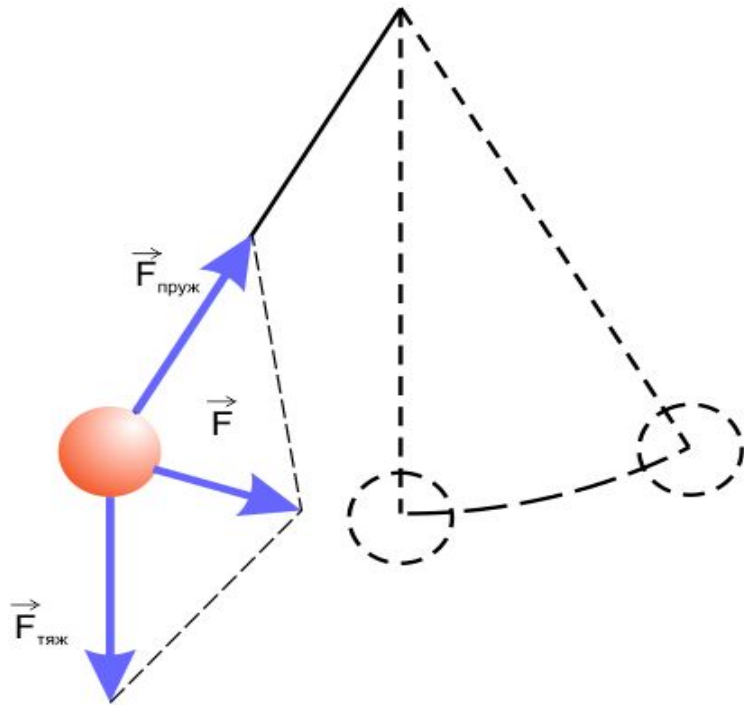


МАТЕМАТИЧЕСКИЙ И ПРУЖИННЫЙ МАЯТНИКИ

Изучите тему. Оформите в виде конспекта. Разберите решение задач. Ответьте на вопрос каково практическое использование колебаний маятника

Определение

Математический маятник – это **материальная точка**, подвешенная на нерастяжимой и невесомой (её масса мала по сравнению с весом тела) нити.

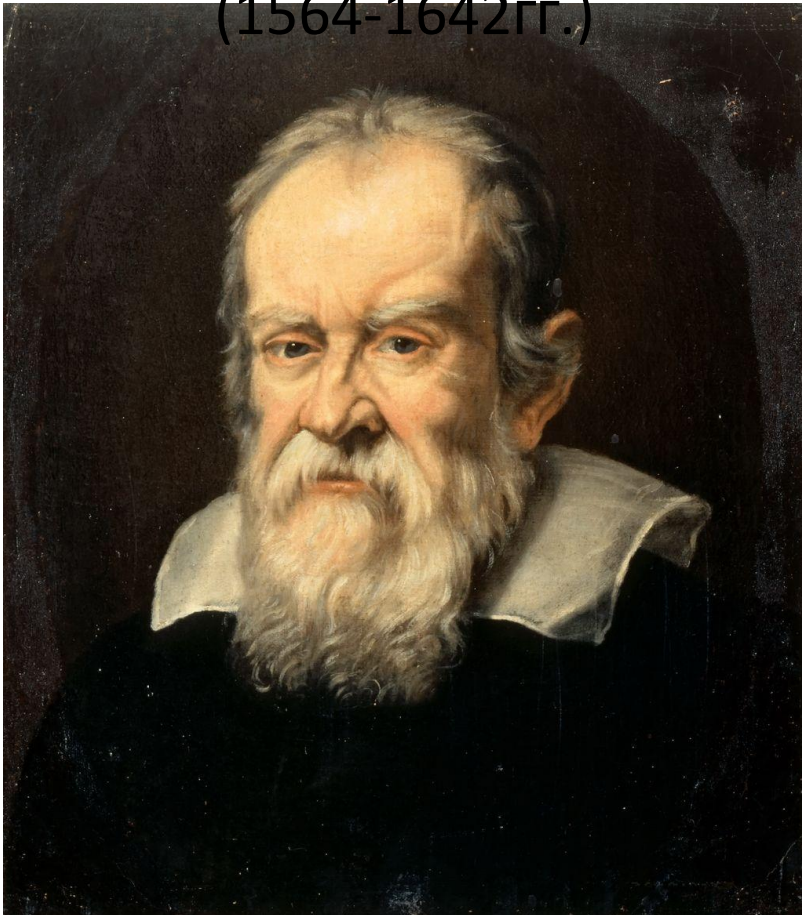


Материальной точкой называется тело, размерами которого в данных условиях можно пренебречь.

