

СИЛЫ В ПРИРОДЕ

Виды взаимодействия

Сила всемирного тяготения

Сила тяжести

Сила упругости

Сила Архимеда

Вес тела

Сила трения

4 типа взаимодействия:

1. Гравитационное

возникает между всеми телами в соответствии с законом всемирного тяготения;

2. Электромагнитное

между телами или частицами, обладающими электрическими зарядами;

3. Сильное

существует между частицами, из которых состоят ядра атомов;

4. Слабое

характеризует процессы превращения элементарных частиц.

взаимодействие	радиус действия, м	Относительная интенсивность
Гравитационное	∞	10^{-40}
Электромагнитное	∞	10^{-2}
Сильное	10^{-17}	1
Слабое	10^{-15}	10^{-16}



**Взаимное притяжение
между всеми телами во
Вселенной называется**

***всемирным
тяготением.***

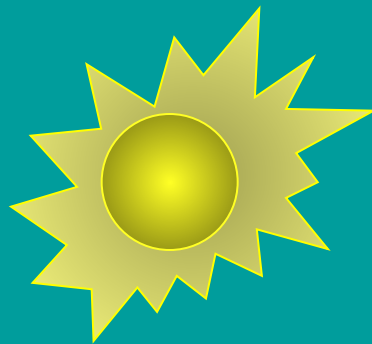
Примеры проявления:

Закон всемирного тяготения

Примеры проявления:

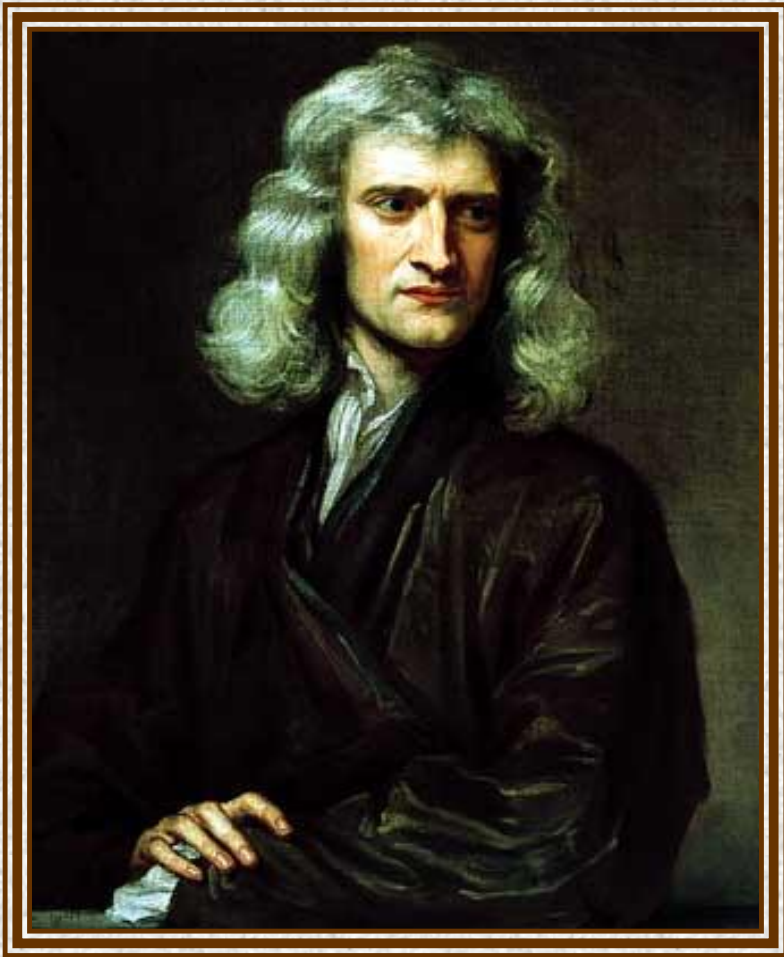


1. Падение тел
на землю.



4. Приливы и отливы.

