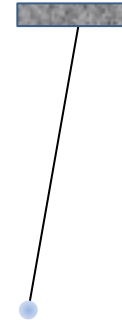


# Волны

# Волна

- колебания, распространяющиеся в пространстве.

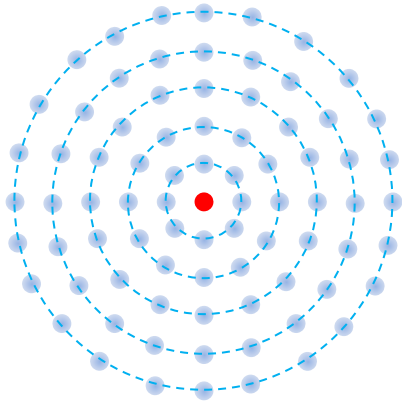


**Отличие:** В колебаниях происходят лишь «местные», то есть локальные преобразования энергии, без какого либо распространения, а волна переносит энергию по всему пространству.

**Волна-** изменение состояния среды или физического поля, распространяющееся в пространстве.

Главное свойство всех волн: перенос энергии без переноса вещества.

# Распространение волн



**Волновая поверхность** – геометрическое место точек, колеблющихся в одинаковой фазе.

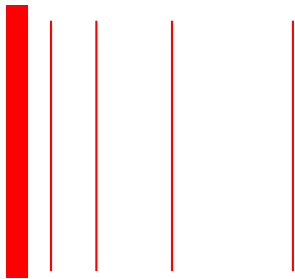


**Фронт волны** – поверхность, до которой дошел волновой процесс к данному моменту времени.

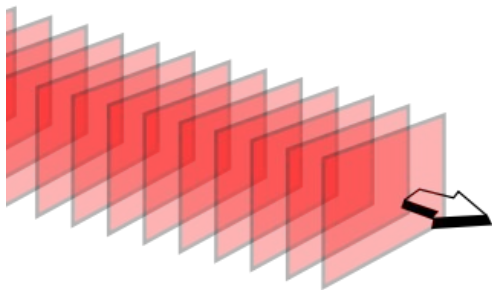
# Волны

(по волновому фронту)

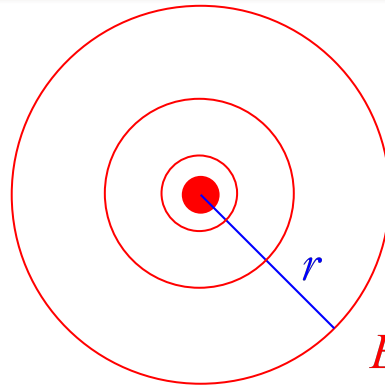
Плоские



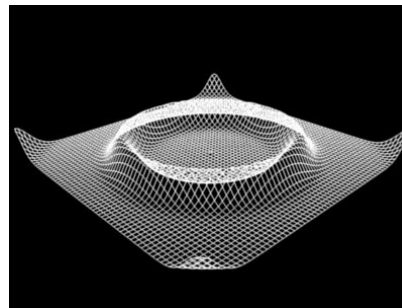
$$E = \text{const}$$



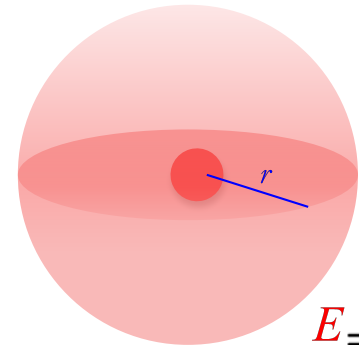
Цилиндрические



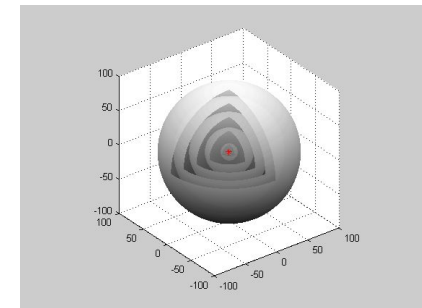
$$E = \frac{1}{r}$$



Сферические



$$E = \frac{1}{r^2}$$



Энергия переносимая волной распределяется по волновой поверхности, площадь которой определяется типом поверхности и ее размерами. Поэтому энергия убывает с расстоянием (кроме плоских волн).