Зависимость Математического маятника

**Галилео
Галилей**

(1564-1642гг.)



Великий итальянский ученый – один из создателей точного естествознания. Учился сначала в монастырской школе, а затем в университете. Уже в студенческие годы Галилей увлекся изучением колебаний. Он обнаружил, что колебания маятника не зависят от его массы, а определяются длиной

ХАРАКТЕРИСТИКА МАТЕМАТИЧЕСКОГО МАЯТНИКА

- Период (T):

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

l - Длина маятника(м)

g - Ускорение свободного падения(м/с²)



Христиан Гюйгенс
(1629-1695гг.)

ХАРАКТЕРИСТИКА МАТЕМАТИЧЕСКОГО МАЯТНИКА

- Период (T):

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

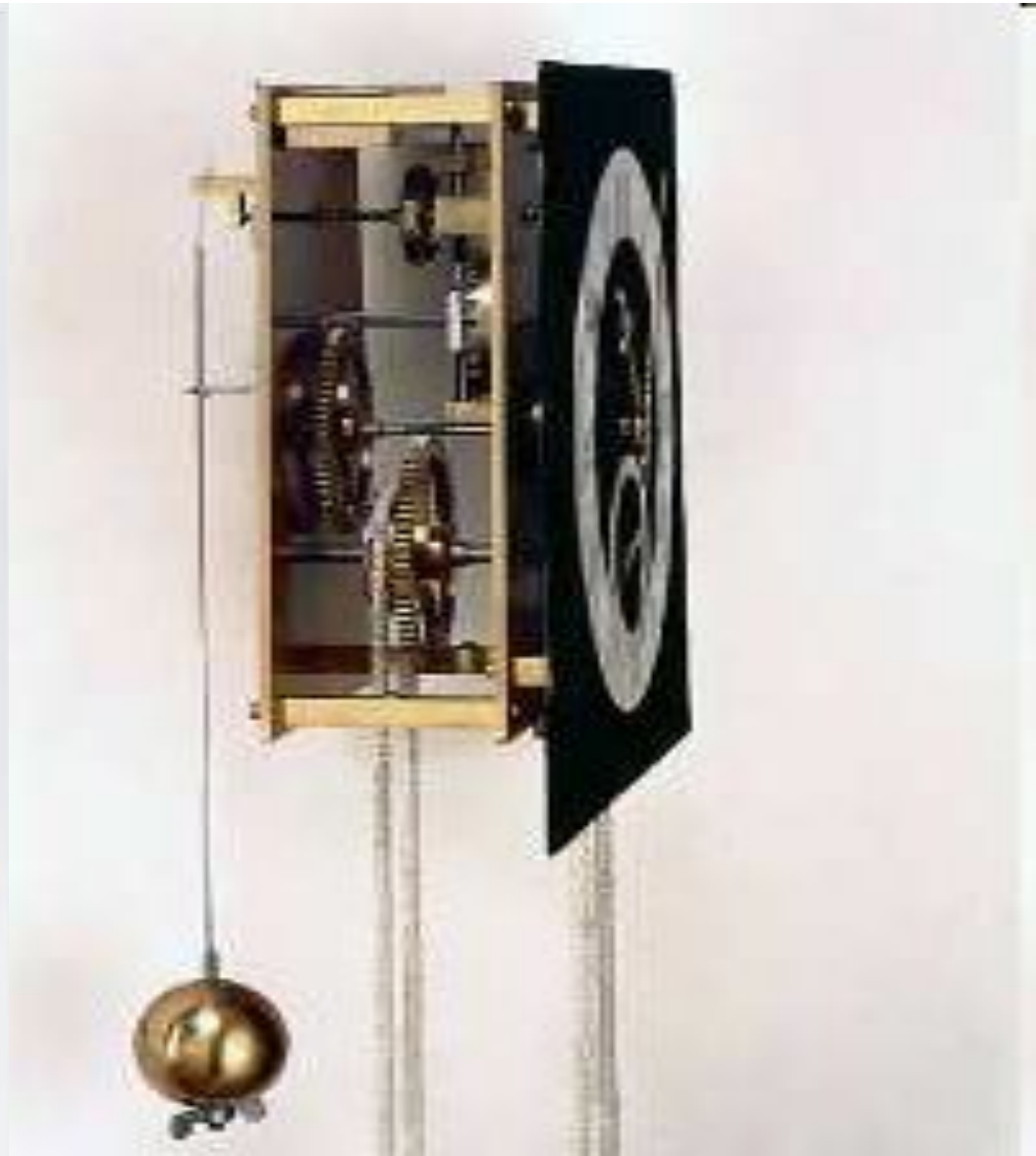
l - Длина маятника(м)

g - Ускорение свободного падения(м/с²)



Христиан Гюйгенс
(1629-1695гг.)

