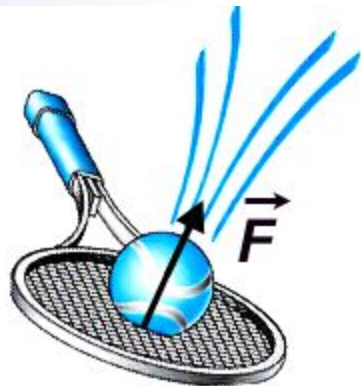
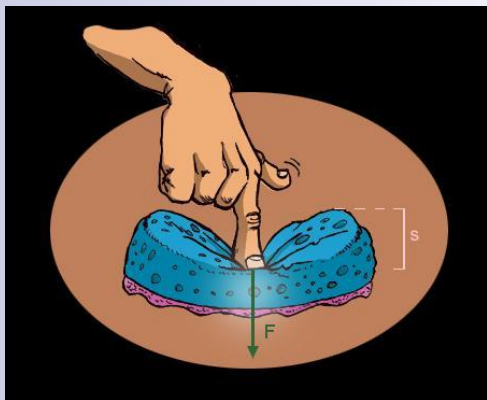
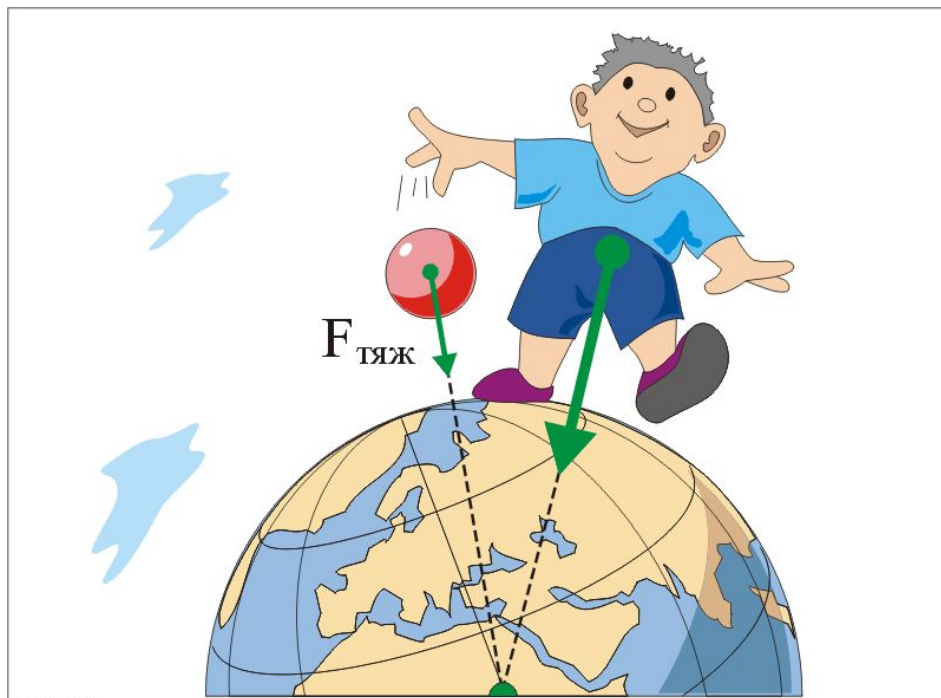
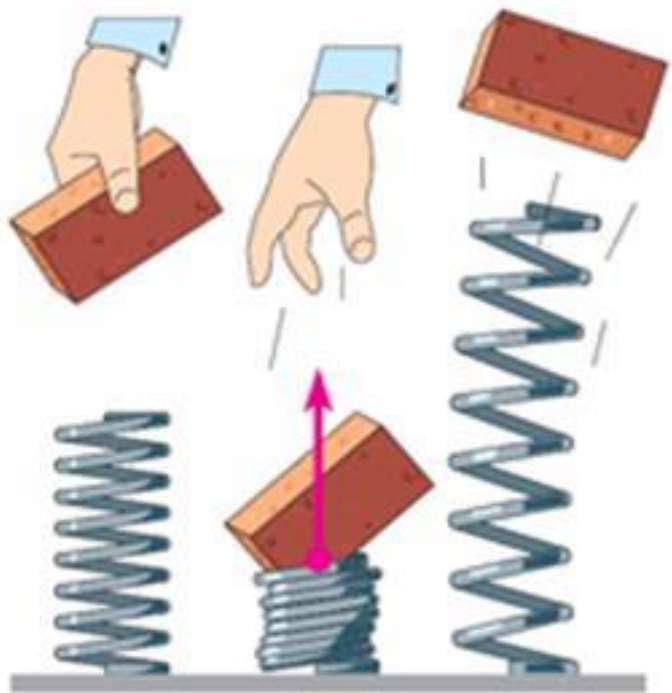


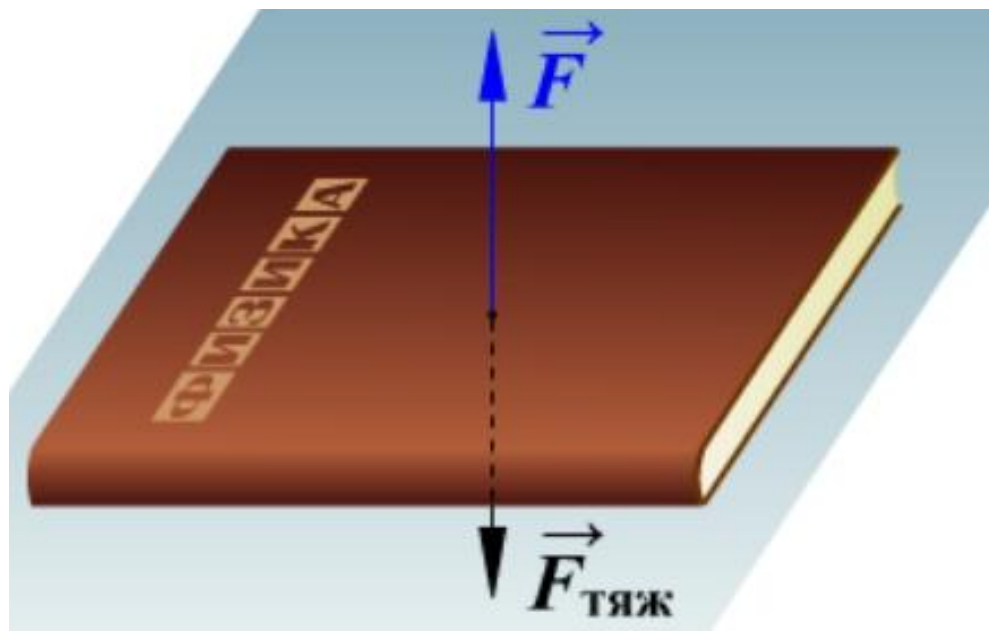
Сила упругости. Вес тела. Сила тяжести.



