

Волны

Волна

- колебания, распространяющиеся в пространстве.

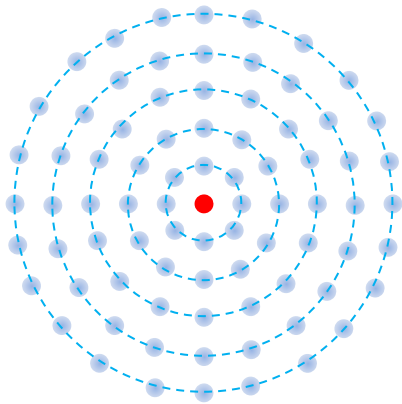


Отличие: В колебаниях происходят лишь «местные», то есть локальные преобразования энергии, без какого либо распространения, а волна переносит энергию по всему пространству.

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.

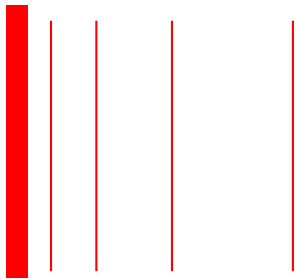


Фронт волны – поверхность, до которой дошел волновой процесс к данному моменту времени.

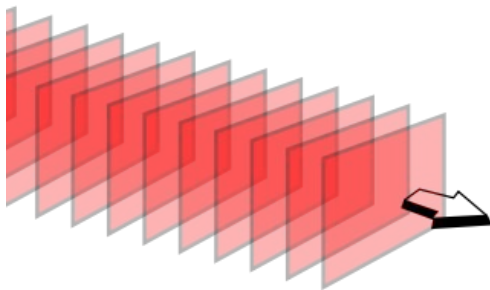
Волны

(по волновому фронту)

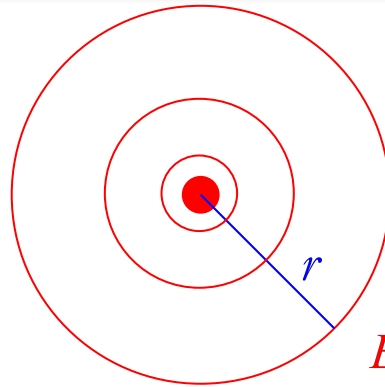
Плоские



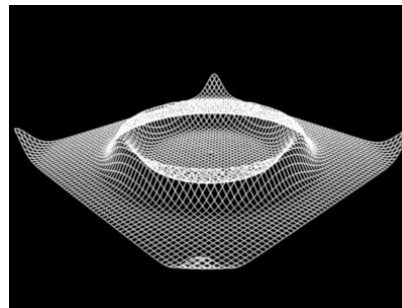
$$E = \text{const}$$



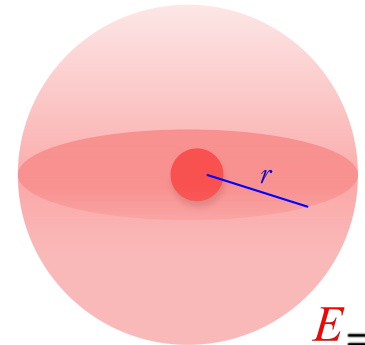
Цилиндрические



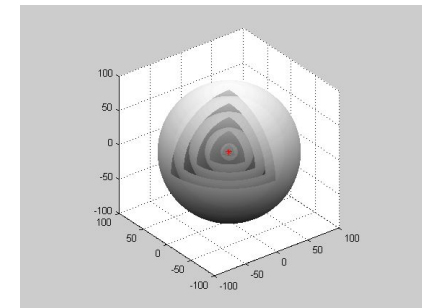
$$E = \frac{1}{r}$$



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

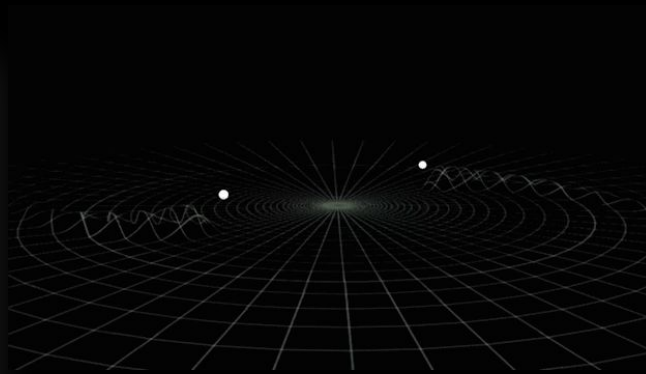
– т.е. за счет взаимодействия между молекулами и атомами вещества.