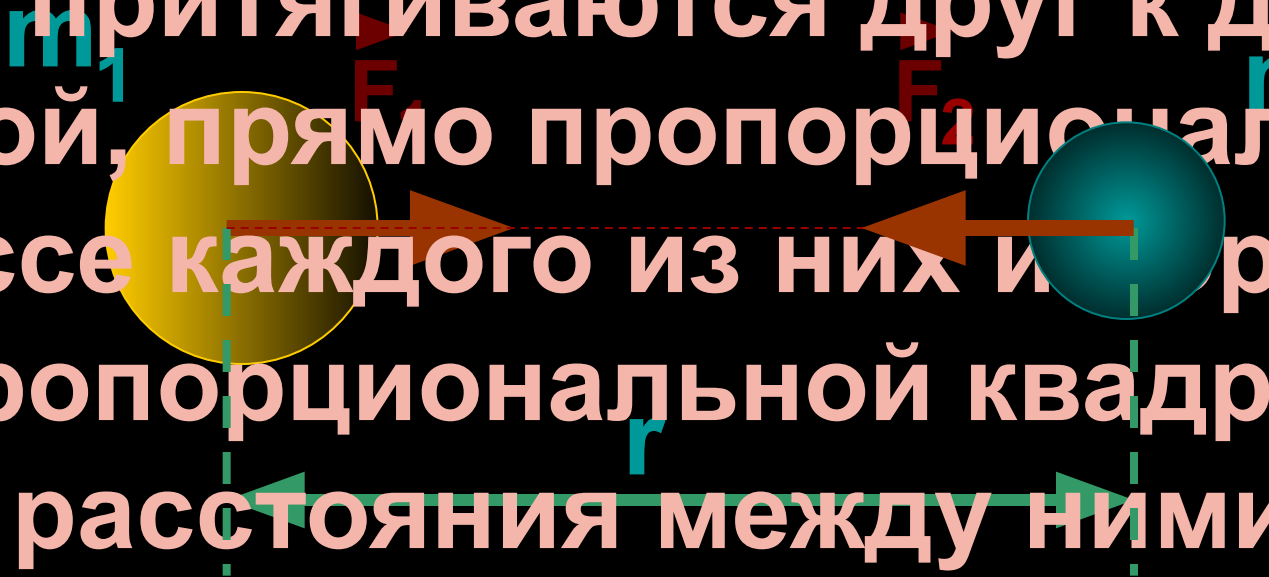




**Исаак
Ньютон**

«Не знаю, чем я могу показаться миру, но сам себе я кажусь только мальчиком, играющим на морском берегу и развлекающийся тем, что от поры до времени отыскиваю камушек более увесистый, чем обыкновенный, или красивую раковину, в то время как великий океан истины расстилается передо мной неисследованным».

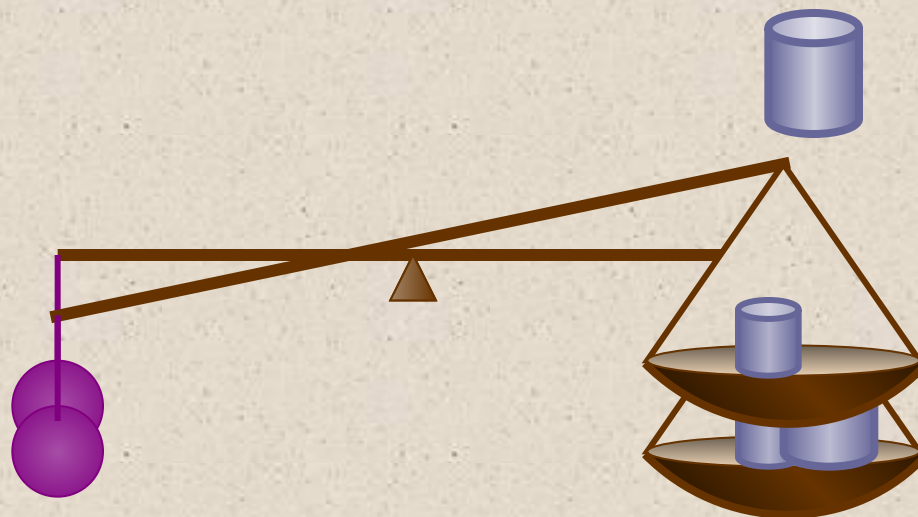
Тела притягиваются друг к другу с силой, прямо пропорциональной массе каждого из них и обратно пропорциональной квадрату расстояния между ними:



$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

$G = 6,67 \cdot 10^{-11} \text{ Н м}^2 / \text{кг}^2$ – гравитационная
постоянная

Опыт Кавендиша



Границы применимости закона всемирного тяготения

1. Тела являются материальными точками.



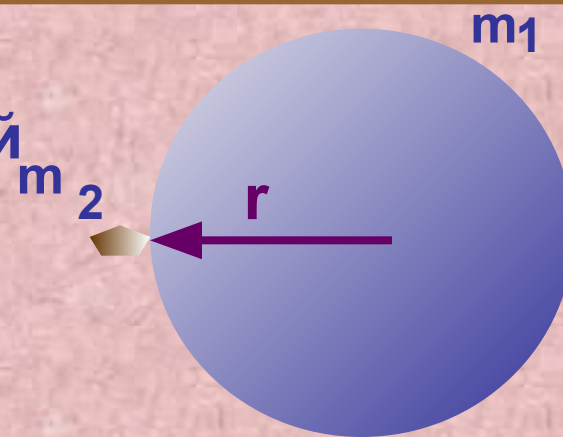
2.



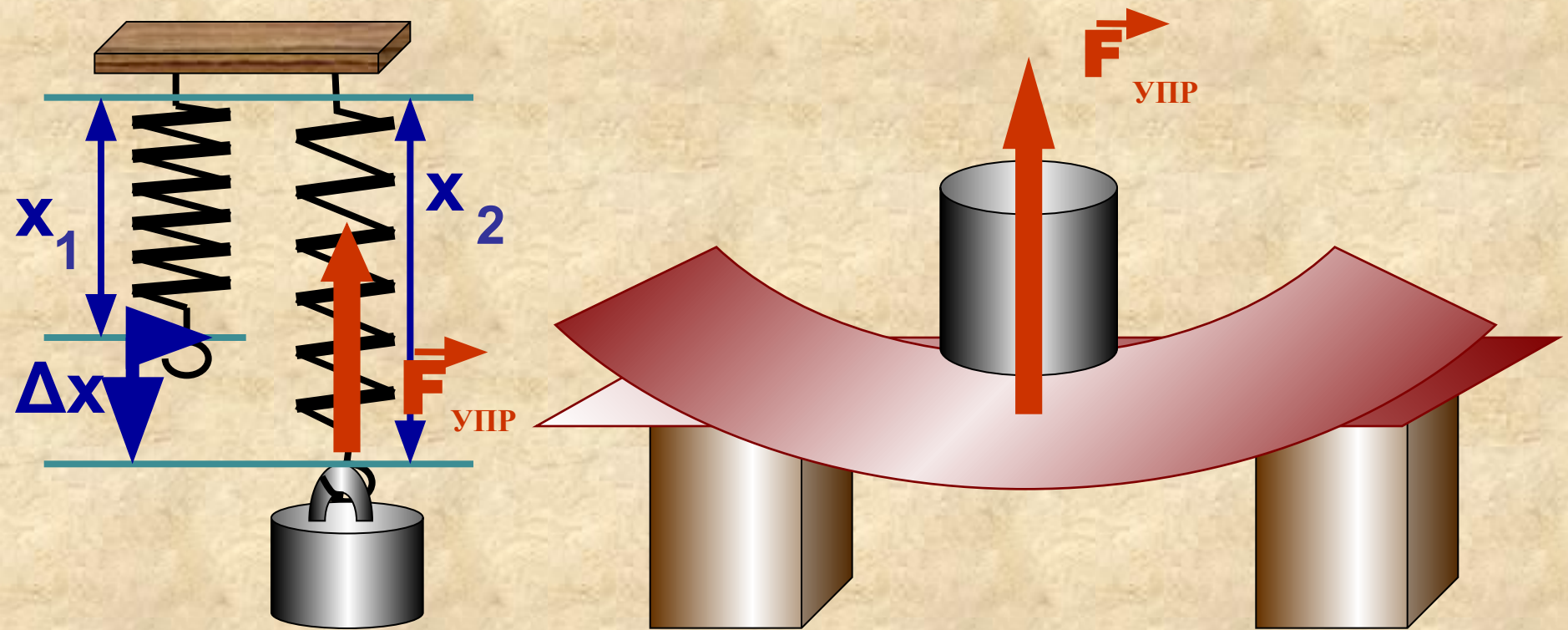
Тела имеют шарообразную форму.

