

Свободное падение тел.



Не то, что мните Вы, природа:

Не слепок, не бездушный лик –

В ней есть душа, в ней есть
свобода,

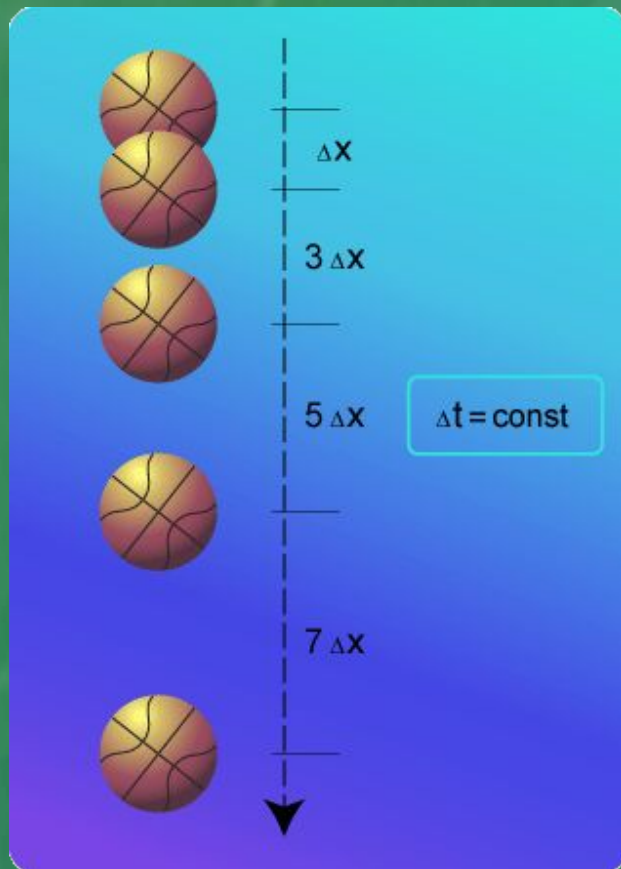
В ней есть любовь, в ней есть
язык...

Ф.И.Тютчев



**Ускорение свободного падения
на Земле и других планетах.**

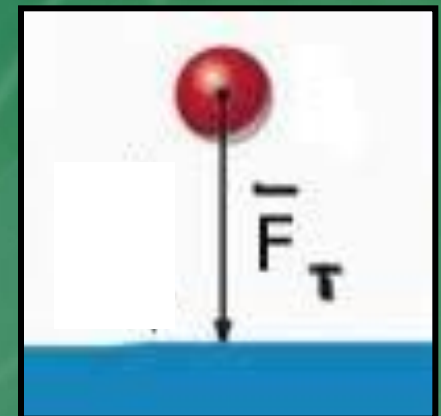
Что такое свободное падение тел?



Свободное падение - это движение тел только лишь под действием притяжения Земли (под действием силы тяжести).

При равноускоренном движении отношение отрезков пути , пройденных за равные промежутки времени будет равно

$1 : 3 : 5 : 7 \dots$



Примеры падения тел на землю.