Распространяются только в веществе.



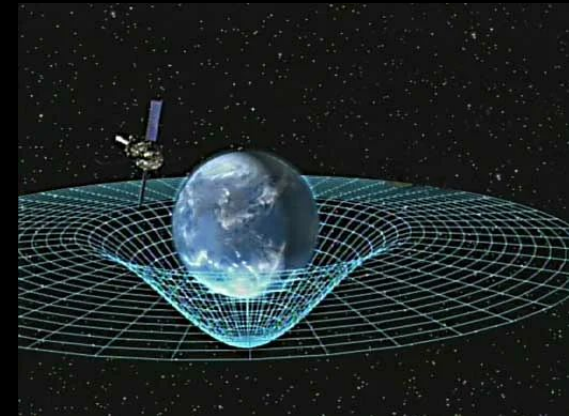
Электромагнитные

– 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

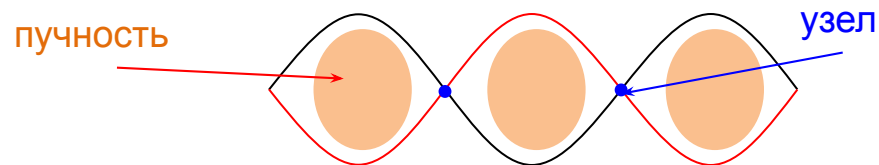


- переносят
энергию
источника.

Стоячие



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



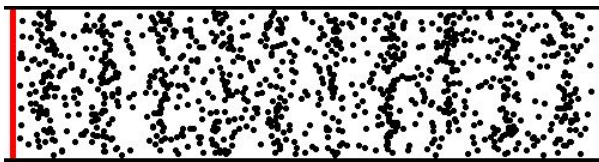
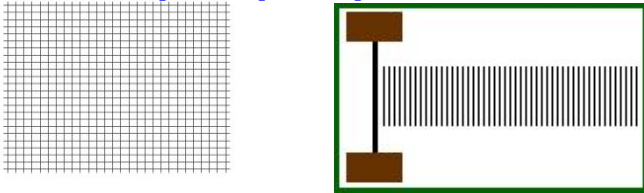
Волны

(по колебаниям относительно распространения)

Продольные
(волны сжатия и
разряжения)

Поперечные
(волны сдвига)

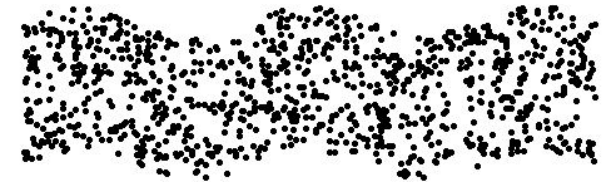
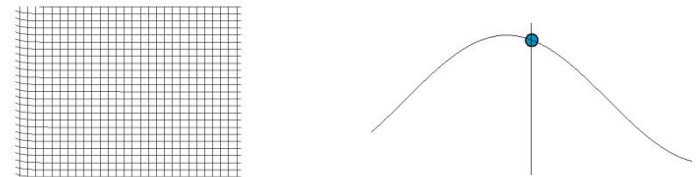
Волна, в которой колебания происходят **ВДОЛЬ** направления ее распространения.



могут возникать в любой среде

(газ, жидкость, твердые тела, плазма).

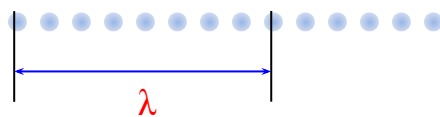
Волна, в которой колебания происходят **ПЕРПЕНДИКУЛЯРНО** направлению ее распространения.