3.

Одно тело – шар большой массы и размера, другое – тело произвольной формы.



Сила, возникающая в результате деформации тела и направленная в сторону, противоположную перемещениям частиц тела при деформации, называется *силой упругости*.



Закон Гука:

Сила упругости, возникающая при деформации тела, пропорциональна удлинению тела и направлена в сторону, противоположную направлению перемещений частиц тела при деформации.

$$F_{\text{упр.}} = k \cdot |\Delta x|$$

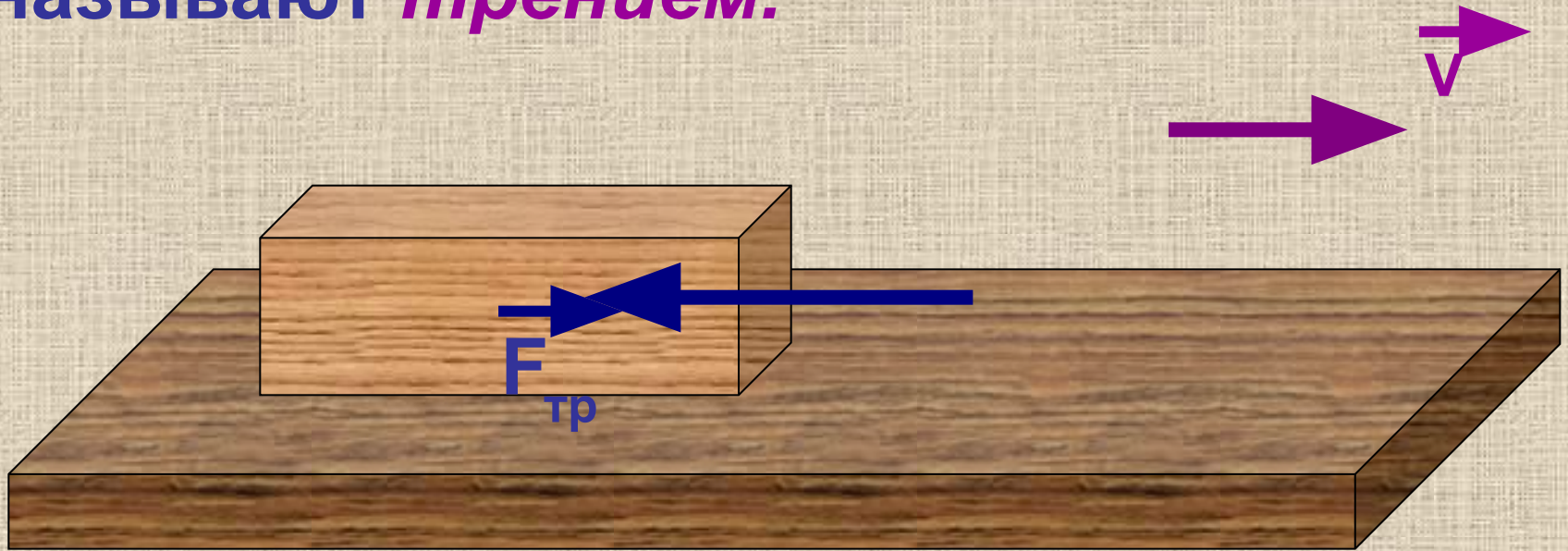
k — жёсткость тела; $x = x_2 - x_1$ — удлинение тела.

Закон Гука справедлив при малых деформациях.