снегопад

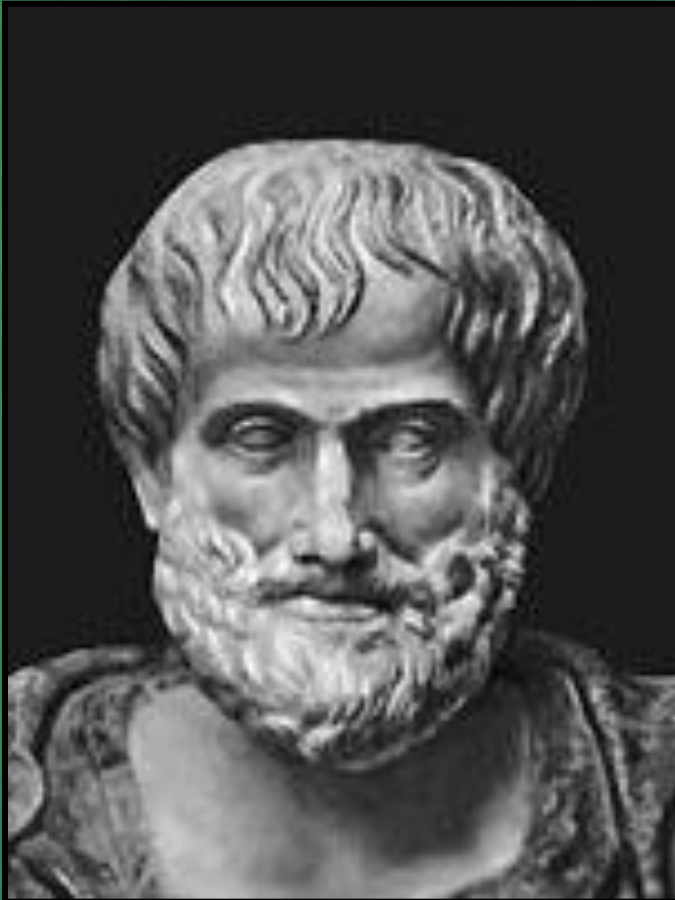


падение шара



водопад

История открытия



Более тяжелые тела
падают быстрее, чем
легкие.

Скорость падения тел
по Аристотелю
зависит от массы.

История открытия

Только Галилею в XVI веке удалось опытным путем доказать, что если устранить сопротивление воздуха, то все тела падали бы на Землю одинаково быстро.

