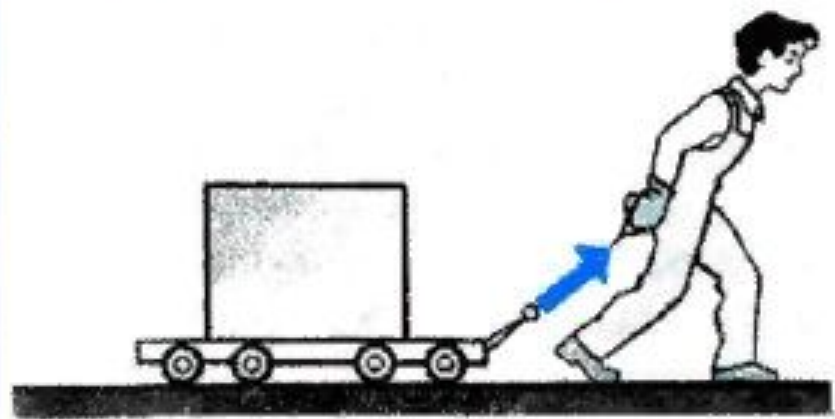
Если тело не скользит, а катится по поверхности другого тела, то возникает трение качения.



Сравните силу трения скольжения с силой трения качения.
Сделайте вывод.



a)



б)

Причины возникновения силы трения

- Шероховатость поверхности соприкасающихся тел.
- Межмолекулярное притяжения, действующее в местах контакта трущихся тел.

Сила трения

- Возникает при соприкосновении двух поверхностей
- Прикладывается к точке соприкосновения двух поверхностей
- Направлена против возможного движения
- Природа - электромагнитная
- Зависит от шероховатости поверхностей
- $F = -\mu N$

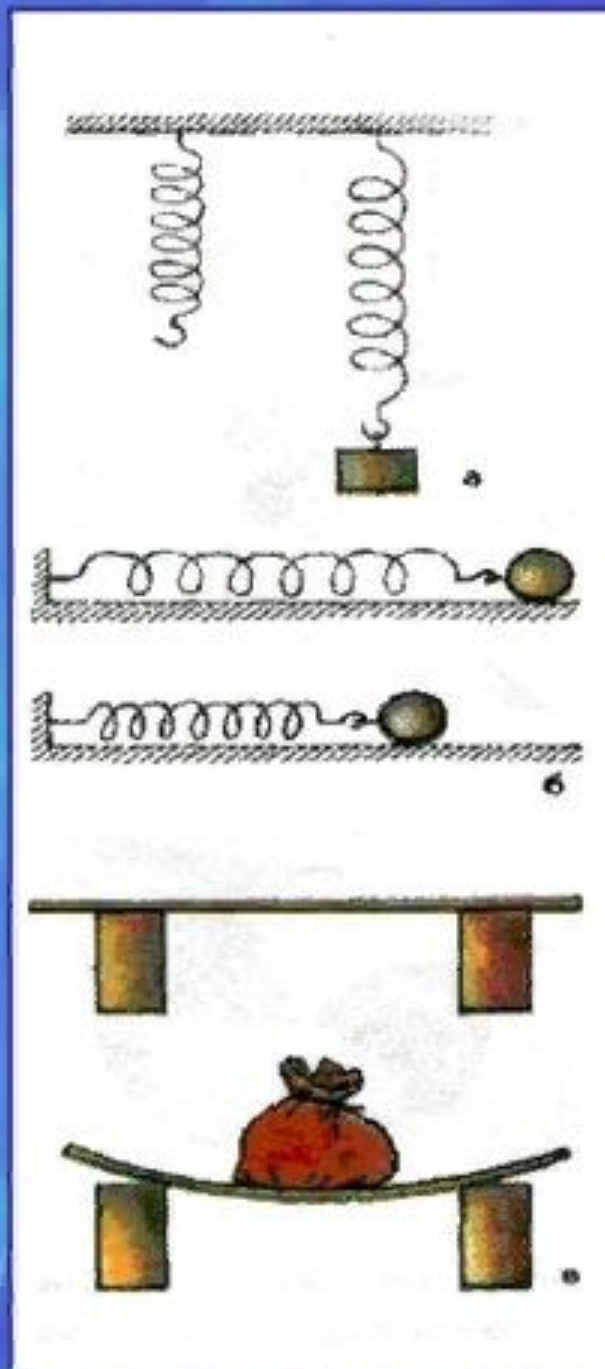
В результате действия
силы у тела может
измениться размер и
форма

Это явление называют



деформацией тела

(от латинского слова
«deformatio», означающего
«искажение»)



Сила упругости

- Возникает в результате деформации тела
- Прикладывается к точке соприкосновения поверхностей
- Направлена против деформации
- Природа - электромагнитная
- Зависит от прочности тела и степени деформации

$$F_{упр} = -kx$$

5. Если растягивать пружину силой 120Н, она удлиняется на 4см. Определите жесткость пружины.

Дано:

$$F_{\text{упр}} = 120\text{Н}$$

$$\Delta \ell = 4\text{см}$$

k - ?

СИ:

$$= 0,04\text{м}$$

Решение:

$$F_{\text{упр}} = k\Delta l$$

$$k = \frac{F_{\text{упр}}}{\Delta \ell}$$

$$k = \frac{120\text{Н}}{0,04\text{м}} = 3000\text{Н / м}$$

Ответ: $k = 3000\text{Н / м}$

Архимедова сила

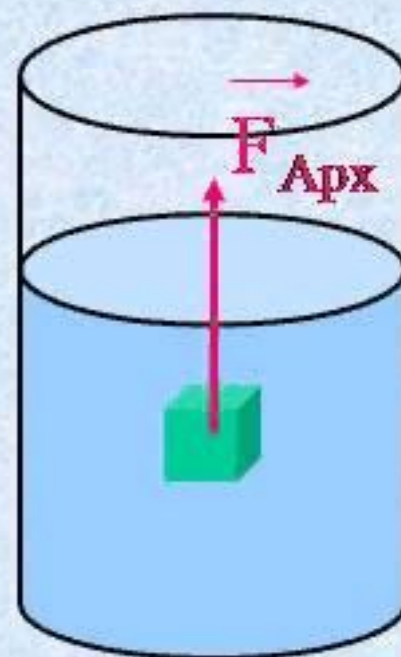
— это сила, выталкивающая тело из жидкости или газа.

$$F_{\text{Арх}} = g \rho_{\text{ж}} V_{\text{т}}$$

g — ускорение свободного падения

$\rho_{\text{ж}}$ — плотность жидкости

$V_{\text{т}}$ — объем погруженной части тела



Силы в природе

Гравитационная сила	между любыми телами	притяжение		$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$
Сила тяжести	тело и Земля	притяжение К центру		$F_T = m g$
Сила упругости	при деформации	против деформации		$F_{упр} = -k x$
Вес тела	между телом и опорой	действует на опору		$P = mg$ $P = -N$
Сила трения	движение по поверхности	против движения		$F_{ТР} = \mu m g$
Выталкивающая сила	тело в газе, жидкости	вверх		$F_A = \rho_{жс} g V$

**Спасибо за
внимание!**