# Волны

(по природе)

## Механические

### Упругие

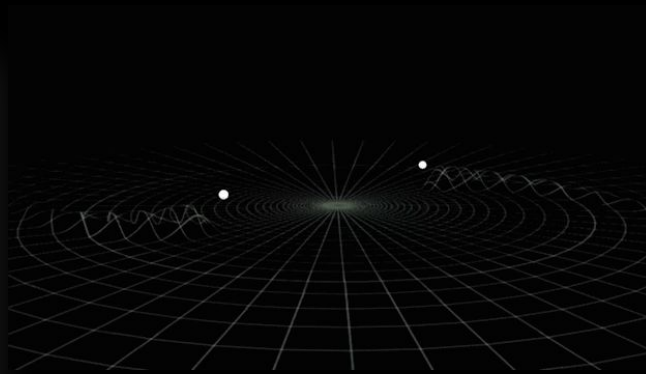
– т.е. за счет взаимодействия между молекулами и атомами вещества.

Распространяются только в веществе.



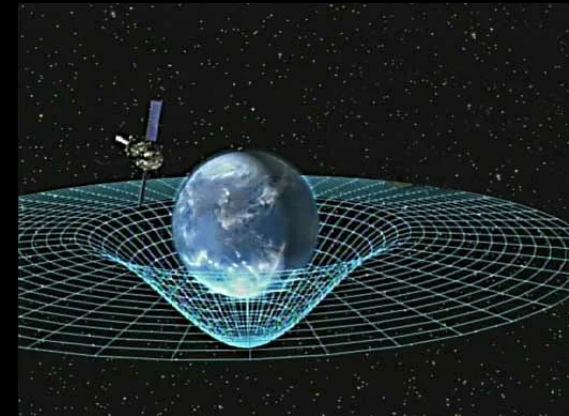
## Электромагнитные

– изменения в электромагнитном поле, могут распространяться везде, даже в пустоте.  
(свет, радиоволны и пр.)



## Гравитационные

– это «пульсации» в пространстве-времени



# Волны

(по переносу энергии)

Бегущие

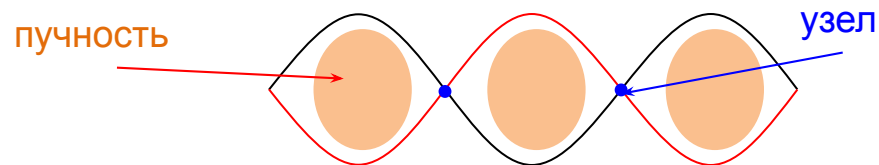


- переносят  
энергию  
источника.

Стоячие



- энергия распределена  
по волне. В «узлах»  
отсутствует, а в  
«пучностях» наибольшая.



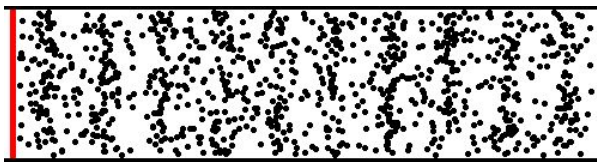
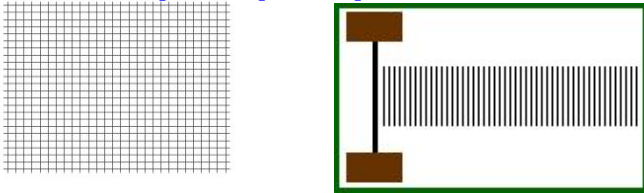
# Волны