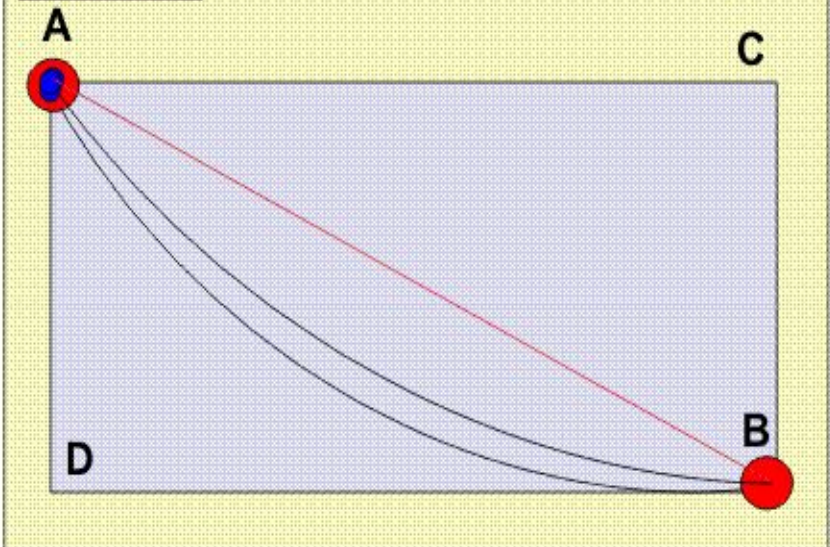
$$a = \frac{2S}{t^2}$$

Опыт Галилео Галилея со скатывающимися шариками

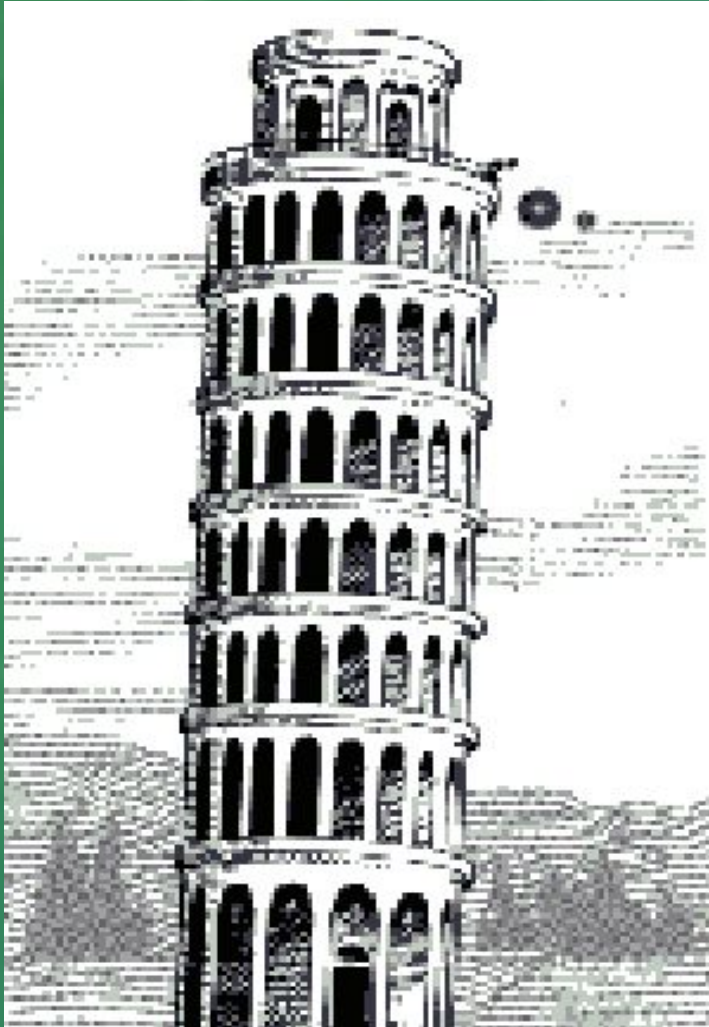


(1564 - 1642)

Описание опыта находится в "Беседах о механике"



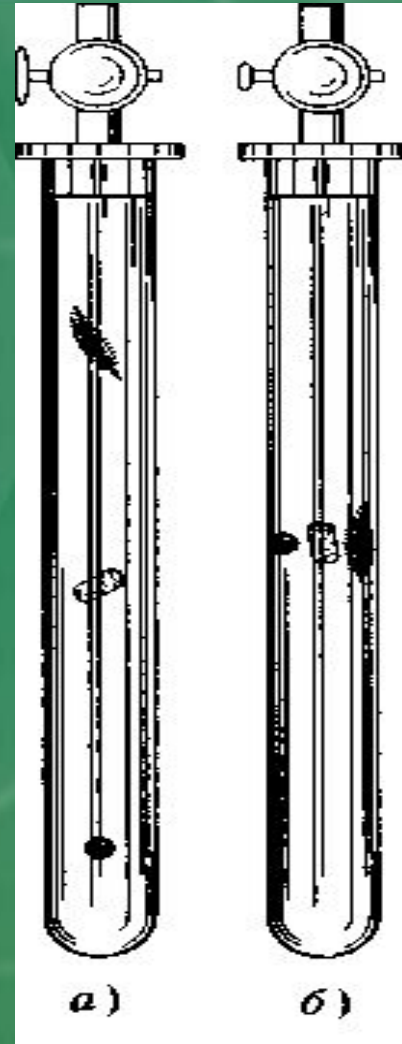
История открытия



Галилей впервые доказал, что земной шар сообщает всем телам вблизи поверхности Земли одно и то же ускорение.

История открытия

Особенно простой и убедительный опыт провёл Ньютон с трубкой.



