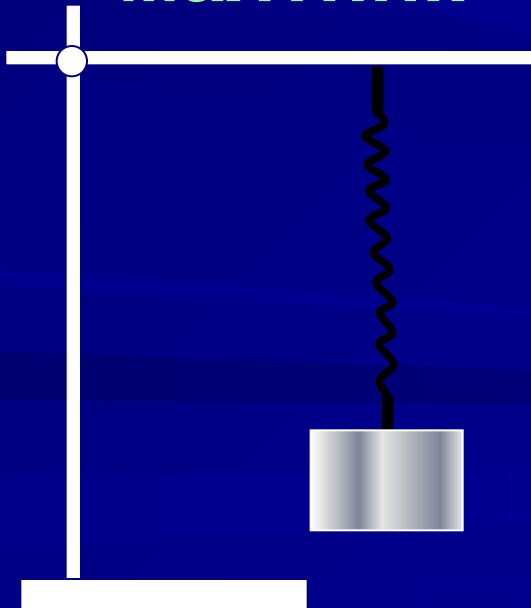
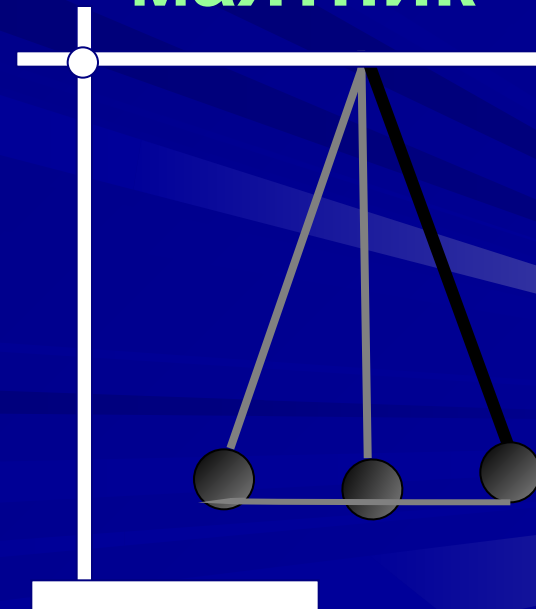


# Механические колебания и волны

Пружинный  
маятник



Нитяной  
маятник



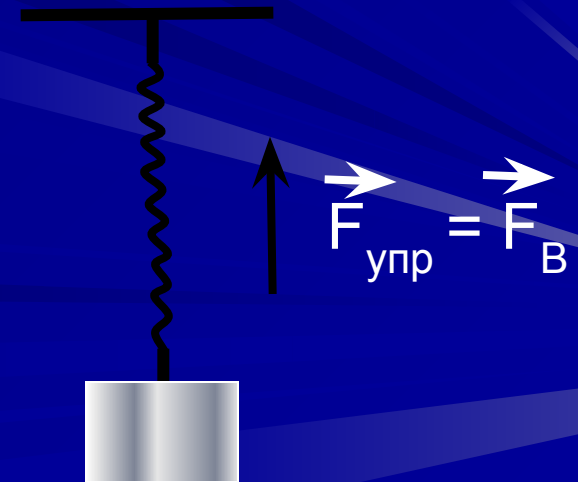
# № 1

- Что такое механические колебания ?
- Условие возникновения ?

**Механическое колебание** – периодическое смещение маятника относительно положения равновесия.



**Условие возникновения** – наличие возвращающей силы.



## № 2

# Основные характеристики колебательного движения:

**A-** амплитуда – смещение тела относительно положения равновесия, взятое по модулю.

**T-** период колебаний – время одного колебания.

$$T = \frac{t}{N} \quad [T] = \text{с}$$

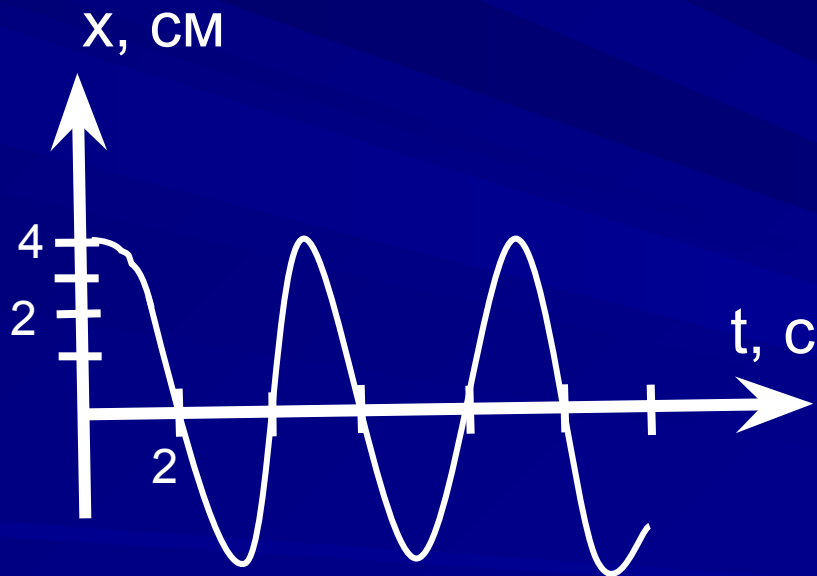
**$\nu$**  – частота колебаний – число колебаний за единицу времени.  $\nu = \frac{N}{t} = \frac{1}{T} \quad \nu = [\text{Гц}]$