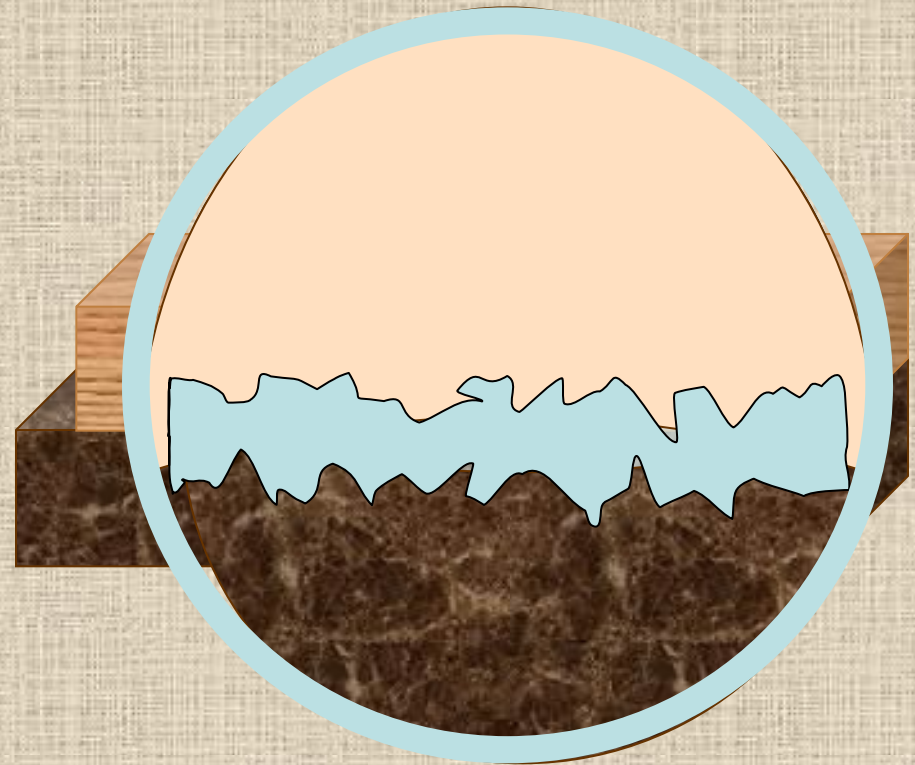
Сила трения.

При соприкосновении одного тела с другим телом возникает взаимодействие, препятствующее их относительному движению, которое называют *трением*.

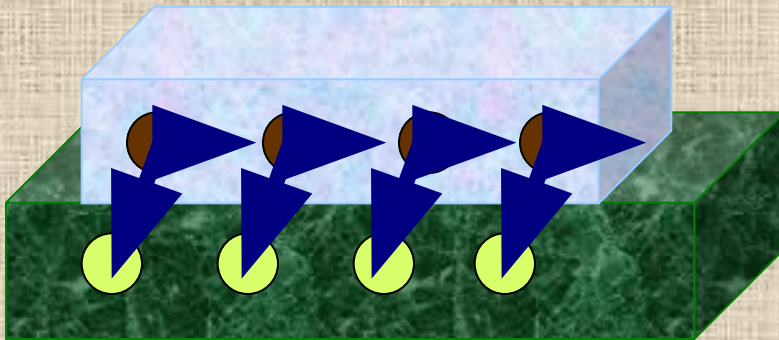


Причины трения.

1. Шероховатость
поверхностей
соприкасающихся
тел.



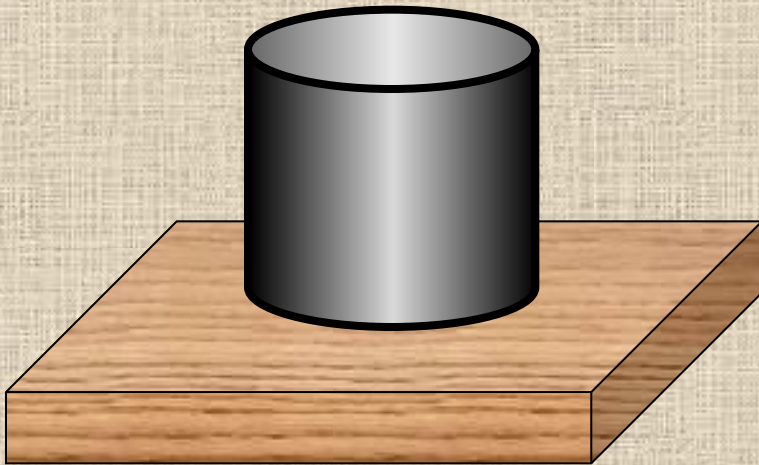
2.



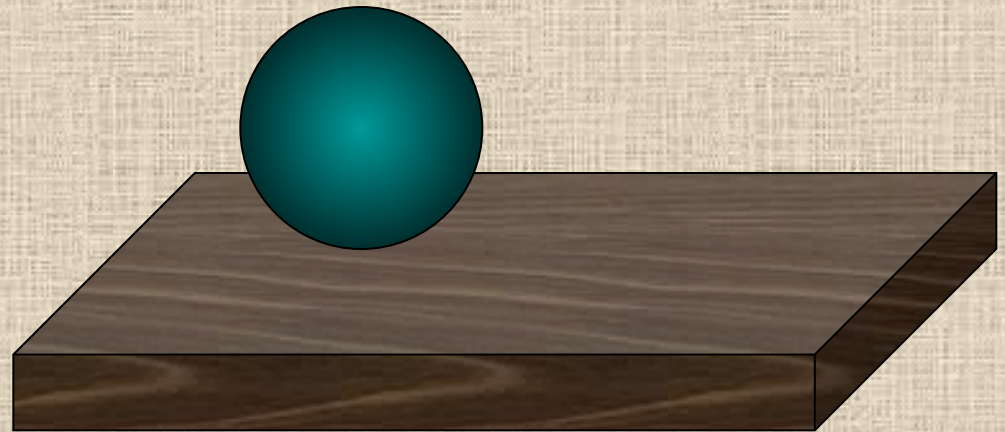
Взаимное притяжение
молекул
соприкасающихся тел.