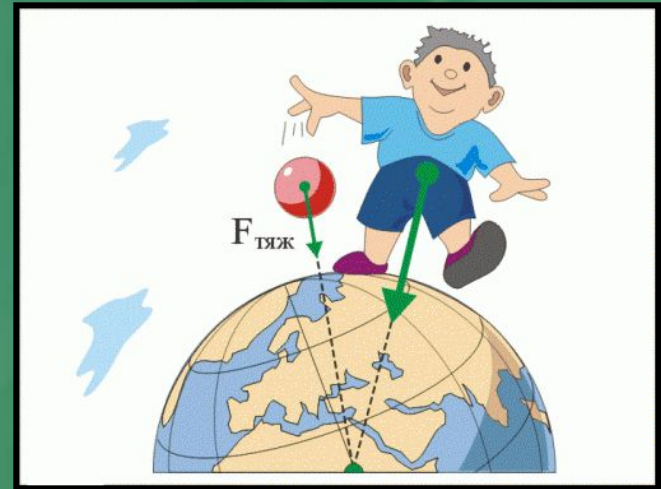
Ускорение свободного падения

(расчетная формула ,направление вектора)

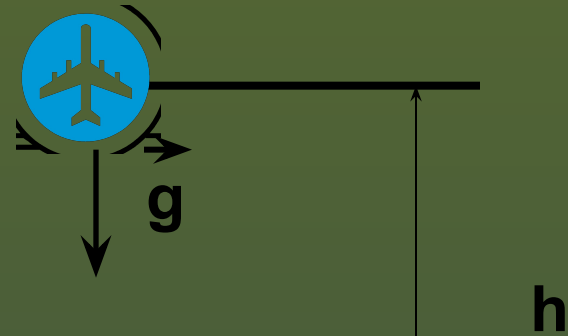
$$g = G \frac{M_3}{(R_3)^2}$$

Ускорение свободного падения на
поверхности Земли

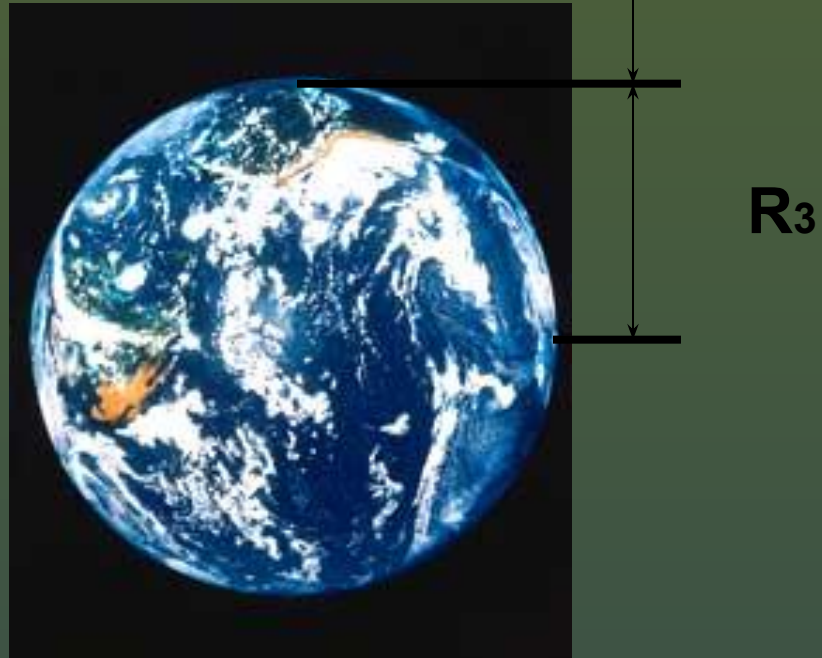
$$G = 6.67 \cdot 10^{-11} \frac{\text{Нм}^2}{\text{кг}^2}$$