**$\omega$** – циклическая частота – число колебаний за  $2\pi$  с.

$$\omega = \frac{2\pi}{T} \quad \omega = [\text{рад/с}]$$

# № 3

По графику определить основные характеристики колебательного движения



$$A = 0,04 \text{ м}$$

$$T = 8 \text{ с}$$

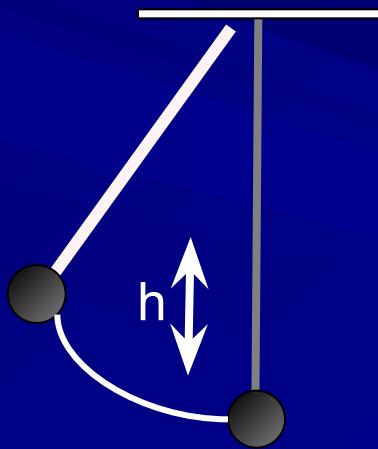
$$\omega = \frac{2\pi}{8} = \frac{\pi}{4} \text{ рад/с}$$

$$\partial = \frac{1}{8} \text{ Гц}$$

$$x(t) = 0,04 \cos \frac{\pi}{4} t$$

## № 4

С какой максимальной скоростью маятник проходит положение равновесия, если в крайней левой точке его приподняли на высоту 5 см ?



$$W_{K\max} = W_{P\max}$$

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

$$v_m = \sqrt{2gh}$$

$$[v] = 1 \text{ м/с}$$

## № 5

Можно, ещё не видя поезда, узнать о его приближении ? Как это сделать, и на чём основан этот способ ?



Приложить ухо к рельсам:

$\partial_{зв}$  в твёрдом теле  $>$   $\partial_{зв}$  в воздухе,  
360 м/с  $>$  330 м/с.

## № 6

При движении по ледовой дороге, соединявшей в период блокады Ленинград с Большой землёй, наиболее опасной для движения машин того времени была скорость 35 км/ч. Почему? Каким образом можно было предотвратить опасность движения по льду?



Частота движения машины совпадала с частотой колебаний льда, следовательно происходило явление резонанса. Нужно было вести машину со скоростью  $\neq 35$  км/ч.

# № 7

Волны – это ...  
Виды волн ?

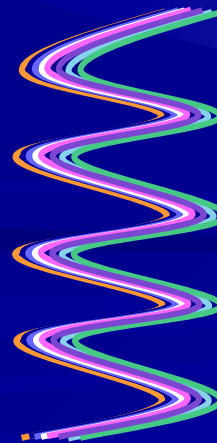
**Волны** – распространение колебаний  
с течением времени в пространстве.

Волны

Поперечные



Продольные





# № 8

К какому виду волн относятся следующие волны ?

- а) звуковые;
- б) волны по воде;
- в) электро – магнитные;
- г) волны на пружины;

Продольные



- а) звуковые;
- г) волны на пружины;

Поперечные



- б) волны по воде;
- в) электро – магнитные;

# № 9

Ракета стартовала с Земли. Что произойдёт с периодом колебаний математического маятника в корпусе ракеты ? Как его подсчитать ?

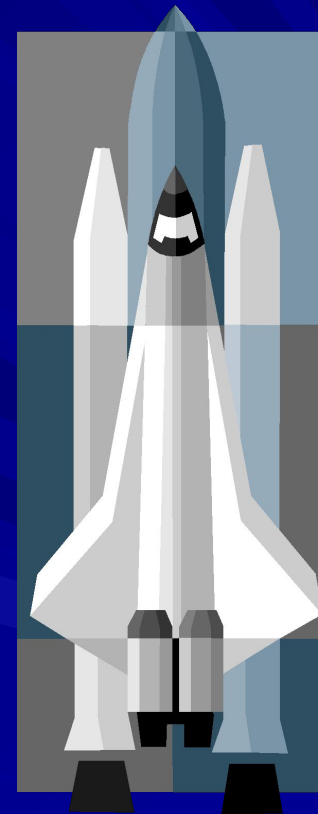
а) увеличится;  $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g+a}}$

б) уменьшится;  $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g-a}}$

в) увеличится;  $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g-a}}$

г) уменьшится;  $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g+a}}$

д) не изменится.



г) уменьшится;  $T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g+a}}$

## № 10

Наступит ли резонанс в системе, если частота вынуждающей силы около 1,6 Гц, а длина математического маятника 10 см ?

- а) да;
- б) нет;
- в) не знаю.



$$\vartheta = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{l}} \approx 1,6 \text{ Гц}$$

а) да