ДА ЗДРАВСТВУЕТ ТОЧНОЕ ВРЕМЯ !



Характеристика Математического маятника

- Циклическая частота:

$$\omega = \sqrt{\frac{g}{l}}$$

l - Длина маятника(м)

g - Ускорение свободного падения(м/с²)

Характеристика Математического маятника

- Циклическая частота:

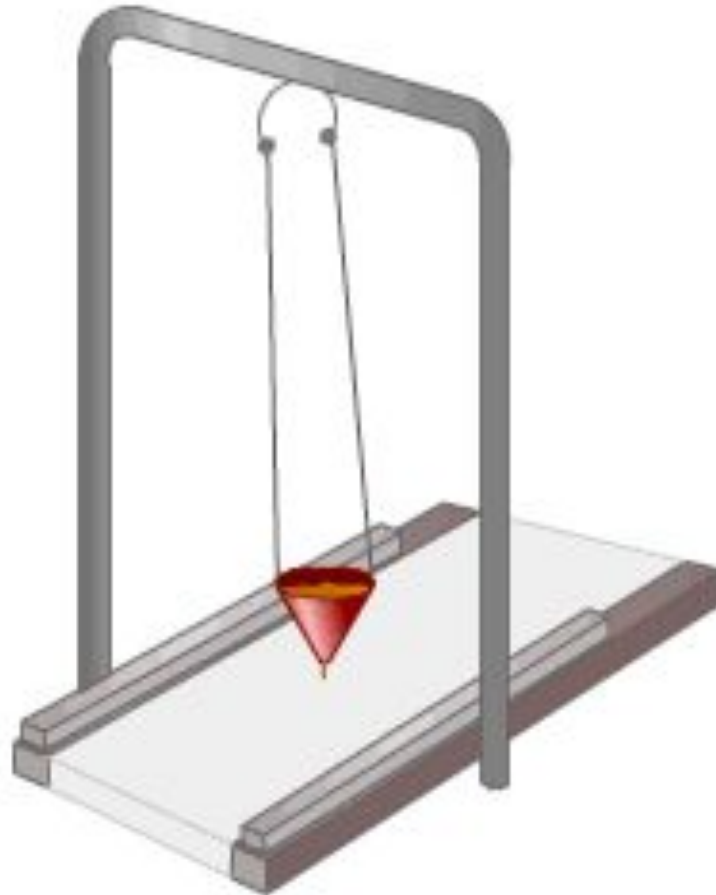
$$\omega = \sqrt{\frac{g}{l}}$$

l - Длина маятника(м)

g - Ускорение свободного падения(м/с²)

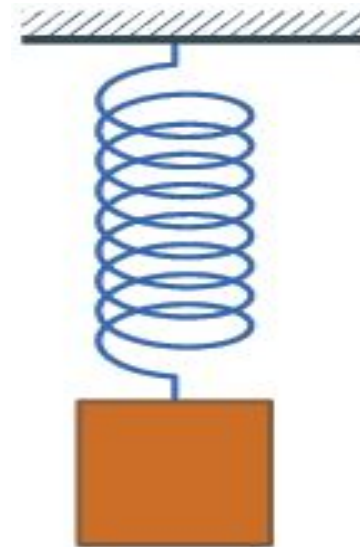
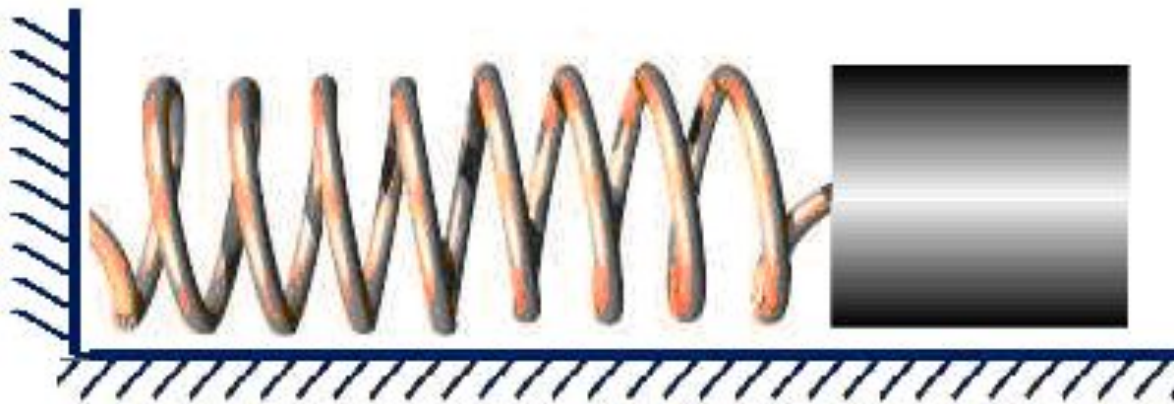
Математический маятник - Колебательная система