Тело, поднятое на высоту h над Землей

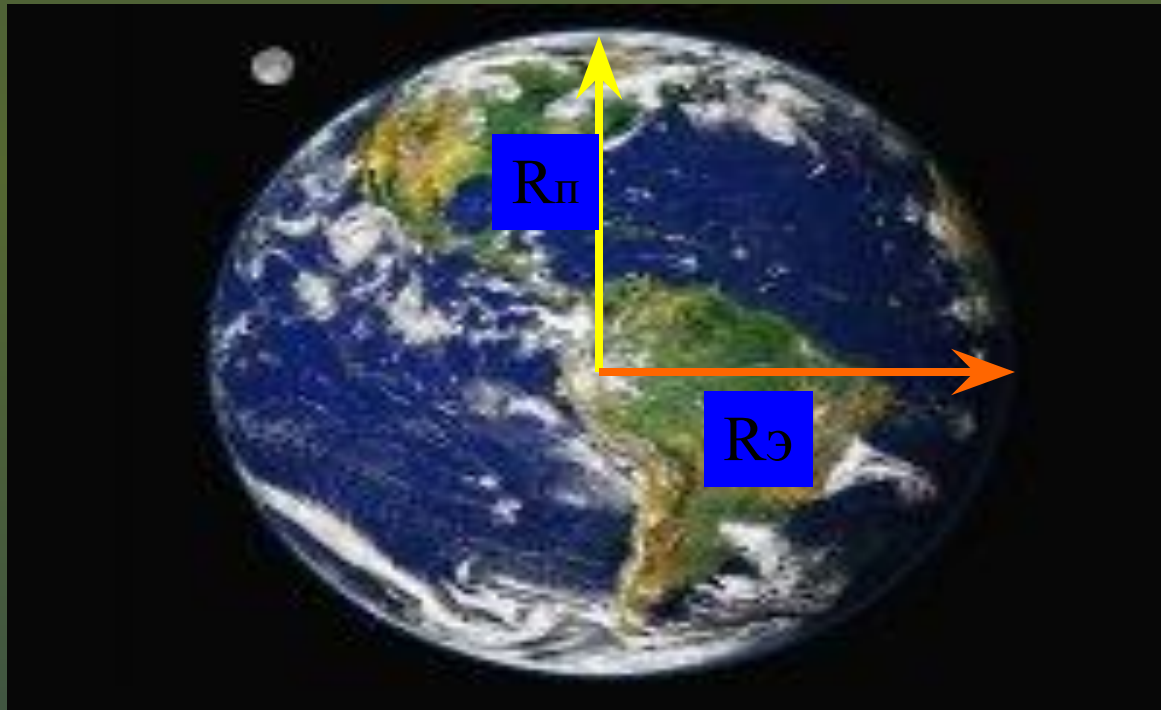


$$g = G \frac{M_3}{(R_3 + h)^2}$$



Реальное ускорение свободного падения в разных частях Земли варьируется от **9,789** м/с² на экваторе до **9,832** м/с² на полюсах

$$R_{\text{Э}} > R_{\text{П}}$$



Ускорение свободного падения для некоторых городов

$$g = 9,8 \frac{\text{М}}{\text{с}^2}$$

Каир	9.79317 $\frac{\text{М}}{\text{с}^2}$
Токио	9.79801 $\frac{\text{М}}{\text{с}^2}$
Нью-Йорк	9.80247 $\frac{\text{М}}{\text{с}^2}$
Рим	9.80312 $\frac{\text{М}}{\text{с}^2}$
Париж	9.80943 $\frac{\text{М}}{\text{с}^2}$
Прага	9.81014 $\frac{\text{М}}{\text{с}^2}$
Стокгольм	9.81843 $\frac{\text{М}}{\text{с}^2}$