(по колебаниям относительно распространения)

**Продольные**  
(волны сжатия и  
разряжения)

**Поперечные**  
(волны сдвига)

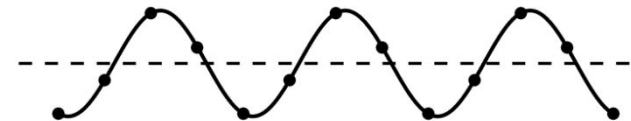
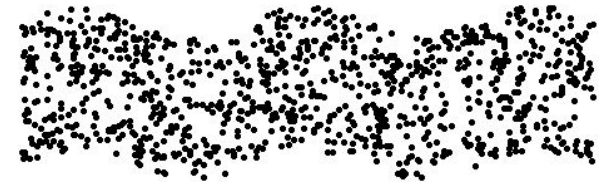
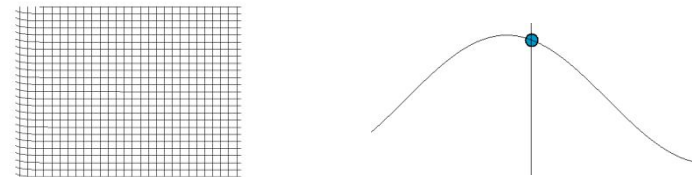
Волна, в которой колебания происходят **ВДОЛЬ** направления ее распространения.



**могут возникать в любой среде**

(газ, жидкость, твердые тела, плазма).

Волна, в которой колебания происходят **ПЕРПЕНДИКУЛЯРНО** направлению ее распространения.

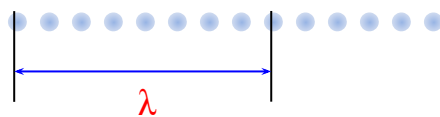


**возникают только в твердых телах**

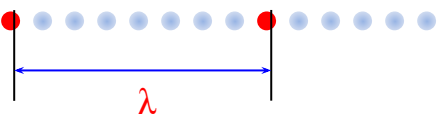
# Длина волны

- расстояние, на которое распространяются колебания за время, равное периоду колебаний

**волны.**

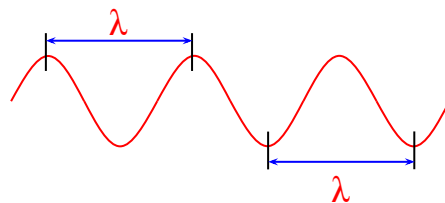


- расстояние между двумя точками, колеблющимися в одинаковой фазе.



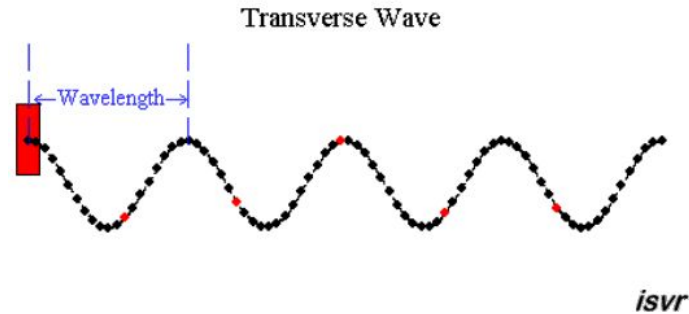
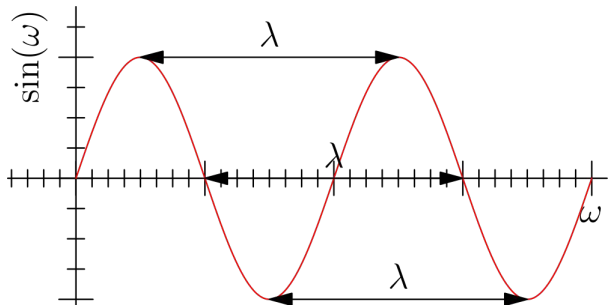
- расстояние между соседними гребнями (ямами)