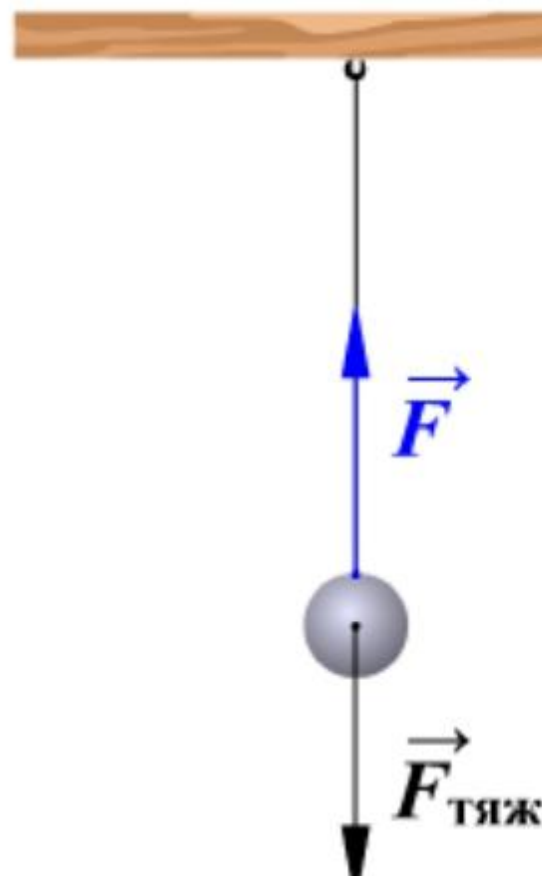
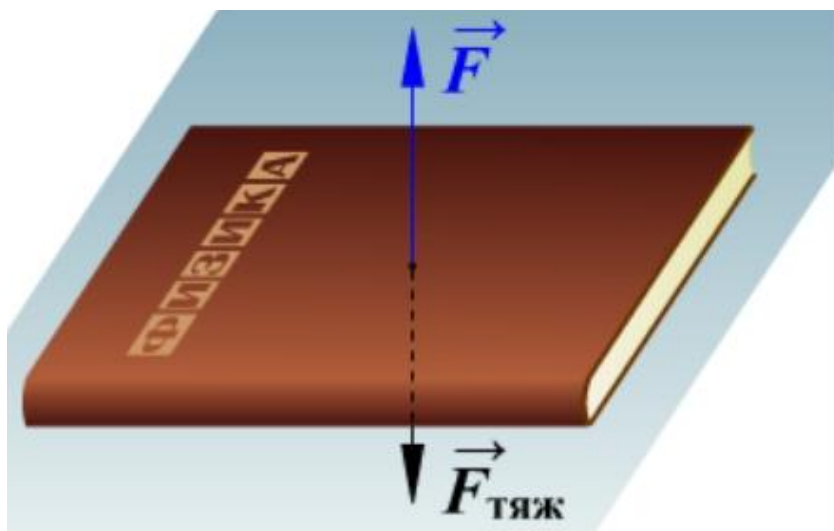
**На все тела, находящиеся на
Земле, действует сила тяжести.**



На книгу, лежащую на столе, также действует сила тяжести, но книга не проваливается сквозь стол, а находится в покое.



Тела, лежащие на опоре или подвешенные на нити покоятся, т.к. сила тяжести уравновешивается какой-то другой силой. Что же это за сила и как она возникает?



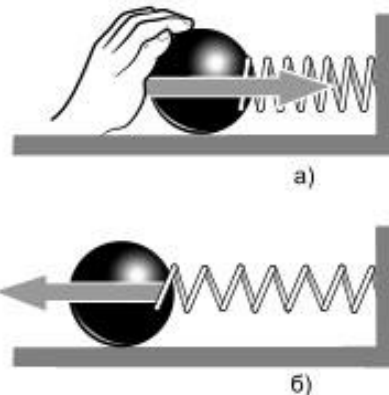
Сила упругости



- Под действием силы тяжести гиря начнет двигаться вниз и прогнёт доску, т.е. доска деформируется. При этом возникает сила, с которой доска (опора) действует на тело, расположенное на ней.
- На гирю, кроме силы тяжести, направленной вертикально вниз, действует ещё другая сила.
- Эта сила направлена вертикально вверх. Она и уравнивает силу тяжести.
- Эту силу называют силой упругости.

Сила упругости

- Сила, возникающая в теле в результате его деформации и стремящаяся вернуть тело в исходное положение, называется **силой упругости**.
- Силу упругости обозначают буквой F с индексом: **$F_{упр}$** .

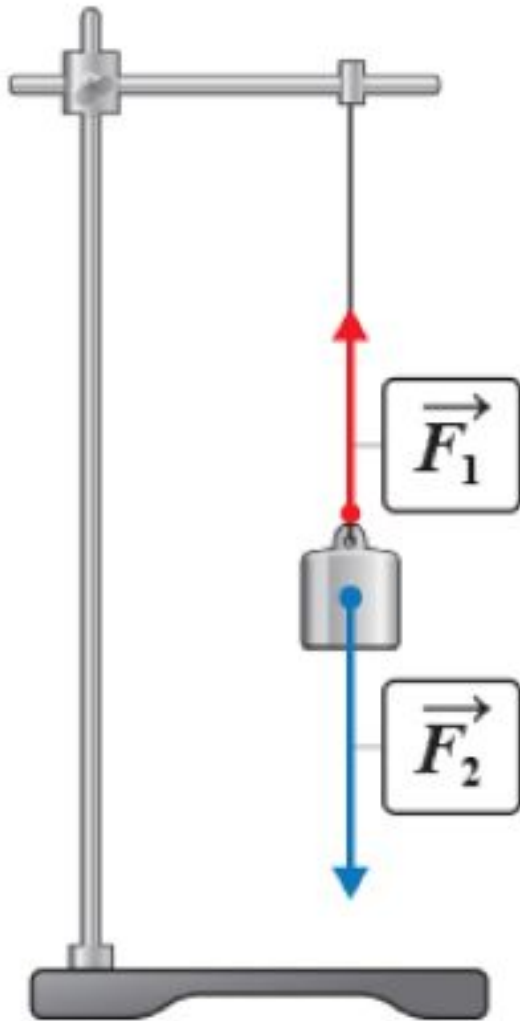


Сила упругости



- Чем сильнее прогибается опора (доска), тем больше сила упругости.
- Если сила упругости становится равной силе тяжести, действующей на тело, прогибание доски прекращается.