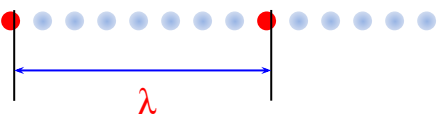
возникают только в твердых телах

Длина волны

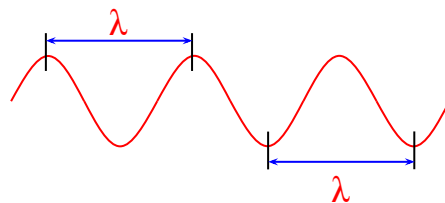
- расстояние, на которое распространяются колебания за время, равное периоду колебаний волны.



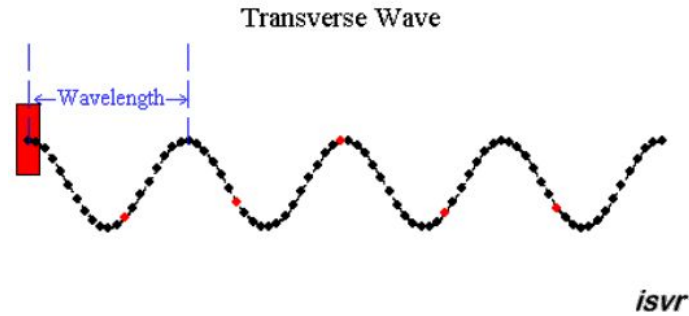
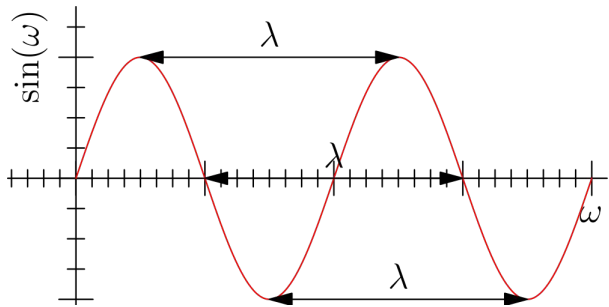
- расстояние между двумя точками, колеблющимися в одинаковой фазе.



- 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

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

λ – длина волны (м);

v – скорость волны (м/с);

ν – частота колебаний волны (Гц);

T – период колебаний (с).

«Задачи»