**волны.**





# Длина волны



На анимации показано как распространяется волна и остается неизменной ее длина.

$$\lambda = \frac{v}{\nu} = v \cdot T$$

Единицы  
измерения  
длины волны

$$[\lambda] = \left[ \frac{\text{м}}{\text{с}} \cdot \text{с} \right] = [\text{м}]$$

$\lambda$  – длина волны (м);

$v$  – скорость волны (м/с);

$\nu$  – частота колебаний волны (Гц);

$T$  – период колебаний (с).

# «Задачи»

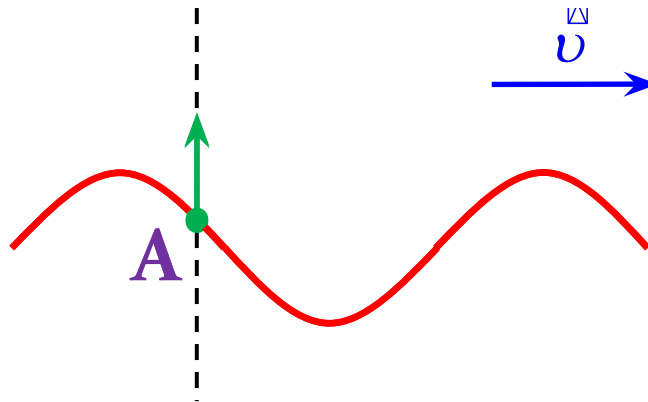


**THE END**

# Задача 1



Определите направление движения  
ВОЛНЫ



Проследим для этого за направлением точки **A**, если направление вверх значит точка поднимается в по волне, если направление вниз, то точка опускается по волне