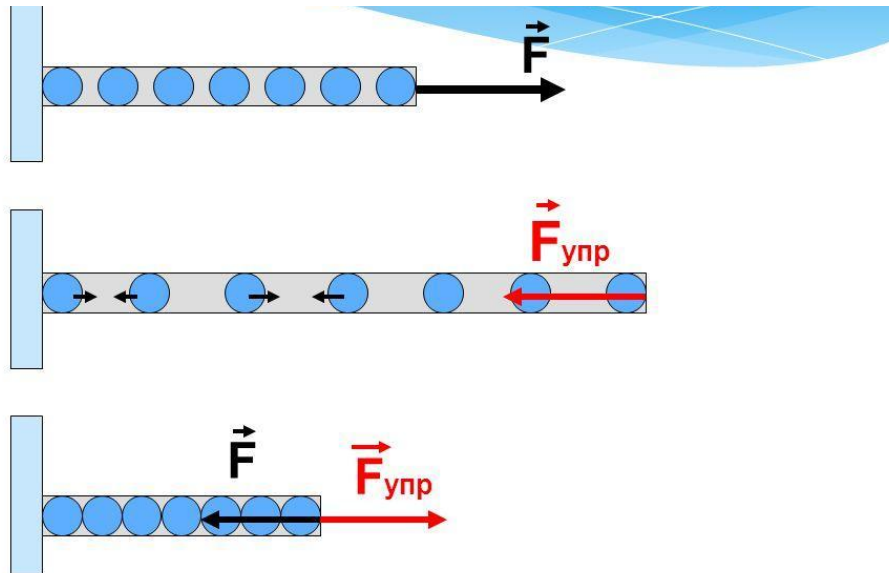
Сила упругости



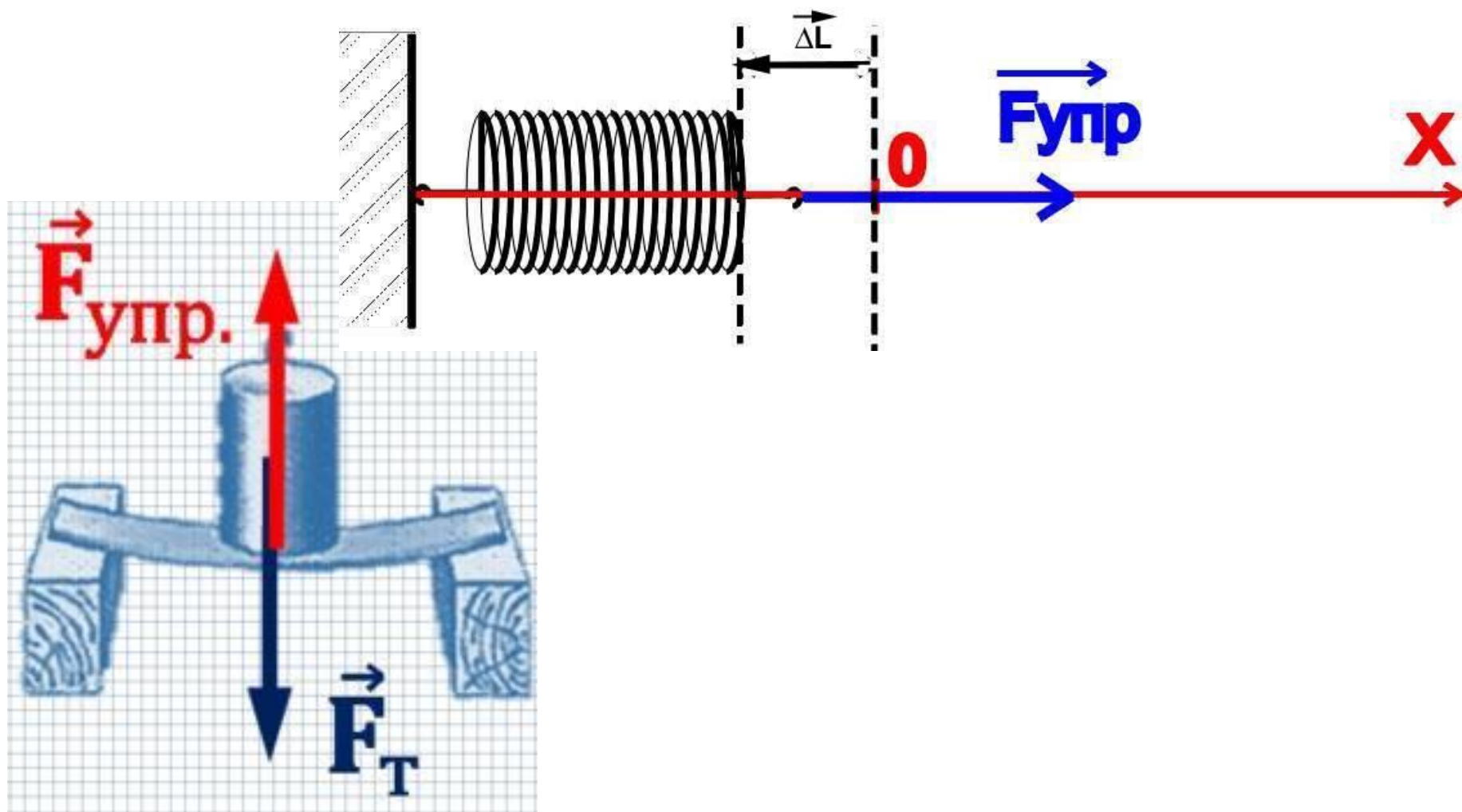
- Нить (подвес) растягивается. В нити (подвесе), также как и в опоре, возникает сила упругости.
- При растяжении подвеса сила упругости увеличивается. Если сила упругости будет равна силе тяжести, то растяжение прекращается.

Сила упругости

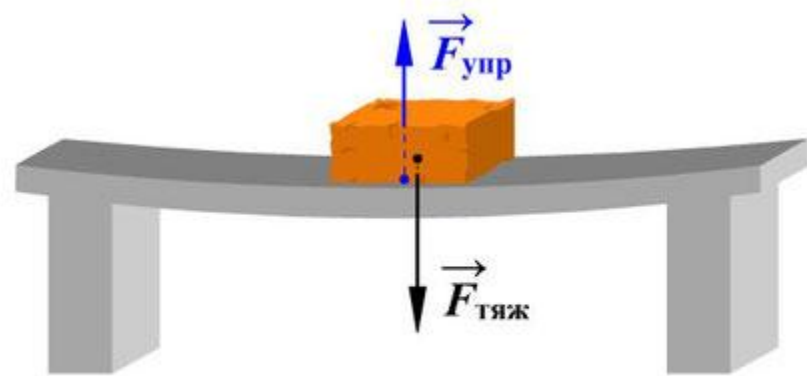
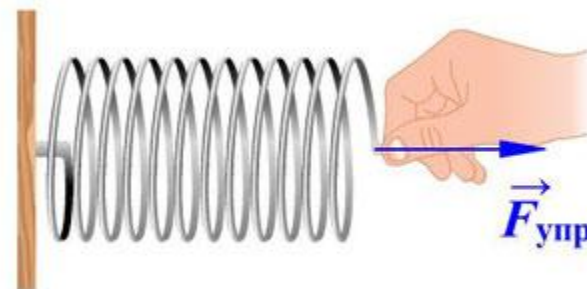
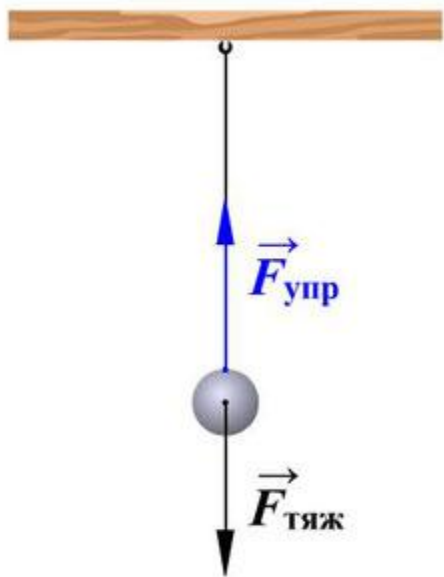
- Сила упругости возникает только при деформации тел. Если исчезает деформация тела, то исчезает и сила упругости.



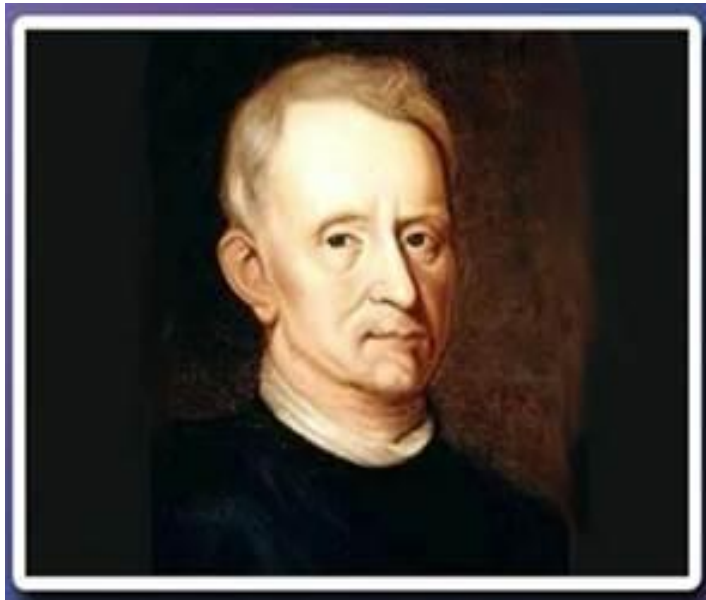
Направление силы упругости



Направление силы упругости



Закон Гука



Английский учёный Роберт Гук, современник Ньютона, установил, что

изменение длины тела при растяжении (или сжатии) прямо пропорционально модулю силы упругости (закон Гука).