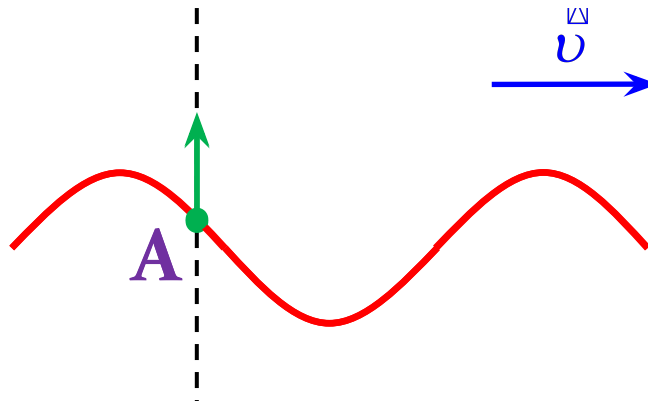


THE END

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

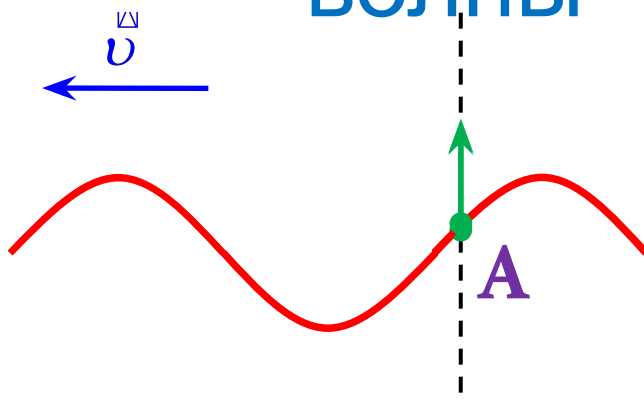
Ответ

Задача 2



Определите направление движения

ВОЛНЫ

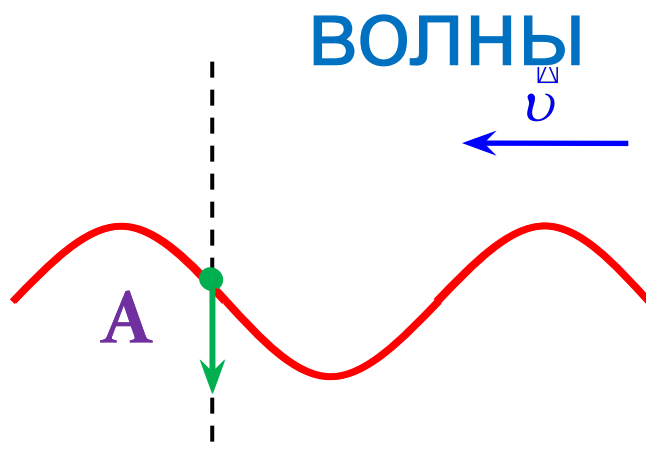


Ответ

Задача 3



Определите направление движения



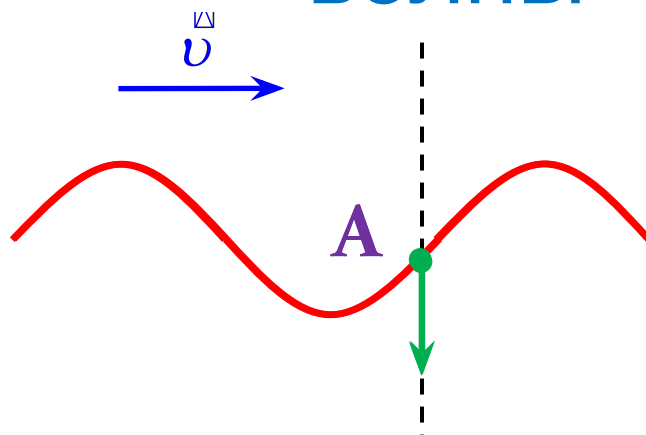
Ответ

Задача 4



Определите направление движения

ВОЛНЫ

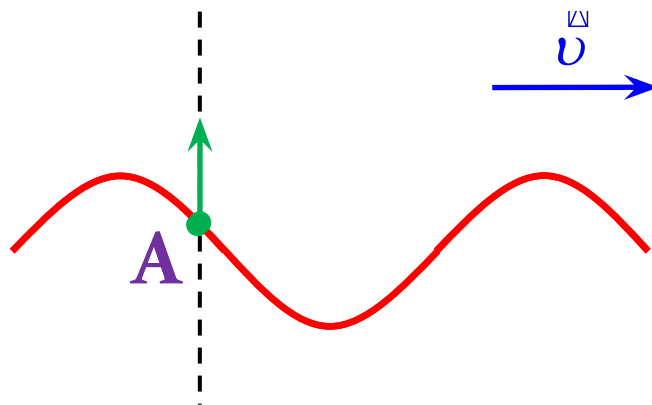


Ответ

Задача 5



Определите куда будет двигаться точка