Виды силы трения:

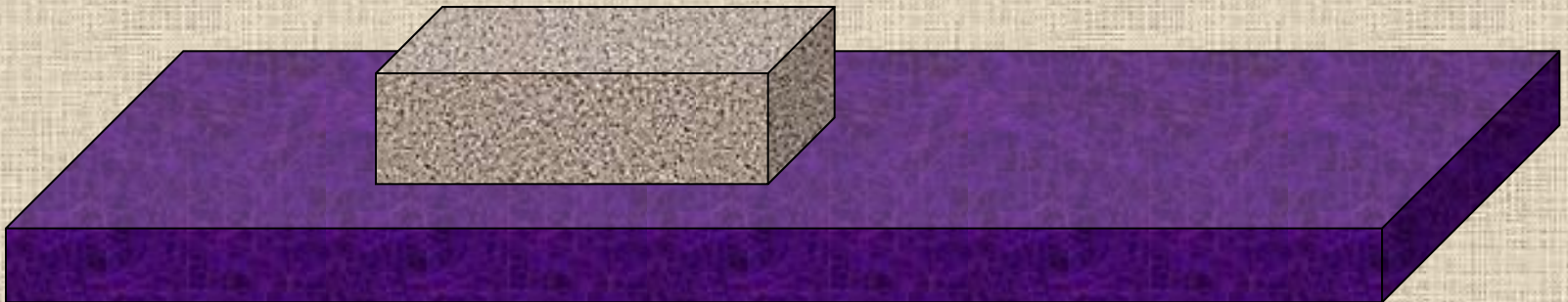
1.Трение покоя.

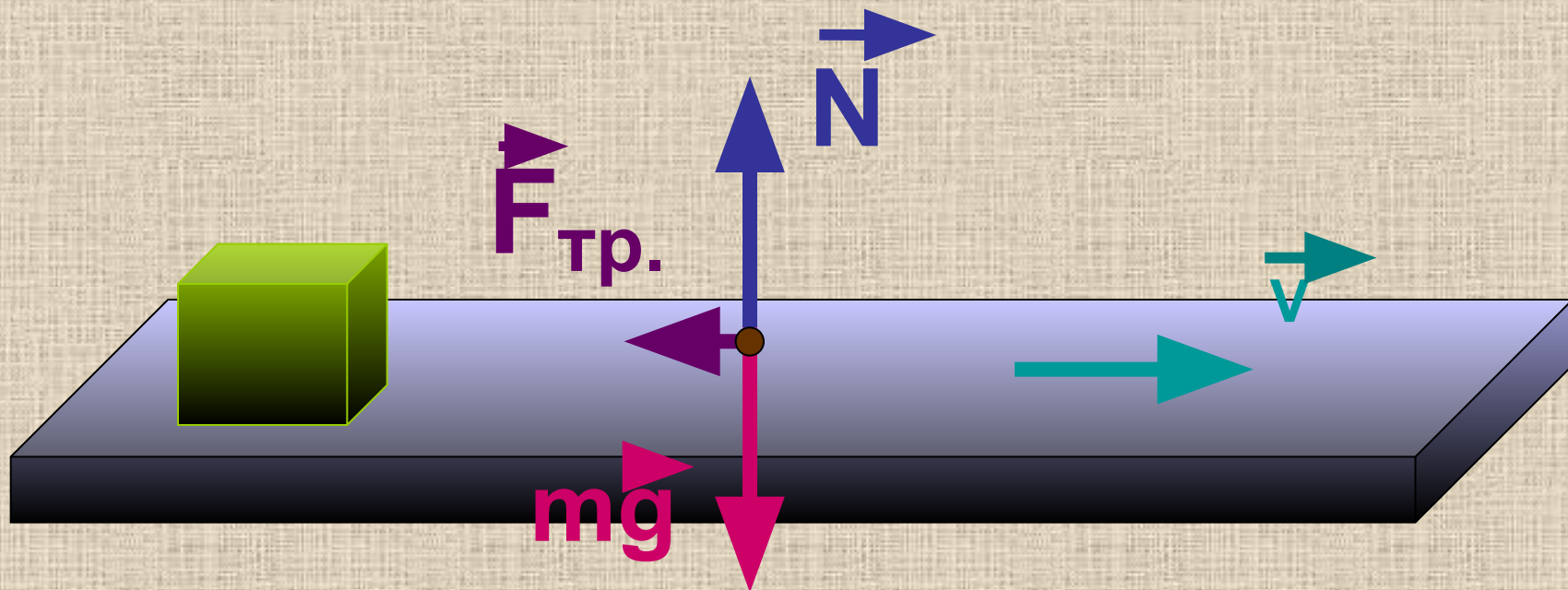


2.Трение качения.



3.Трение скольжения.