Закон Гука

Закон Гука:

$$F_{\text{упр}} = k \cdot \Delta l$$

Δl — удлинение тела (изменение его длины),

k — коэффициент пропорциональности,
который называется *жёсткостью*.

Жёсткость тела зависит от формы и размеров, а также от материала, из которого оно изготовлено.

Закон Гука

- **Закон Гука** справедлив только для **упругой деформации**.
- Если после прекращения действий сил, деформирующих тело, оно возвращается в исходное положение, то деформация является **упругой**.

Деформации

изменения формы и размера тела



УПРУГИЕ

полностью исчезают после
прекращения действия
внешних сил



ПЛАСТИЧЕСКИЕ

не исчезают после
прекращения действия
внешних сил



Виды упругих деформаций



- Что заставляет стрелу, выпущенную из лука двигаться?
- Что заставляет колебаться струну гитары и издавать звук?

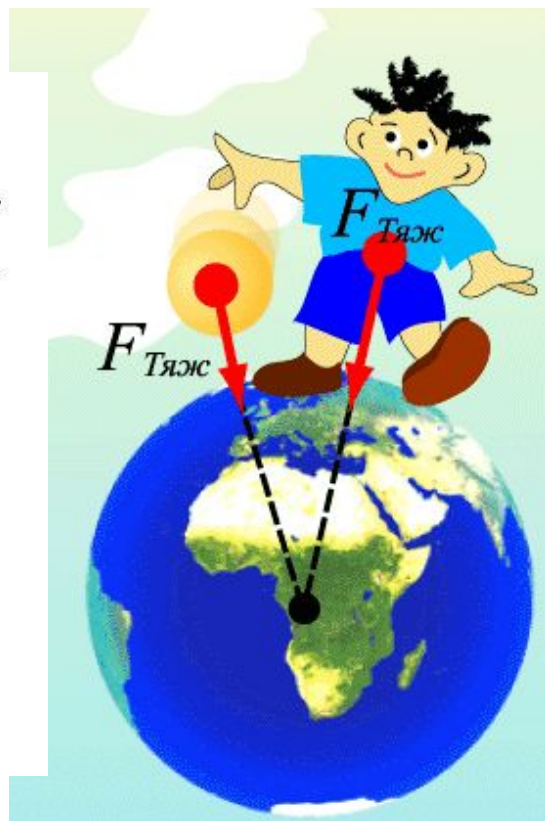
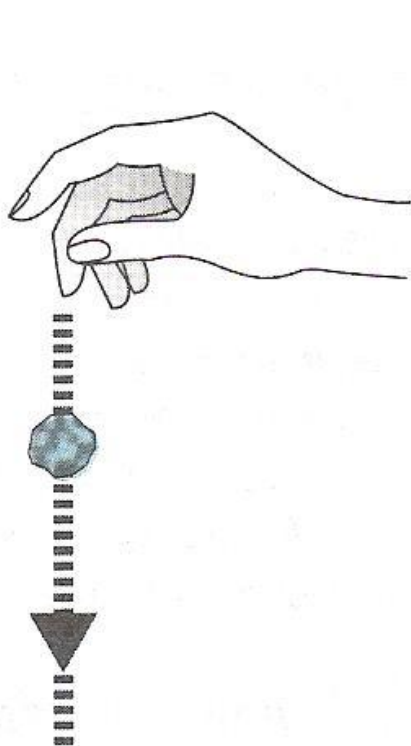


Вывод

- При внешнем воздействии на тело в нем на межмолекулярном уровне возникают изменения – деформация
- Существуют различные виды деформаций.
- Сила, которая возникает при деформации, называется силой упругости.
- При малых деформациях растяжения (сжатия) сила упругости прямо пропорциональна удлинению тела.

Вес тела

На нашей планете на все тела действует сила тяжести



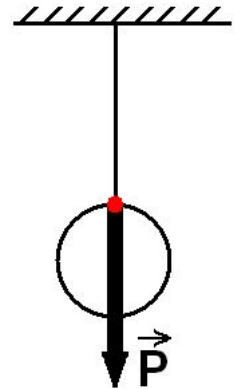
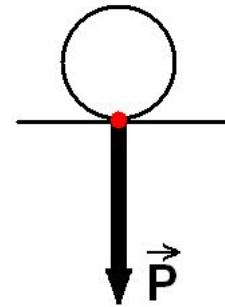
Вес тела

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



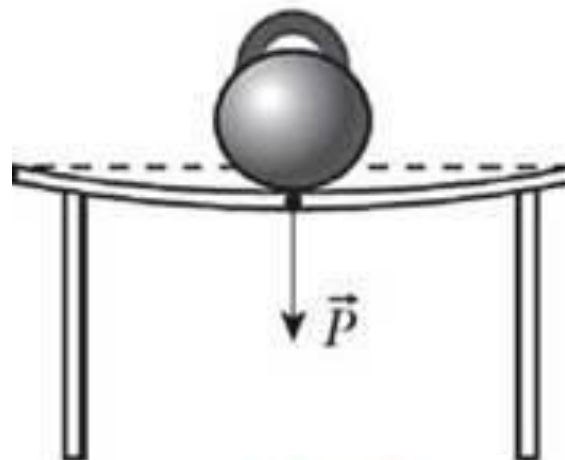
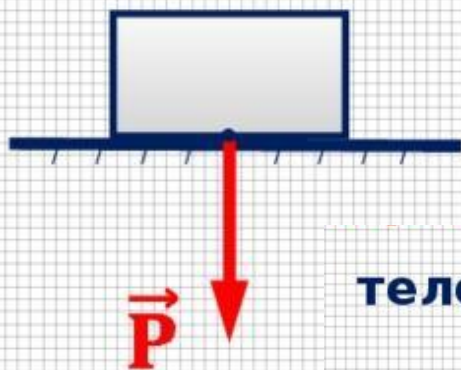
Вес тела

- Вес тела – векторная физическая величина.
- Обозначается P .
- Приложен к опоре, подвесу.
- Если опора горизонтальна и неподвижна, неподвижен подвес, или они движутся равномерно и прямолинейно, то выполняется равенство $F_{\text{тяж}} = P$