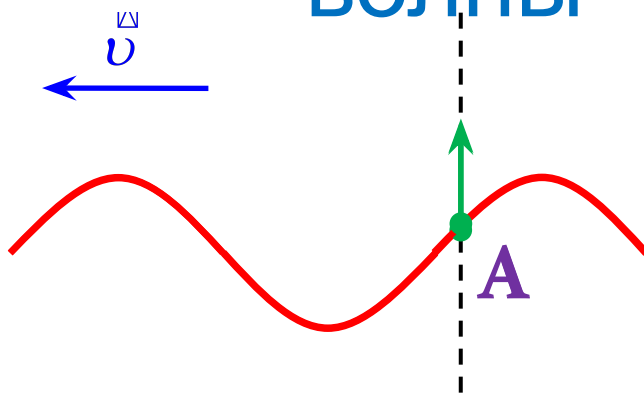
Ответ

## Задача 2



Определите направление движения

ВОЛНЫ

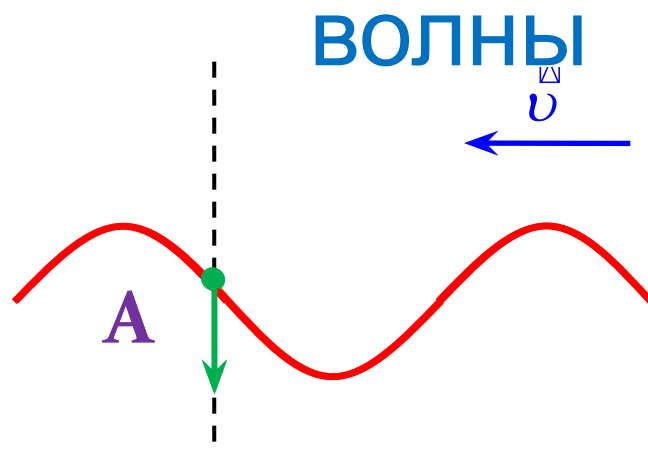


Ответ

## Задача 3



Определите направление движения



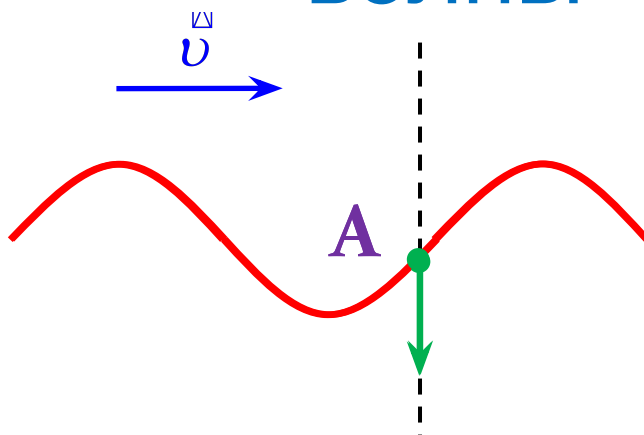
Ответ

## Задача 4



Определите направление движения

ВОЛНЫ

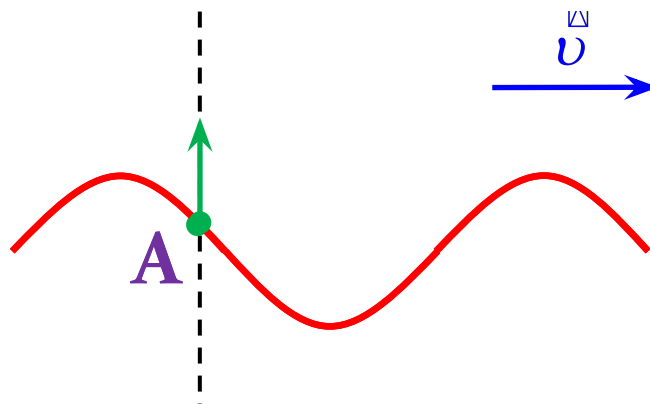


Ответ

## Задача 5



Определите куда будет двигаться точка



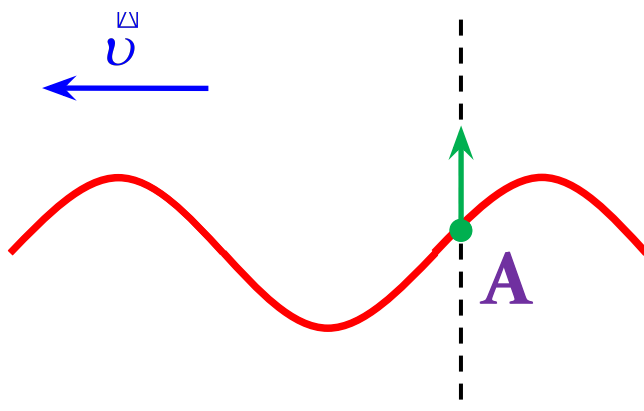
Ответ



## Задача 6



Определите куда будет двигаться точка

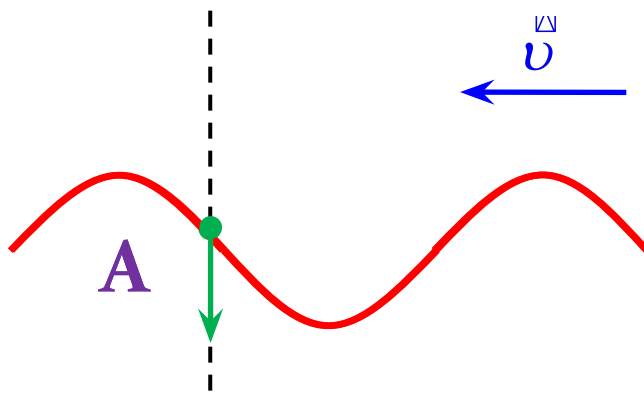