$$F_{\text{тр.}} = \mu N$$

μ - коэффициент трения

N – сила реакции опоры

Силу трения

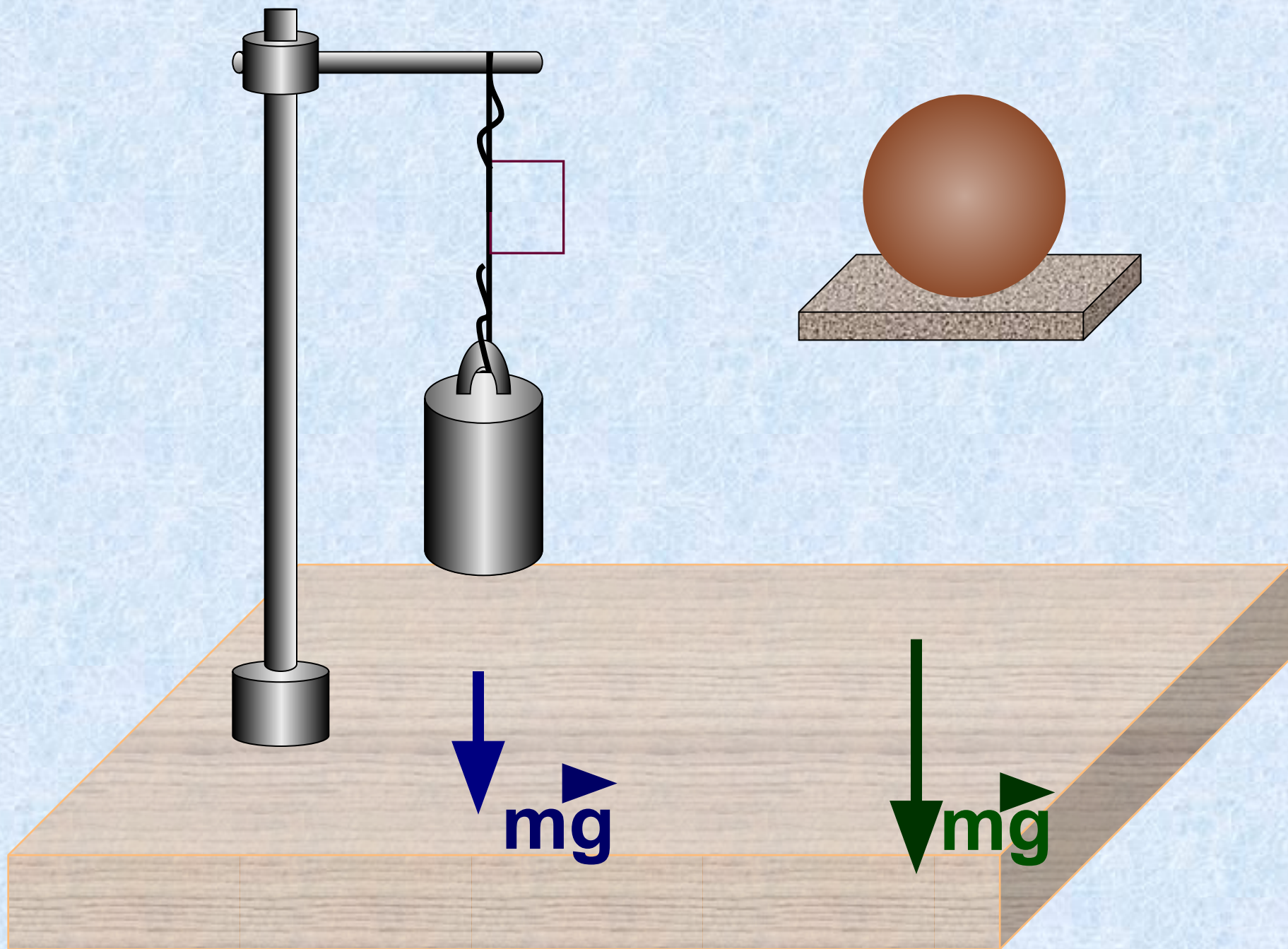
увеличивают:

***песок, протектор, шипы,
рукавицы.***

уменьшают:

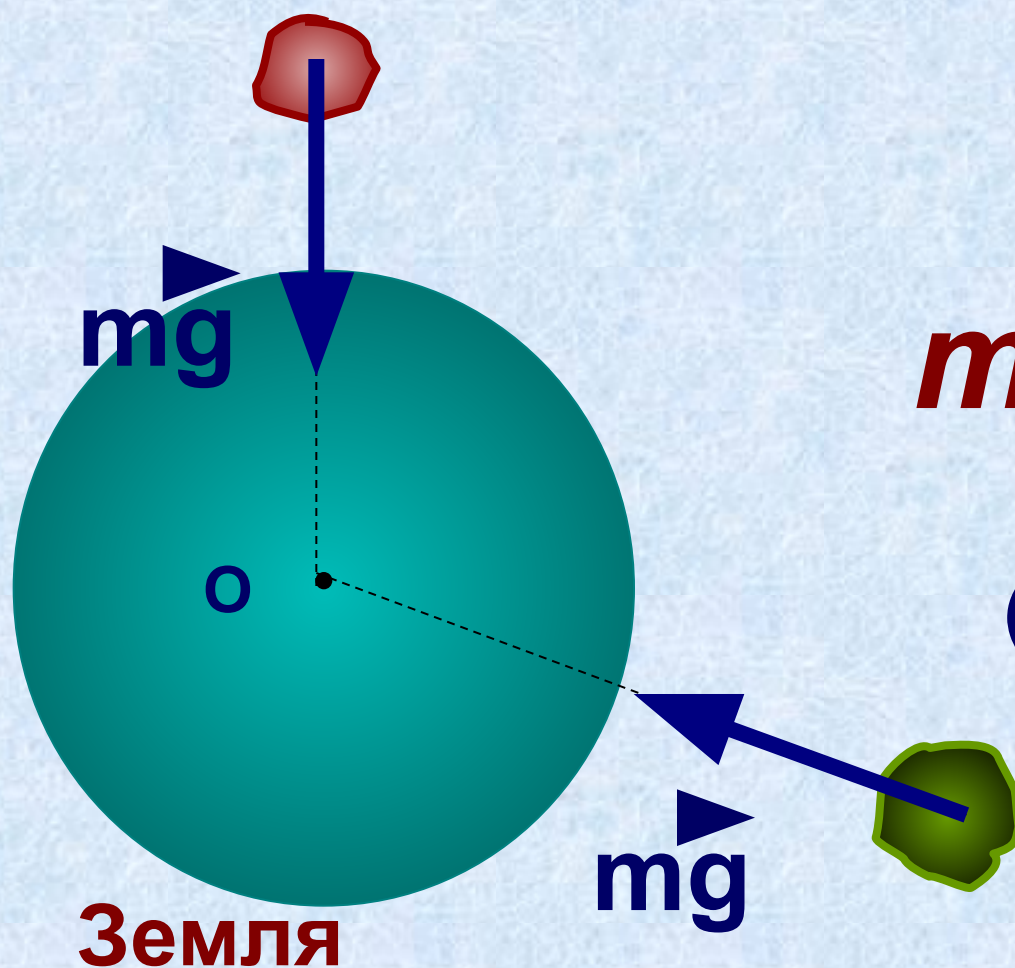
***шлифовка, смазка,
подшипники.***





Сила, с которой Земля
притягивает к себе тело,
называется

***силой
тяжести.***



(к центру Земли)

Формулы:

1. M – масса Земли, m – масса тела над Землёй, R – радиус Земли.

$$F = G \frac{M m}{R^2}$$

2. $F = mg$

g – ускорение свободного падения.