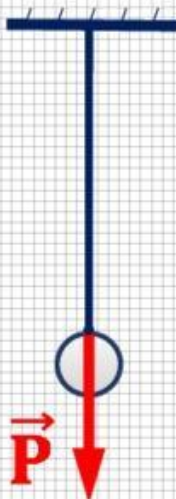


Графическое изображение веса тела

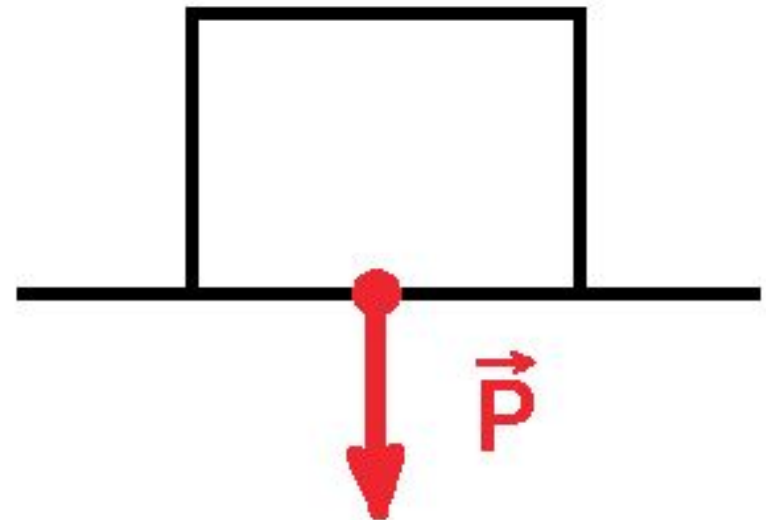
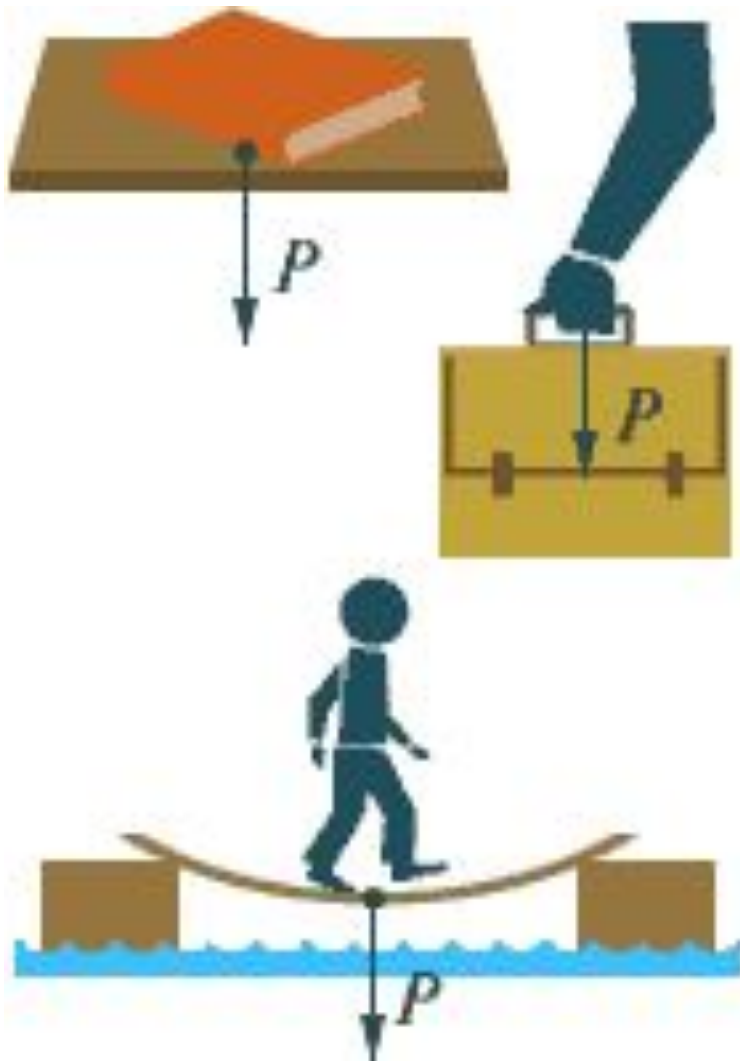
тело на опоре



тело на подвесе

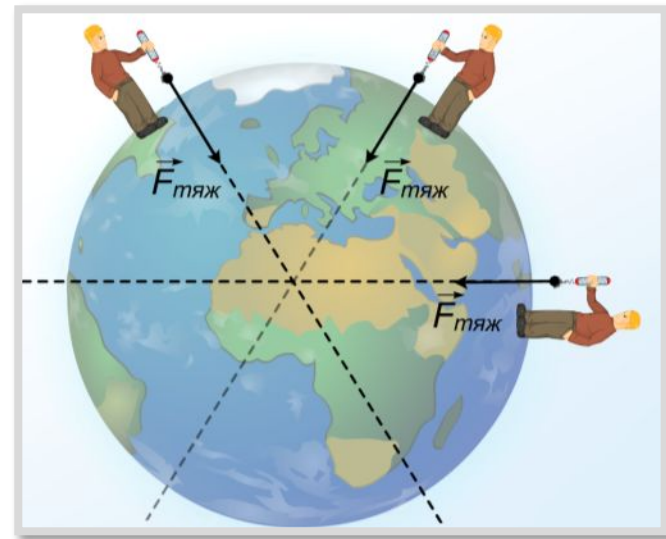
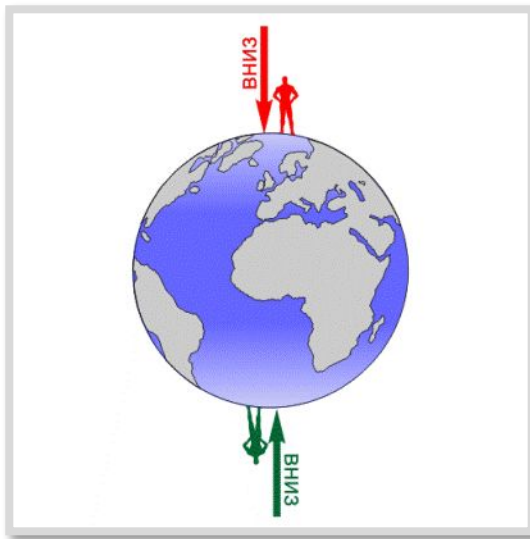
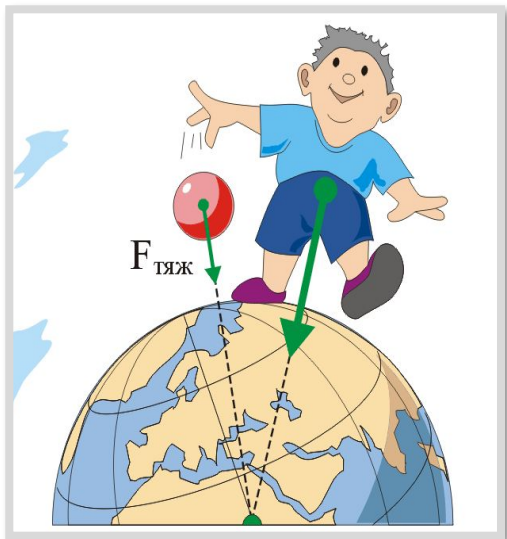