- График устанавливает зависимость смещения тела со временем.



Пружинный маятник.

- Маятник на пружине — механическая система, состоящая из пружины с коэффициентом упругости (жёсткостью) k (закон Гука), один конец которой жёстко закреплён, а на втором находится груз массы m .



Характеристика Пружинных маятников

Закон Гука:

Сила упругости пропорциональна смещению тела (удлинению пружины):

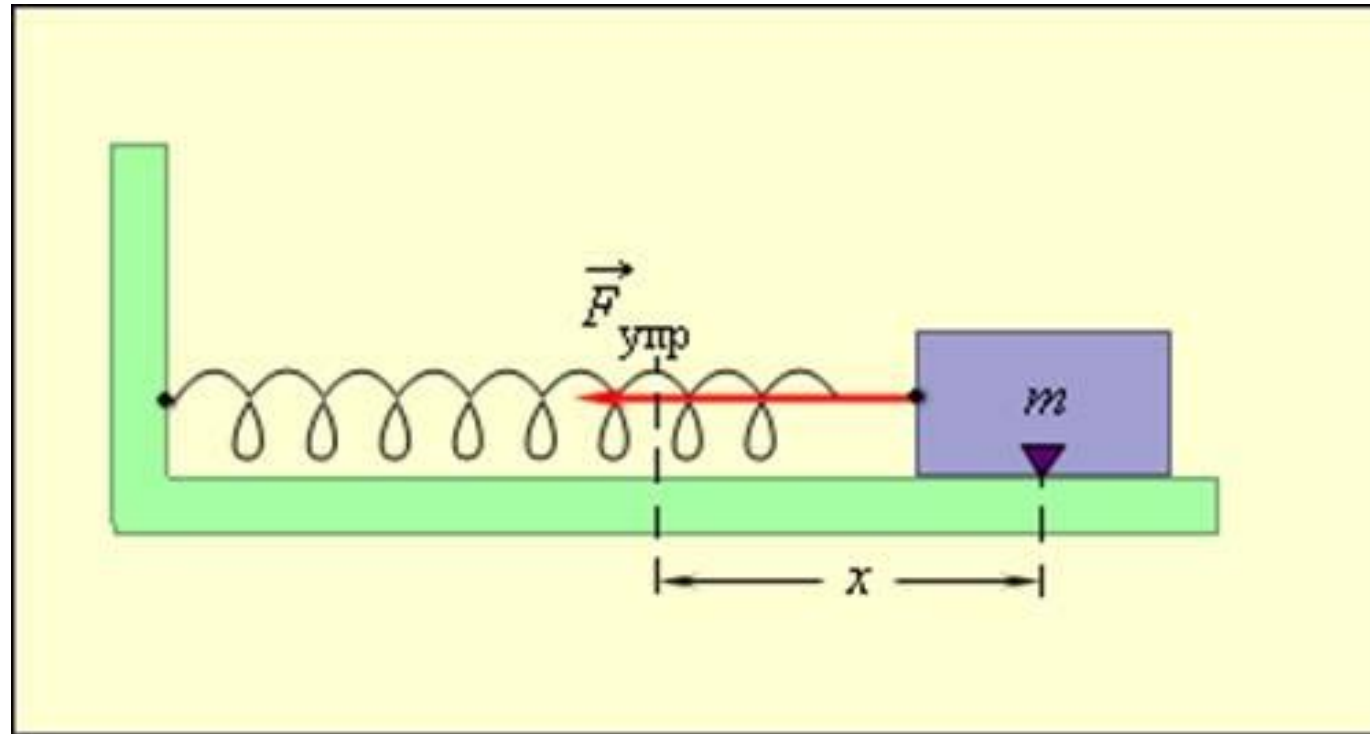
$$F_{\text{упр}} = -kx.$$

k – коэффициент жесткости пружины.

x – отклонение груза от точки равновесия

Характеристика Пружинного маятника

- Груз на пружине называют **линейным гармоническим осциллятором**.