***g** зависит:*

**1. от высоты
над Землёй**

$$g = G \frac{M}{(R+h)^2}$$

2. от географической широты;

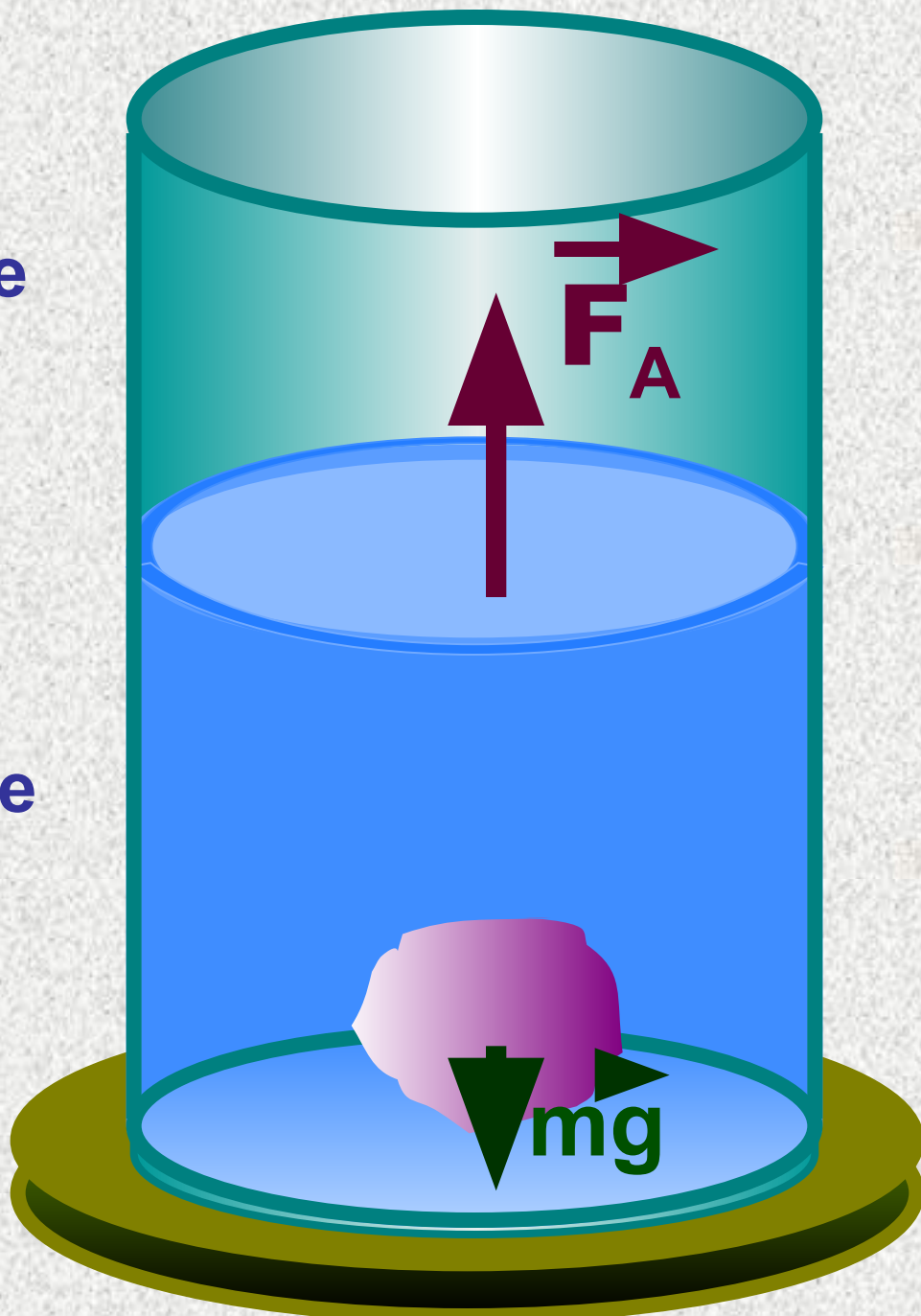
3. от пород земной коры;