Графическое изображение веса тела



Сила тяжести

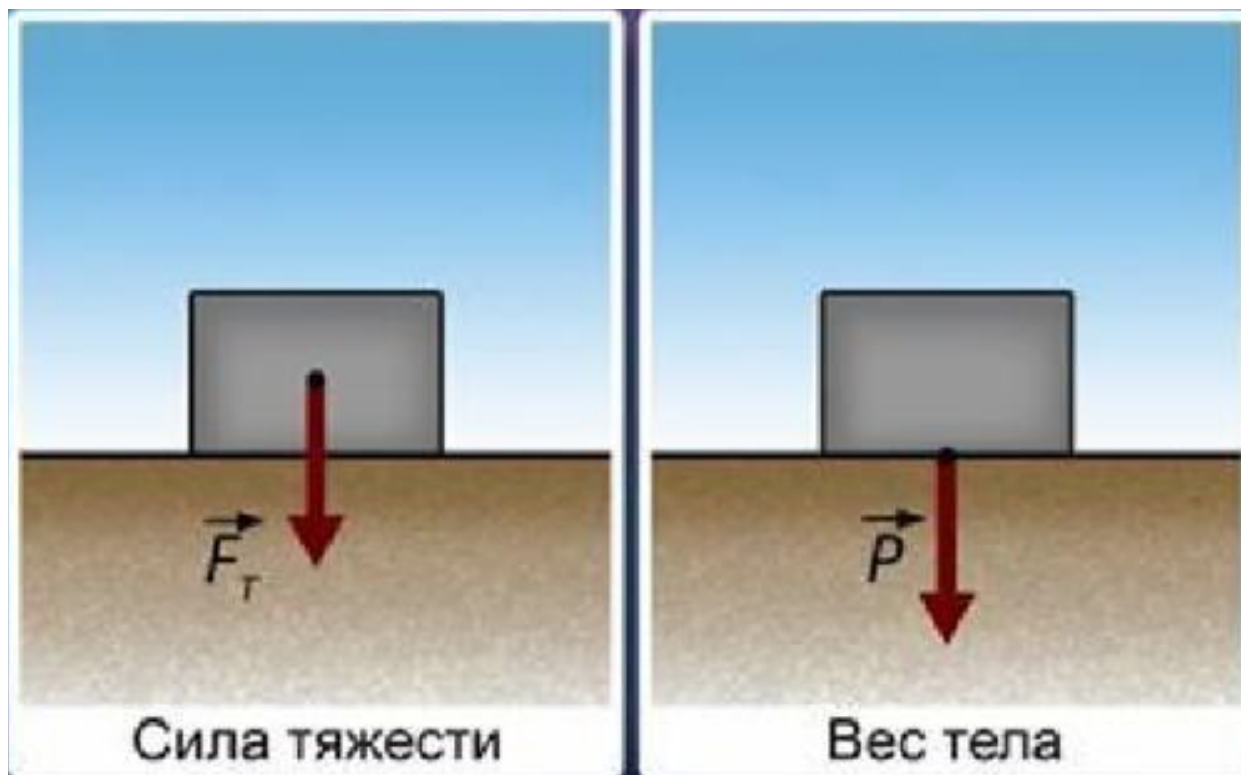
- это сила, с которой тело притягивается к Земле



Как направлена сила тяжести?

От чего зависит сила тяжести?

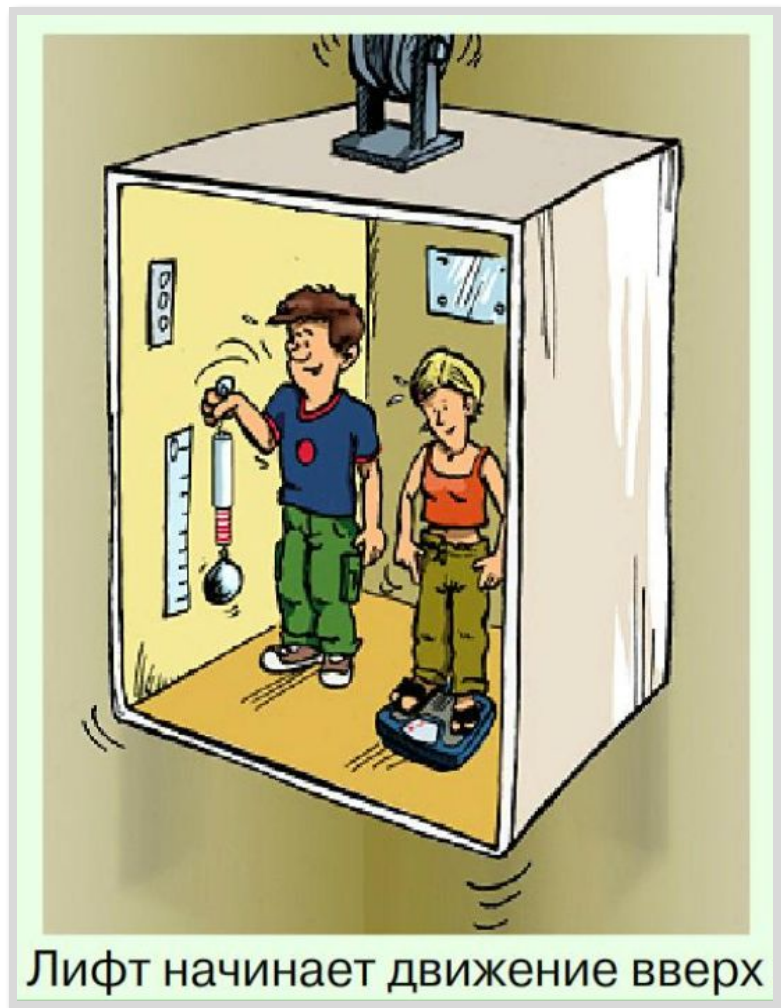
Вес и сила тяжести



Сила тяжести
приложена к центру
тела и направлена к
центру Земли.

Вес приложен к подвесу
или опоре, направлен
перпендикулярно к
поверхности.

Изменение веса тела в лифте

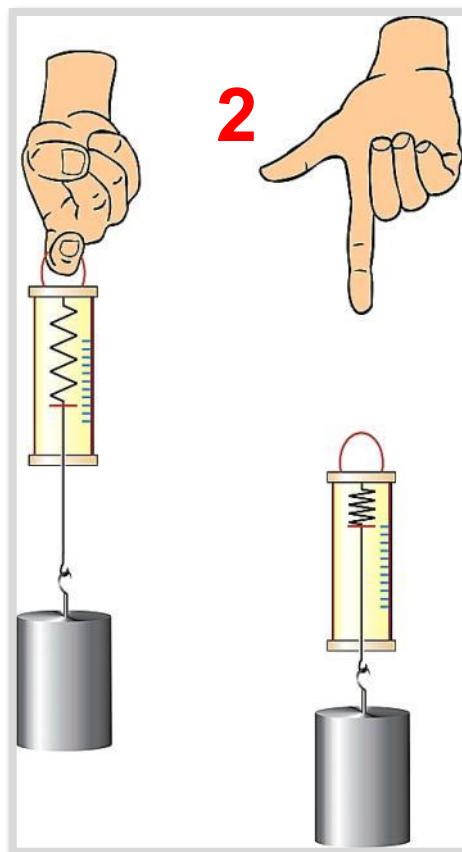


- В момент начала движения лифта вверх вес тела увеличивается, а в момент начала движения вниз вес тела уменьшается.

- При равномерном движении лифта между этажами вес тела остается постоянным.

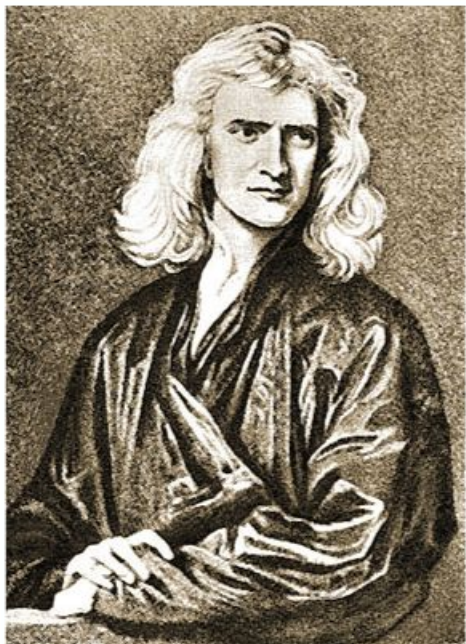
Невесомость

- явление, при котором на тело действует только сила тяжести.



2 - пружина не растянута и груз находится в состоянии *невесомости*.

Единица силы в СИ – 1 Н (1 ньютон)



*Исаак Ньютон
(1643 – 1727)*

За единицу силы принята
сила,

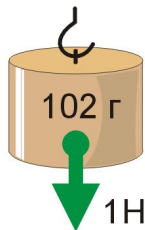
которая за время 1 с изменяет
скорость тела массой 1 кг на
1 м/с.