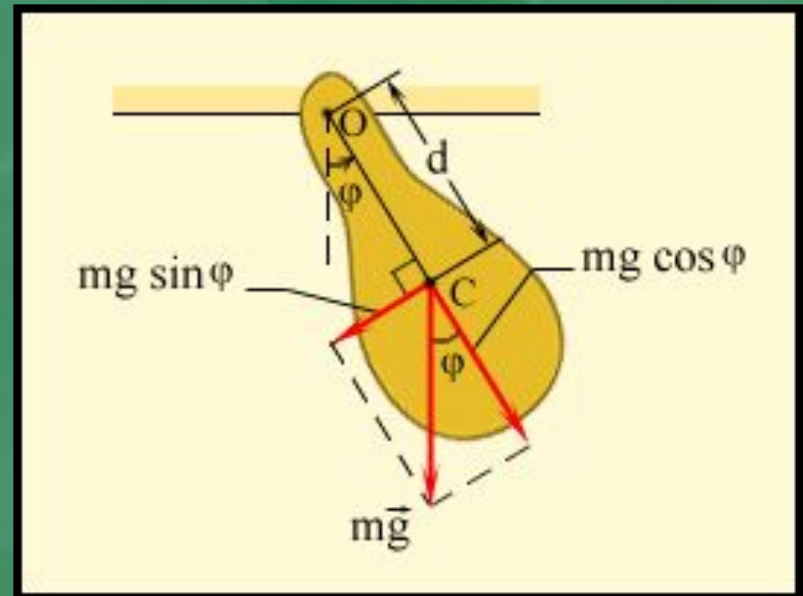
Ускорение свободного падения на поверхности некоторых небесных тел:

Луна	1,62 м/с ²	Сатурн	9,74 м/с ²
Меркурий	3,68 м/с ² - 3,74	Земля	9,81 м/с ²
Марс	3,86 м/с ²	Нептун	11,0 м/с ²
Уран	7,51 м/с ²	Юпитер	23,95 м/с ²
Венера	8,88 м/с ²	Солнце	273,8 м/с ²



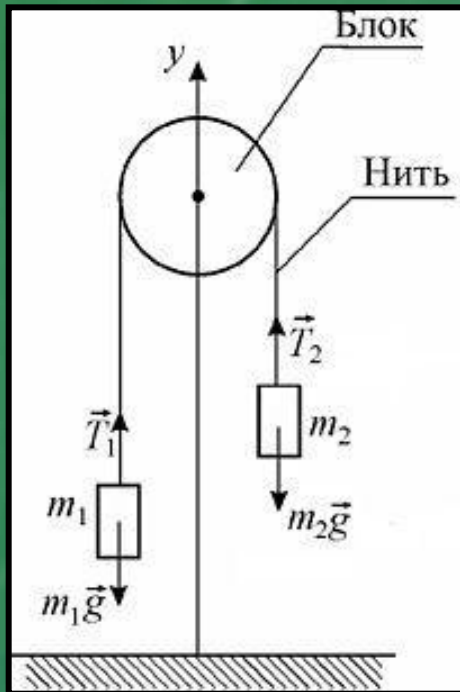
Методы определения ускорения свободного падения

- Обратный (физический) маятник - твердое тело, которое может качаться вокруг неподвижной горизонтальной оси. Точка O называется точкой подвеса маятника.