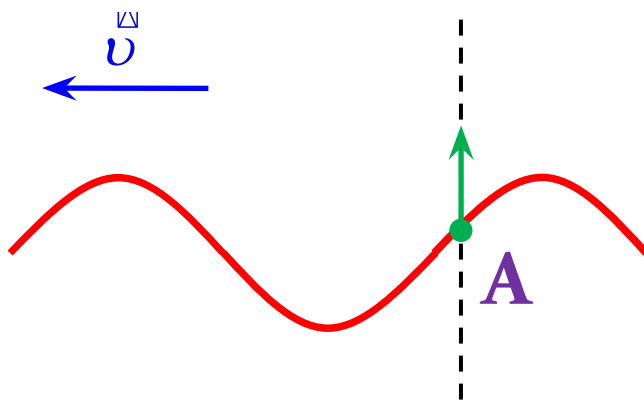


Ответ

Задача 6



Определите куда будет двигаться точка

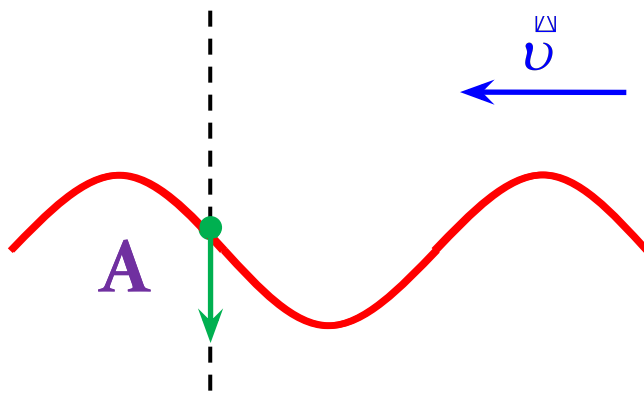


Ответ

Задача 7



Определите куда будет двигаться точка

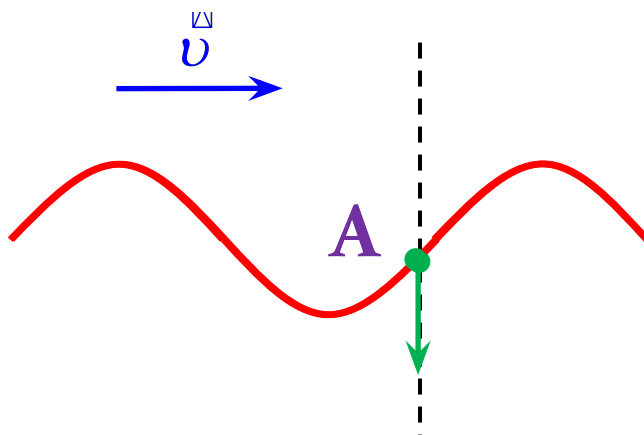


Ответ

Задача 8



Определите куда будет двигаться точка

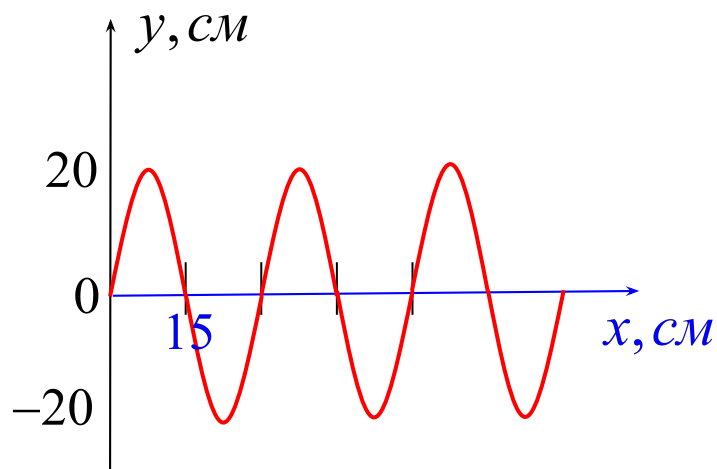


Ответ

Задача 9



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

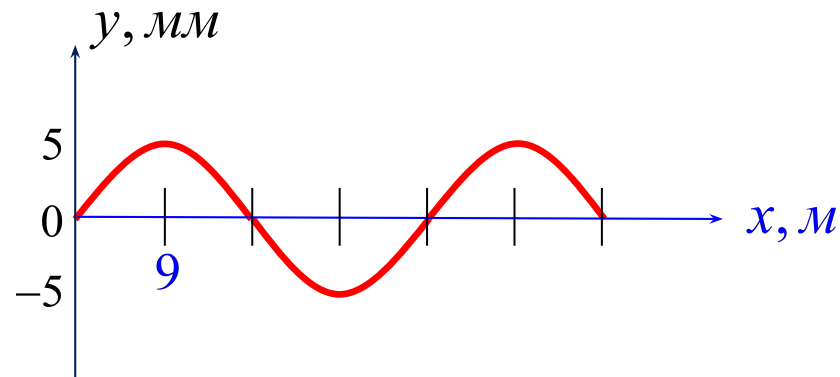


Ответ

Задача 10



Определите скорость волны, если период её колебаний 6 мс?