1 килоньютон = 1 кН = 1000 Н

1 миллиньютон = 1 мН = 0,001 Н

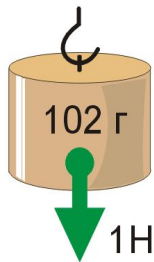
Связь между силой тяжести и массой тела

1. Установлено, что сила **1 Н** равна силе тяжести, которая **действует** на тело массой.



$$m = 0,102$$

2. Сила тяжести $F_{\text{тяж}}$ **прямо пропорциональна** массе тела m .



$$F_{\text{тяж}} = gm$$

g - коэффициент пропорциональности («же»), называется **ускорением свободного падения**.

$$g = \frac{F_{\text{тяж}}}{m}$$

$$g = \frac{1\text{Н}}{0,102\text{кг}} = 9,8 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$$

3. Для удобства вычислений g округляют:

$$g = 9,8 \frac{H}{кг} \approx 10 \frac{H}{кг}$$

$$F_{тяж} = gm$$

Вычислите силу тяжести, действующую на гирю массой $m = 1 кг$:



$$m = 1 кг$$

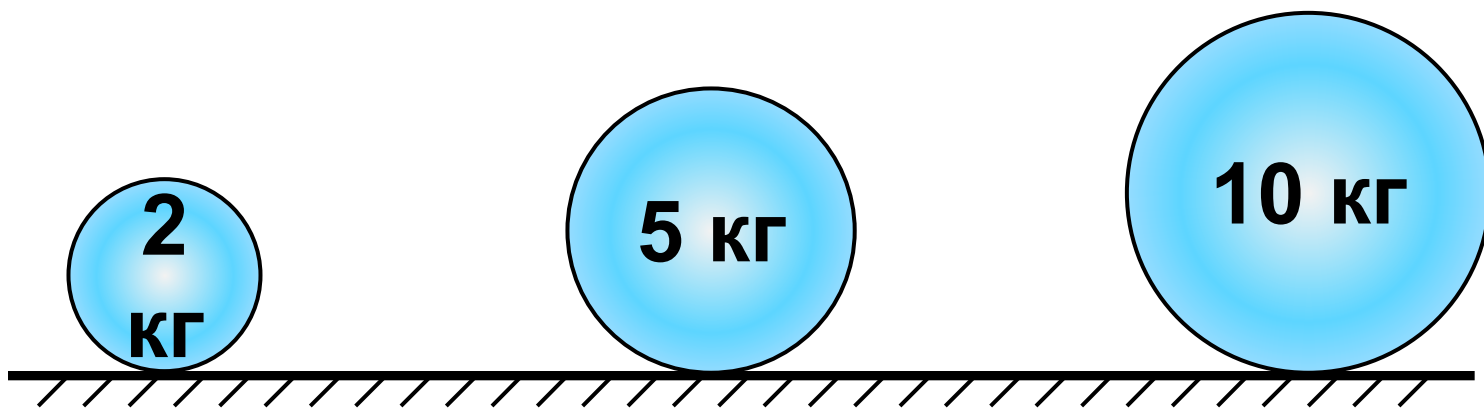
$$F = 10 \frac{H}{кг} \cdot 1 кг = 10 H$$

$$[F_{тяж}] = \frac{H}{кг} \cdot кг = H$$

Что показывает запись $g = 9,8 H/кг \approx 10 H/кг$?

Задача

Какая сила тяжести действует
на каждый шар?



$$F_{\text{тяж}} = 20\text{ Н}$$

$$F_{\text{тяж}} = 50\text{ Н}$$

$$F_{\text{тяж}} = 100\text{ Н}$$

$$F_{\text{тяж}} = gm$$

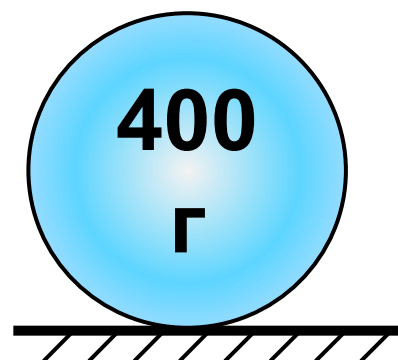
Тест

На столе лежит шарик массой 400 г.
Какая сила тяжести на него действует?

А) 4000 Н

Б) 40 Н

В) 4 Н



$$F_{\text{тяж}} = gm$$

$$F_{\text{тяж}} = 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} \cdot 0,4 \text{ кг} = 4 \text{ Н}$$

Задача. Чему равна сила тяжести, действующая на 5 л воды?

Дано :

$$V = 5 \text{ л}$$

$$\rho = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$g = 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$$

$$F_{\text{тяж}} = ?$$

СИ

$$0,005 \text{ м}^3$$

Решение :

$$F_{\text{тяж}} = gm \quad m = \rho V$$

$$m = 1000 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \cdot 0,005 \text{ м}^3 = 5 \text{ кг}$$

$$F_{\text{тяж}} = 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}} \cdot 5 \text{ кг} = 50 \text{ Н}$$

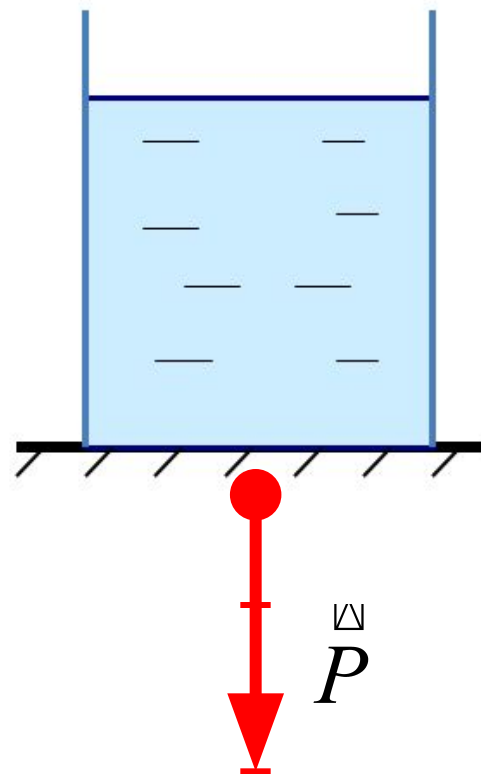
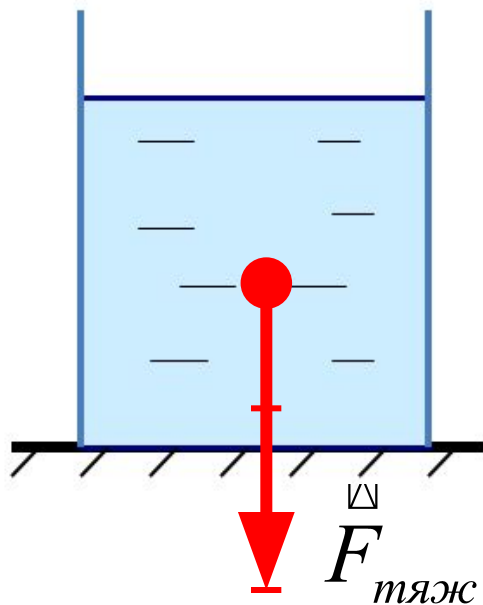
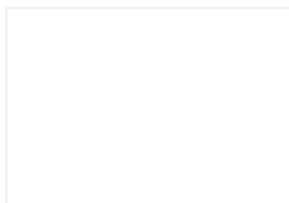
$$\text{Ответ : } F_{\text{тяж}} = 50 \text{ Н}$$

Изобразить силу тяжести и вес тела графически.