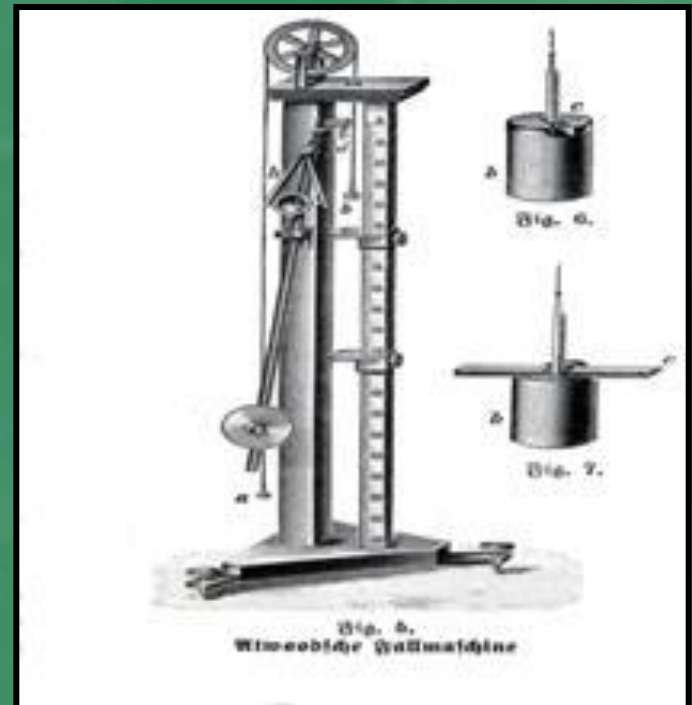


Методы определения ускорения свободного падения

■ Машина Атвуда



$$g = \frac{2(2m + m_1)h}{m_1 t^2}$$



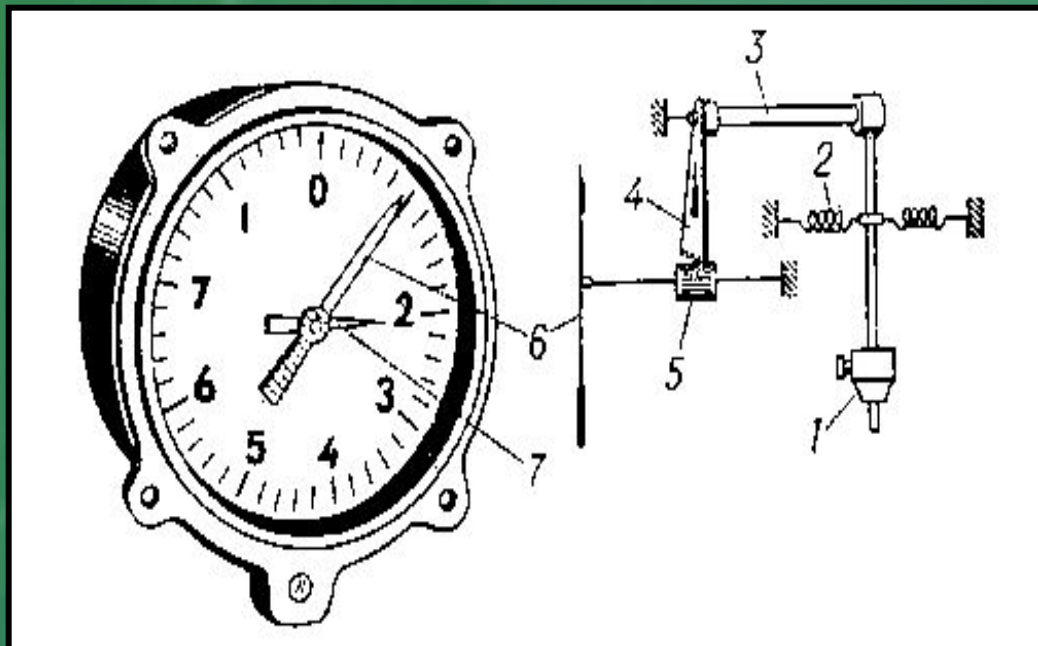
Методы определения ускорения свободного падения

- Акселерометр

(от лат. *accelero* — ускоряю

и греч. *metréō* — измеряю)

прибор для измерения ускорения (перегрузок), возникающего на космических летательных аппаратах, ракетах, самолётах и др. движущихся объектах, при испытаниях машин, двигателей



Методы определения ускорения свободного падения

- Математический маятник –
- тело подвешенное на невесомой нерастяжимой нити размерами которого гораздо меньше длины нити.



$$T = \frac{t}{n}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

Ускорение свободного падения

$$\frac{t}{n} = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

$$t^2 g = 4\pi^2 l n^2$$

$$\frac{t^2}{n^2} = 4\pi^2 \frac{l}{g}$$

$$g = \frac{4\pi^2 l n^2}{t^2}$$