Ответ

## Задача 7



Определите куда будет двигаться точка

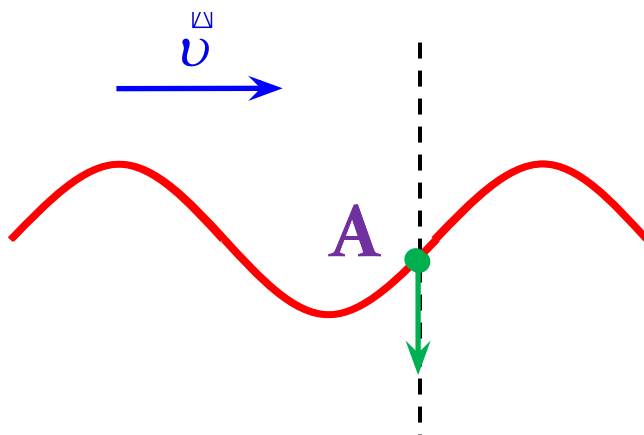


Ответ

## Задача 8



Определите куда будет двигаться точка

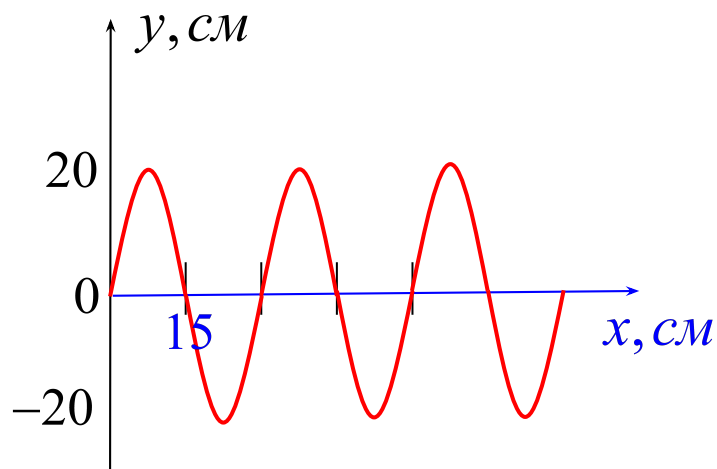


Ответ

## Задача 9



Определите частоту колебаний в волне, если её скорость 6 м/с?

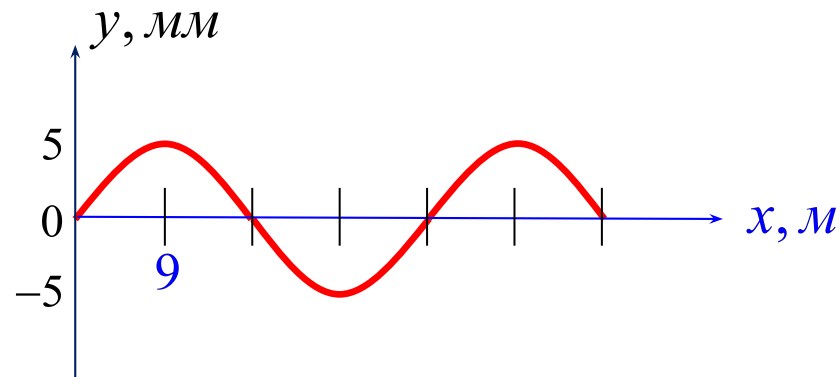


Ответ

# Задача 10



Определите скорость волны, если период её колебаний 6 мс?



Ответ



# Решение задачи №9



Дано

$$\lambda = 0,3 \text{ м}$$

$$v = 6 \text{ м/с}$$

$\nu$  — ?