4. от формы Земли

полюс – 9,8 м/с,² экватор – 9,78м/с ²

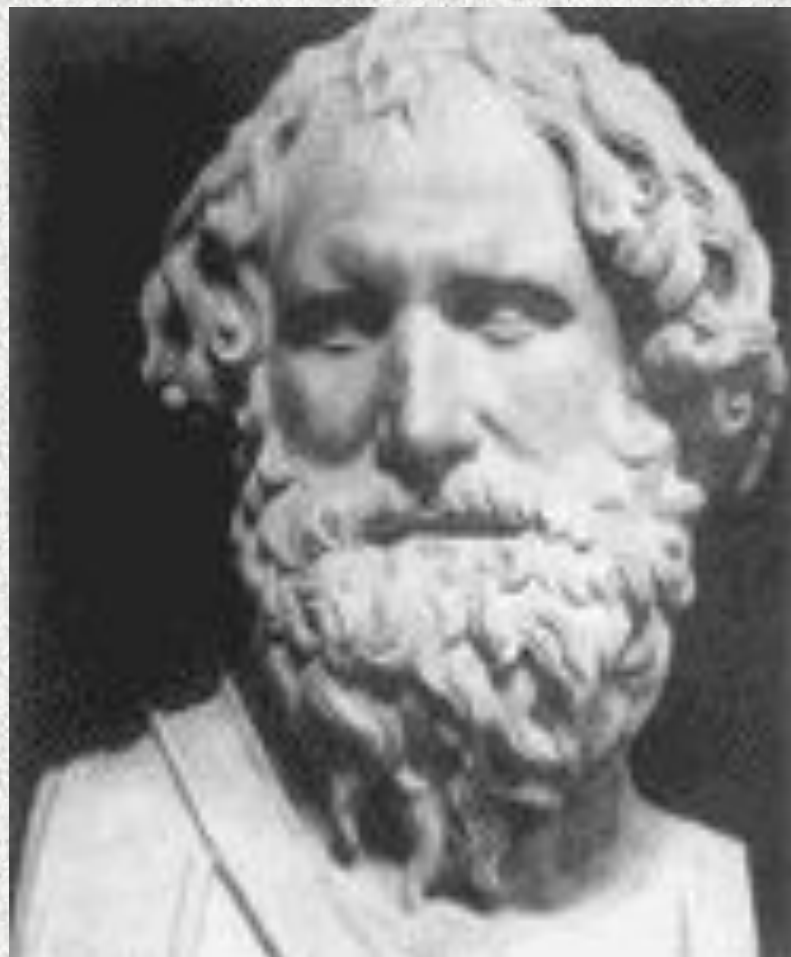


На тело, погружённое
в жидкость или газ,
действует
**выталкивающая
(архимедова) сила,**
направленная
противоположно силе
тяжести.



Закон Архимеда

**На тело, погружённое
в жидкость или газ,
действует
выталкивающая сила,
направленная
вертикально вверх и
равная по модулю
весу жидкости или
газа, вытесненного
телом.**



1. $F_A = P_{\text{Возд.}} - P_{\text{Вод.}}$

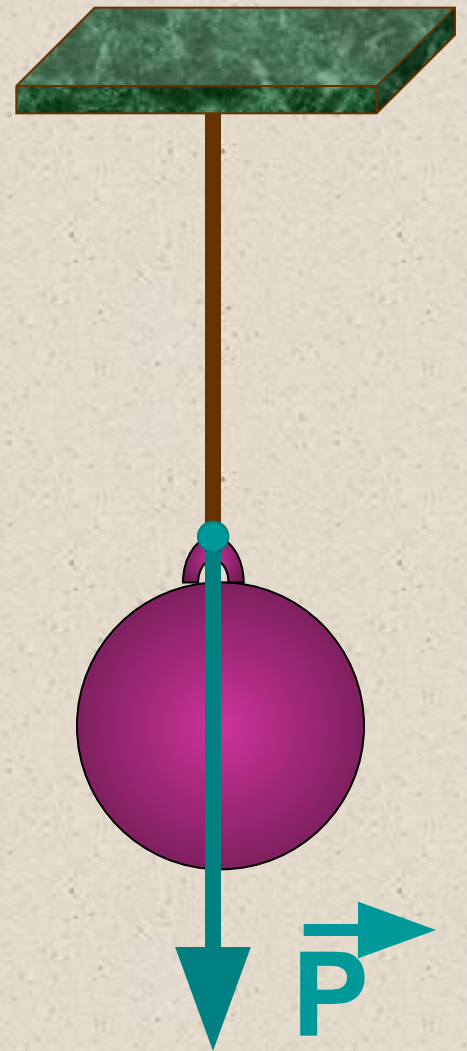
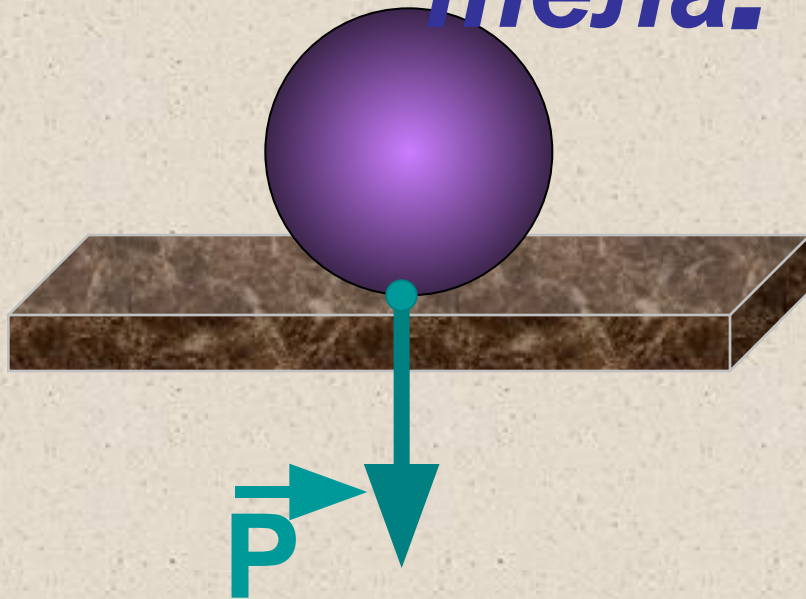
2. $F_A = \rho_{\text{ж}} g V_T$

Условия плавания тел.

1. $F_a > mg$ или $\rho_{ж} > \rho_{т}$,
тело всплывает;
2. $F_a < mg$ или $\rho_{ж} < \rho_{т}$,
тело тонет;
3. $F_a = mg$ или $\rho_{ж} = \rho_{т}$,
тело плавает внутри
жидкости.



Сила, с которой тело
действует на опору
или подвес,
называется **весом**
тела.



1. Если тело находится в покое или движется прямолинейно и равномерно, то

$$P = mg = F_{\text{тяж}}$$

2. Если тело движется с ускорением, то

$$P = m (g \pm a),$$

$$P > mg \text{ или } P < mg.$$

$$n = \frac{P}{mg}$$

перегрузка.

3. Невесомость ($a = g$), $P = 0$