Ответ



Решение задачи №9



Дано

$$\lambda = 0,3 \text{ м}$$

$$v = 6 \text{ м/с}$$

ν — ?

Решение

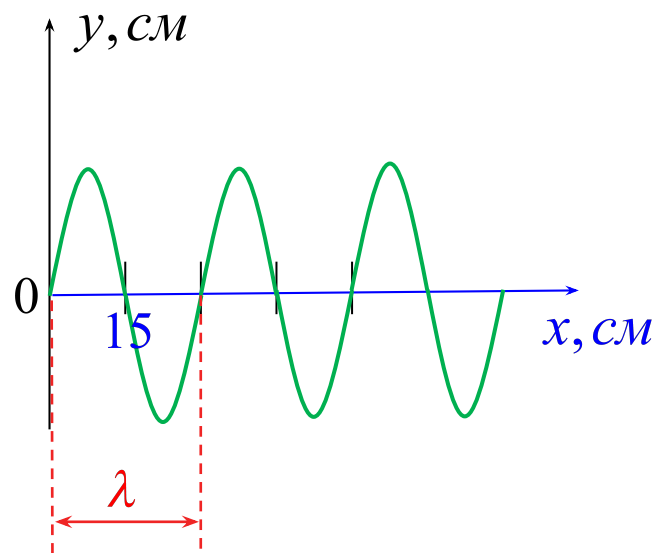
$$\lambda = v \cdot T$$

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

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

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

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



Ответ : 20 (Гц)



Решение задачи №10



Дано

$$\lambda = 36 \text{ м}$$

$$T = 6 \cdot 10^{-3} \text{ с}$$

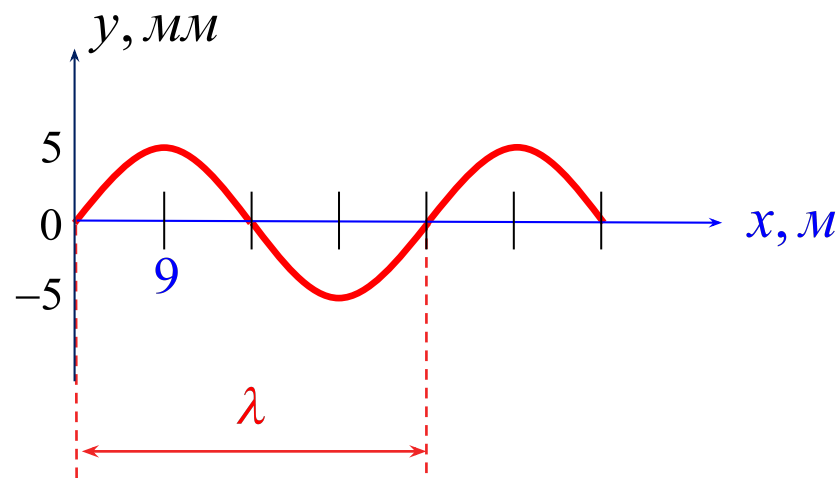
v — ?

Решение

$$\lambda = v \cdot T$$

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

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

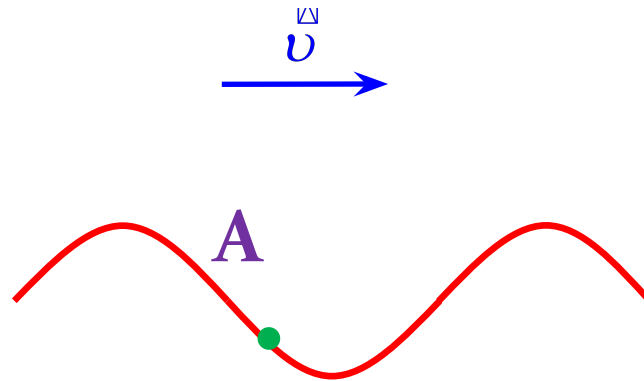


Ответ: $6 \frac{\text{км}}{\text{с}}$



Ответа на вопрос

9) Определите куда будет двигаться точка



Решите задачу

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