Изобразить силу тяжести и вес тела графически

$$F_{\text{тяж}} = 50 \text{ Н}$$

Масштаб:



К чему приложены эти силы? Стр. 78 рис. 69

Задача. На латунный шар объемом 120 см^3 действует сила тяжести $8,5 \text{ Н}$. Сплошной этот шар или имеет внутри полость?

Дано :

$$V = 120 \text{ см}^3$$

$$F_{\text{тяж}} = 8,5 \text{ Н}$$

$$\rho_{\text{л}} = 8500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$g = 10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}$$

$$\rho_{\text{ш}} = ?$$

СИ

$$0,00012 \text{ м}^3$$

Решение :

$$\rho_{\text{ш}} = \frac{m}{V}$$

$$F_{\text{тяж}} = gm$$

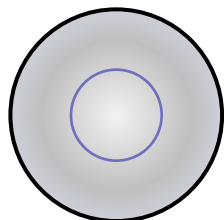
$$m = \frac{F_{\text{тяж}}}{g}$$

$$m = \frac{8,5 \text{ Н}}{10 \frac{\text{Н}}{\text{кг}}} = 0,85 \text{ кг}$$

$$\rho_{\text{ш}} = \frac{0,85 \text{ кг}}{0,00012 \text{ м}^3} \approx 7083 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

Сравним вычисленную плотность шара с плотностью латуни.

$$\text{Ответ : } 7083 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} < 8500 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3} \text{ есть полость}$$



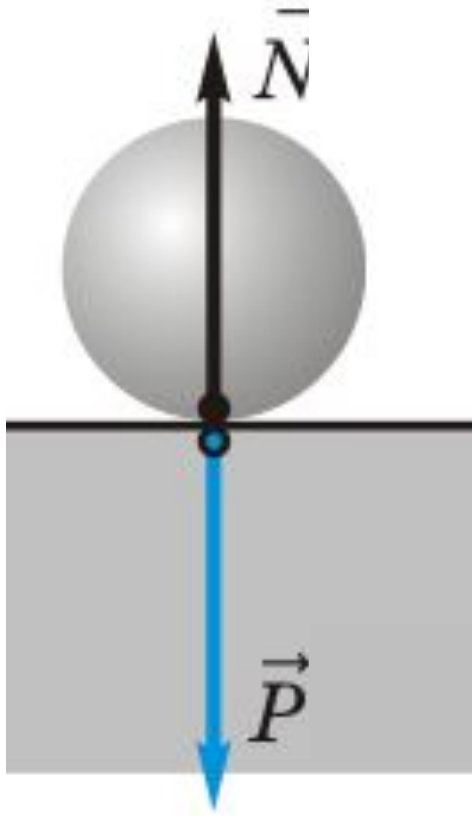
Вопрос!

Какой из шаров имеет наибольший вес?
Одинакова ли плотность вещества, из
которого сделаны шары?



Вопрос!

Как называются силы, изображенные на рисунке?



$F_{\text{упр}}$ - сила упругости
(сила реакции опоры),
приложена к шару

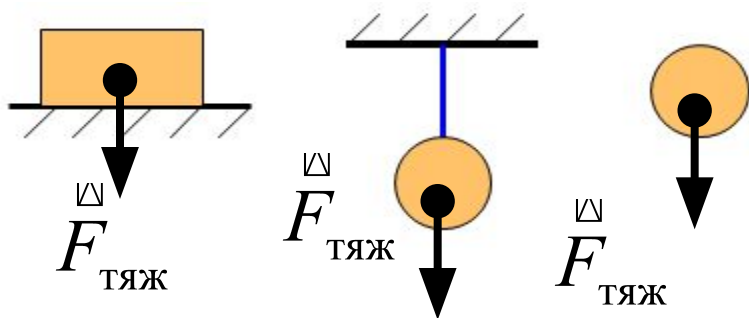
P - вес тела,
приложен к опоре

Заполните таблицу

	СИЛА ТЯЖЕСТИ	ВЕС ТЕЛА	СИЛА УПРУГОСТИ	СИЛА ТРЕНИЯ
1.Определение				
2. Вектор или скаляр				
3.Буквенное обозначение				
4. Формула				
5.Единица величины				
6. Прибор				

Сила тяжести $\vec{F}_{\text{тяж}}, Н$

1. действует на тело, приложена к телу

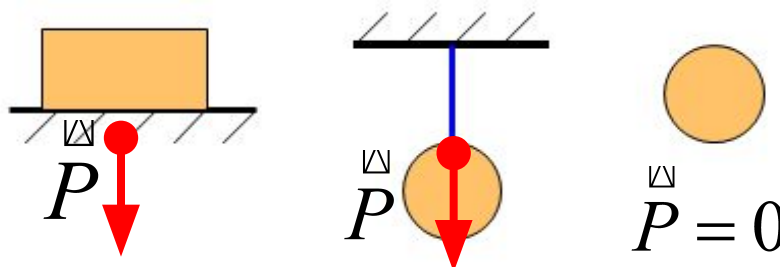


2. возникает при взаимодействии тела и Земли – сила всемирного тяготения

3. $F_{\text{тяж}} = mg$

Вес тела $\vec{P}, Н$

1. действует на опору или подвес, приложена к опоре или подвесу

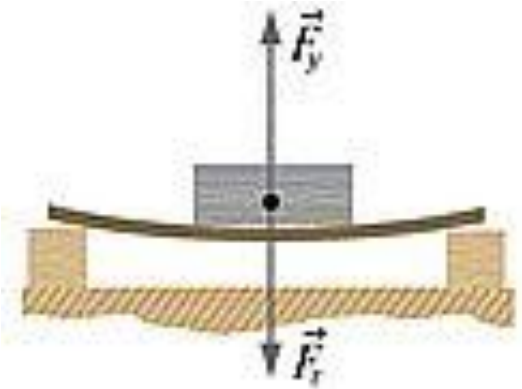
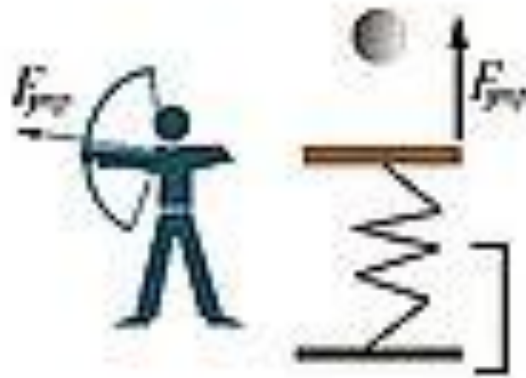
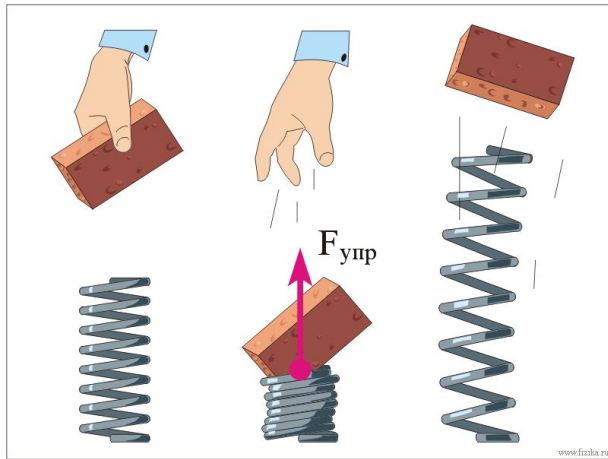


2. возникает при взаимодействии тела и опоры или подвеса - сила упругости

3. $P = mg$
если тело и опора неподвижны или движутся равномерно прямолинейно.

Домашнее задание:

§ 26, 27



**Спасибо
за внимание!**