Решение

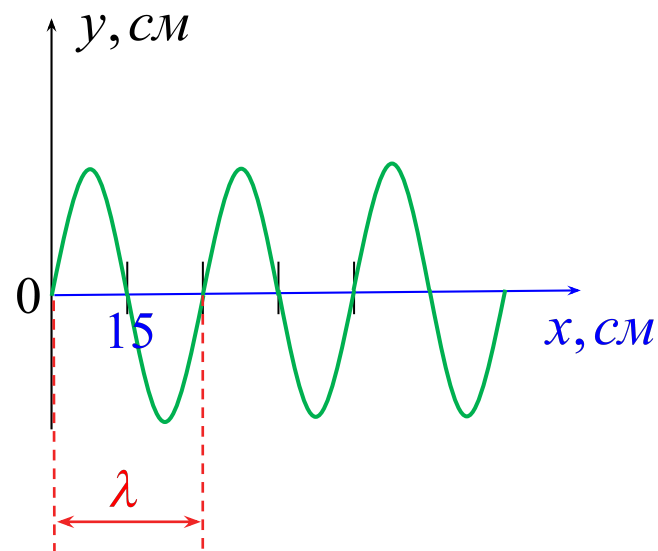
$$\lambda = v \cdot T$$

$$T = \frac{1}{\nu}$$

$$\lambda = \frac{v}{\nu}$$

$$\nu = \frac{v}{\lambda}$$

$$\nu = \frac{6}{0,3} = 20 \text{ (Гц)}$$



Ответ : 20 (Гц)





# Решение задачи №10



Дано

$$\lambda = 36 \text{ м}$$

$$T = 6 \cdot 10^{-3} \text{ с}$$

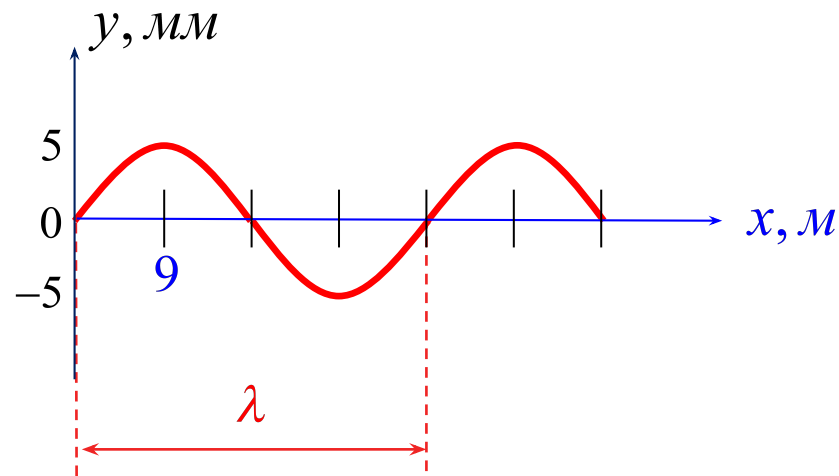
$v$  — ?

Решение

$$\lambda = v \cdot T$$

$$v = \frac{\lambda}{T}$$

$$v = \frac{36}{6 \cdot 10^{-3}} = 6000 \left( \frac{\text{м}}{\text{с}} \right)$$

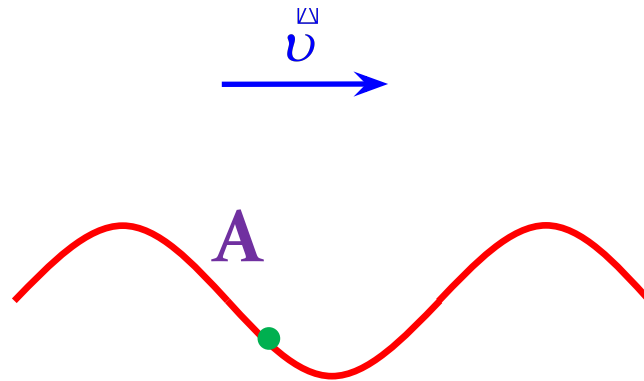


Ответ:  $6 \frac{\text{км}}{\text{с}}$



# Отвeтьте на вопрос

9) Определите куда будет двигаться точка



# Решите задачу

10) Определите период колебаний в волне, если скорость её распространения 250 м/с