Характеристика Пружинного маятника

Собственная частота
(ω_0)

$$ma = -kx = m\omega_0^2 x$$

$$\omega_0 = \sqrt{k/m}$$

k – коэффициент жесткости пружины.

m – масса маятника.

Период
(T)

$$T = \frac{2\pi}{\omega_0} = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

k – коэффициент жесткости пружины.

m – масса маятника.

π – математическая постоянная $\approx 3,14$

Задачи

- Задание. Какова максимальная высота подъема шарика математического маятника, если его скорость движения при прохождении положения равновесия составляла v ?

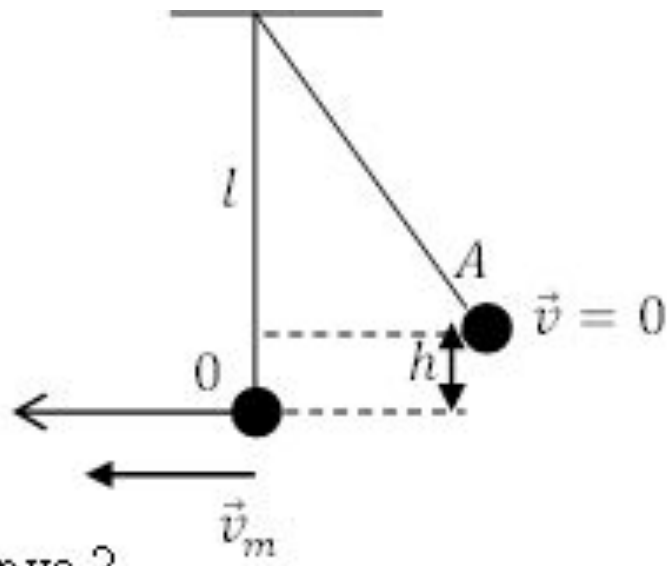


рис.2

$$\frac{mv^2}{2} = mgh$$

Задачи

- Задание. Какова максимальная высота подъема шарика математического маятника, если его скорость движения при прохождении положения равновесия составляла ?

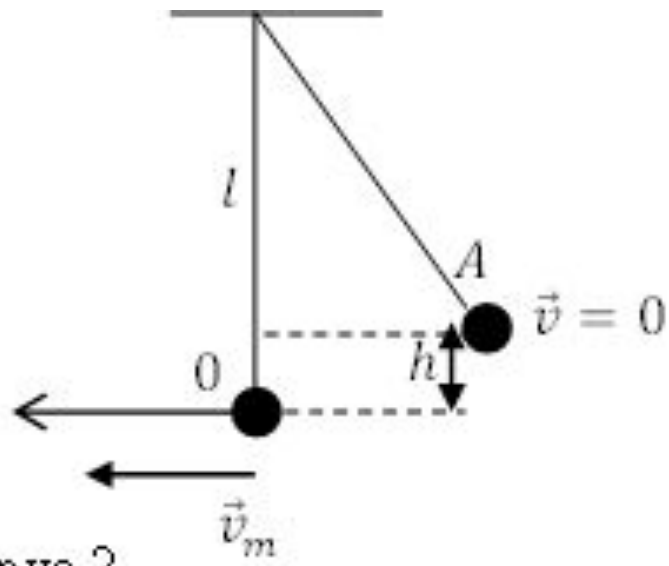


рис.2

$$\frac{mv^2}{2} = mgh$$

Ответ:

$$h = \frac{v^2}{2g}$$

Задача

- **Пример** . Тело массой $m=2$ кг подвешено к упругой пружине, совершает гармонические колебания. Определите жёсткость k пружины, если за время $t=1,5$ мин число N полных колебаний равно 60.
- **Дано**: $m=2$ кг; $t=1,5$ мин = 90 с; $N=60$.
- **Найти**: k .

Решение: Период гармонических колебаний тела, подвешенного на пружине (пружинный маятник),

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

где m - масса тела; k - жёсткость пружины.

С другой стороны, период колебаний

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

где t – время, за которое совершается N полных колебаний.

Приравняв оба выражения

$$2\pi \sqrt{\frac{m}{k}} = \frac{t}{N}$$

Найдём искомую жёсткость пружины

$$k = \frac{4\pi^2 m N^2}{t^2}$$

Ответ: $k=35,1$ Н/м.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ

