



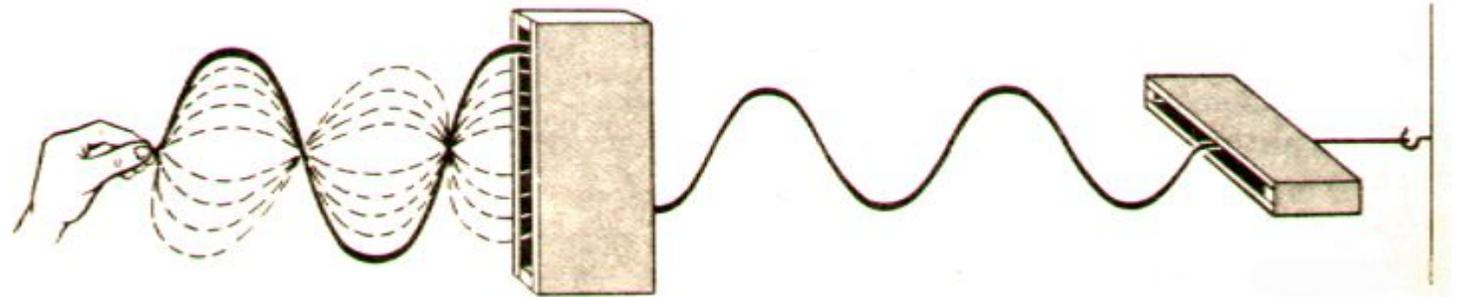
Тема занятия: Механические волны

Составила:
Евгения Пенкина
Школа Kingsman

г. Уфа

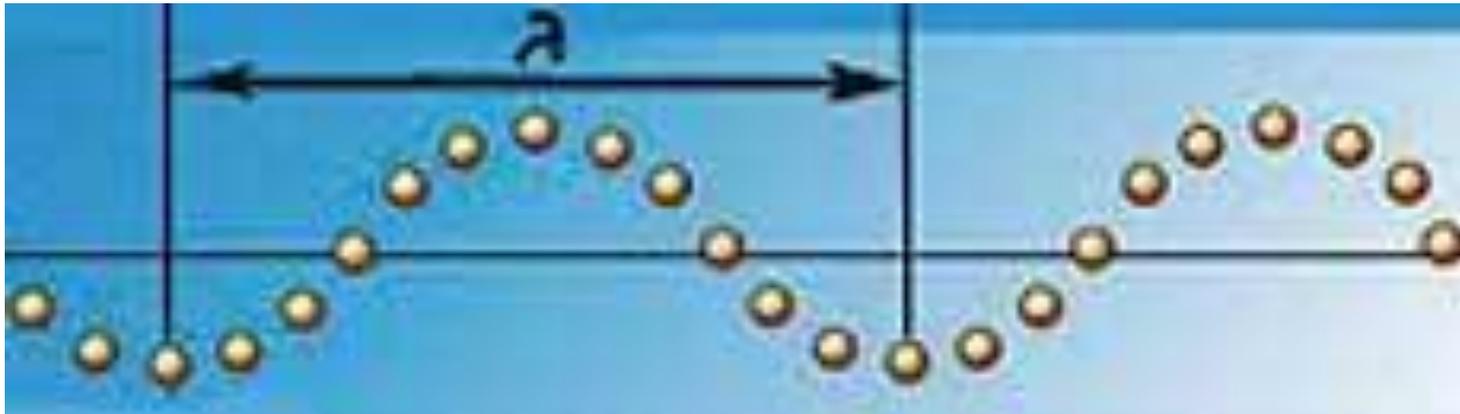
Механические волны

Механическая волна - это процесс распространения колебаний в пространстве с течением времени.
Волна переносит энергию без переноса вещества.



Величины, характеризующие волну

Длина волны - это расстояние между ближайшими точками, колеблющимися в одинаковых фазах.



Величины, характеризующие волны

Период колебаний – это минимальный интервал времени, через который происходит повторение движения. *Не меняется при переходе из одной среды в другую.*

$$[T] = \text{с}$$

Частота колебаний – число колебаний, которое совершается за единицу времени. *Не меняется при переходе из одной среды в другую.*

$$[f] = [\text{Гц}]$$

Скорость распространения волны равна произведению длины волны на частоту колебаний. *В различных средах различна.*

$$[v] = \text{м/с}$$

Для возникновения механической волны необходимо:

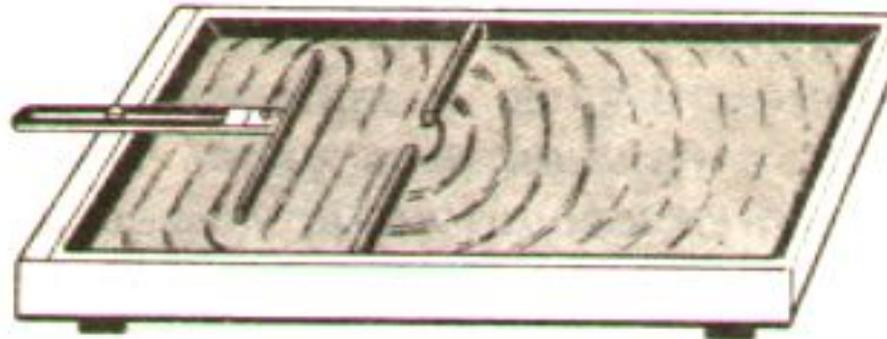
1. Наличие упругой среды;
2. Наличие источника колебаний – деформации среды.



Механические волны могут распространяться только в какой-нибудь среде (веществе): в газе, в жидкости, в твердом теле. **В вакууме механическая волна возникнуть не может.**

Свойства волн

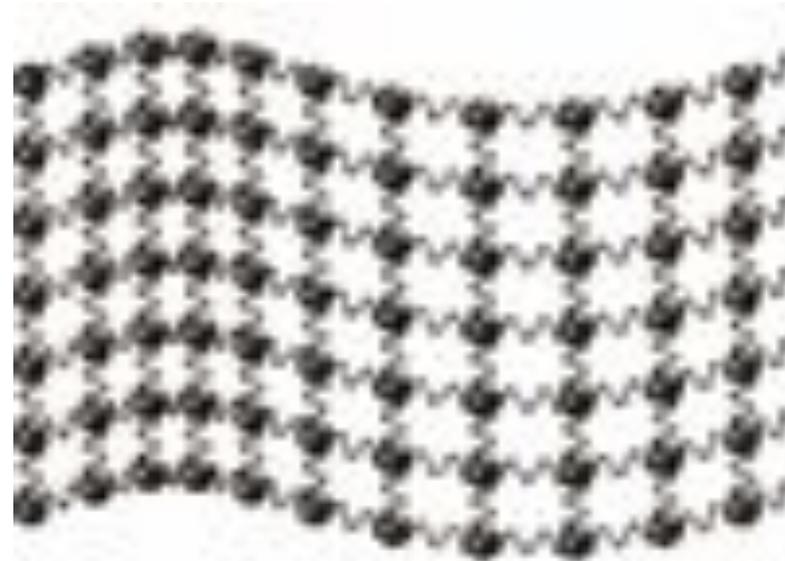
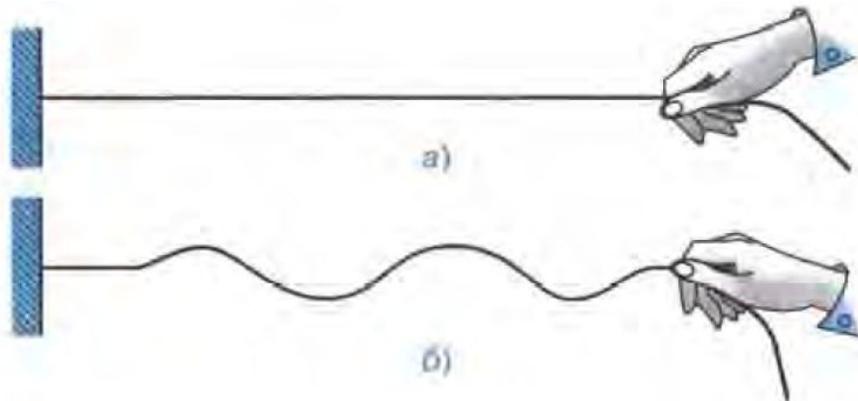
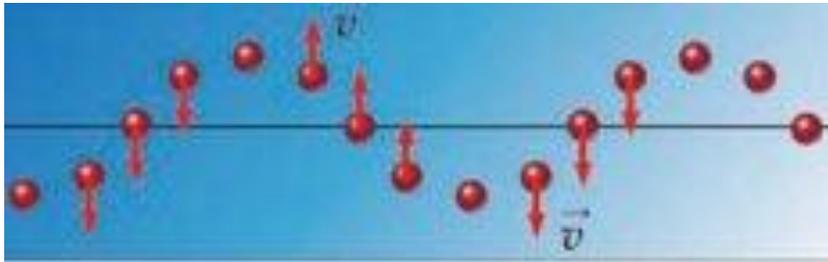
1. Отражение от границы раздела двух сред;
2. Преломление;
3. Дифракция – отклонение волн от прямолинейного распространения, т.е. огибание ими препятствий;
4. Интерференция – взаимодействие.



Виды волн

1. **Поперечные волны** – волны, в которых колебания происходят перпендикулярно направлению движения волны.

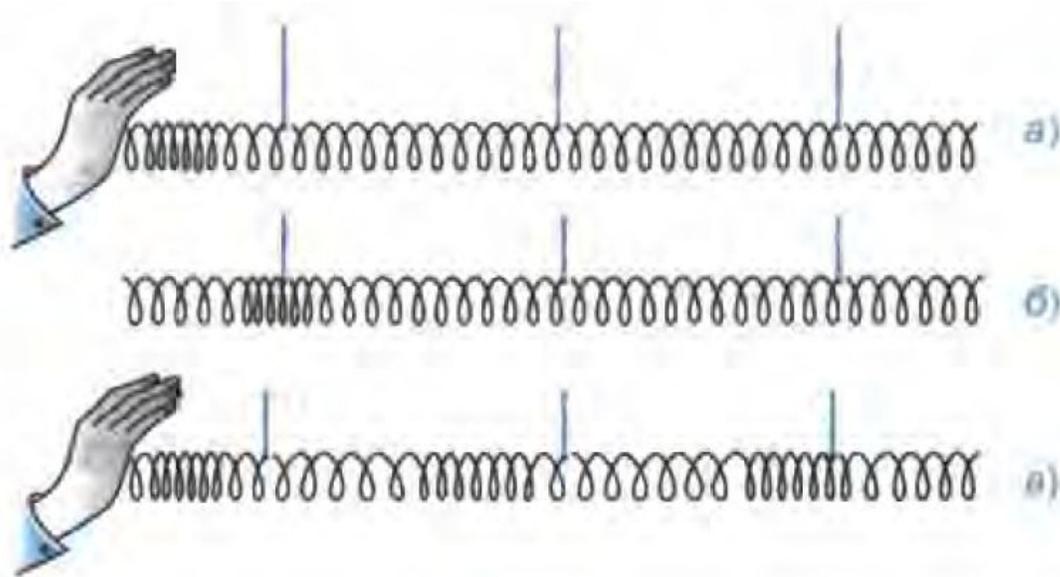
Возникают только в твердых телах.



Виды волн

2. **Продольные волны** – волны, в которых колебания происходят вдоль направления распространения волн.

Возникают в любой среде (жидкости, в газах, в тв телах).



Звуковые волны

- Продольные упругие волны (*в вакууме звук не распространяется*);
- Звук распространяется с частотой, воспринимаемой человеческим ухом:

$$20 \text{ Гц} \leq f \leq 20 \text{ кГц};$$

- Быстрее всего звук распространяется в твердых телах, медленнее всего в газах (пример – рельсы)

$$v_{\text{ЗВ}} \approx 330 \frac{\text{М}}{\text{с}} \text{ – скорость звука в воздухе.}$$

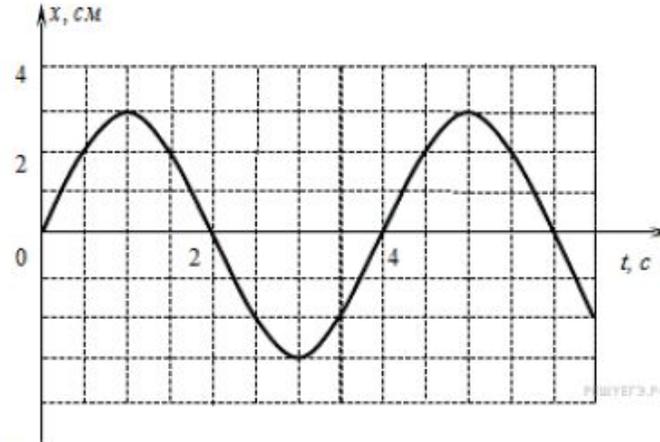
Характеристики звука

1. Громкость звука определяется его амплитудой
2. Высота звука определяется частотой волны



Волны

1. Задание 5 № 609. На рисунке дан график зависимости координаты материальной точки от времени.



Частота колебаний равна:

- 1) 0,12 Гц
- 2) 0,25 Гц
- 3) 0,5 Гц
- 4) 0,4 Гц

2. Задание 5 № 621. Диапазон голоса мужского баса занимает частотный интервал от $\nu_1 = 80$ Гц до $\nu_2 = 400$ Гц. Отношение граничных длин звуковых волн $\frac{\lambda_1}{\lambda_2}$ этого интервала равно

- 1) $\frac{1}{10}$
- 2) $\frac{1}{5}$
- 3) 10
- 4) 5

Волны

13. Задание 5 № 639. Мимо рыбака, сидящего на пристани, прошло 5 гребней волны за 10 с. Каков период колебаний поплавок на волнах?

- 1) 5 с
- 2) 50 с
- 3) 2 с
- 4) 0,5 с

15. Задание 5 № 642. На расстоянии 400 м от наблюдателя рабочие вбивают сваи с помощью копра. Каково время между видимым ударом молота о сваю и звуком удара, услышанным наблюдателем? Скорость звука в воздухе 330 м/с. Округлите ответ с точностью до десятых.

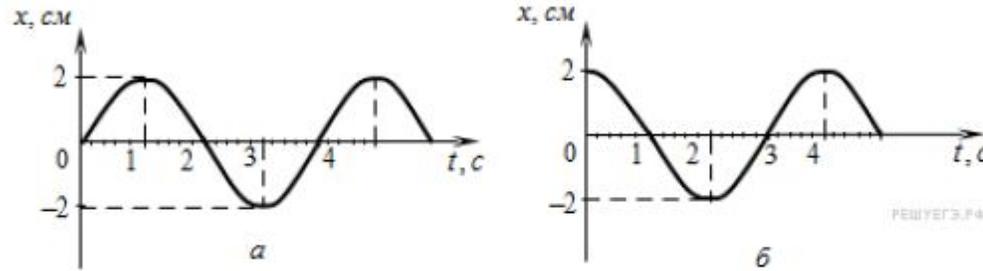
- 1) 1,4 с
- 2) 1,2 с
- 3) 0,9 с
- 4) 0,6 с

16. Задание 5 № 643. Для экспериментального определения скорости звука ученик встал на расстоянии 30 м от стены и хлопнул в ладоши. В момент хлопка включился электронный секундомер, который выключился отраженным звуком. Время, отмеченное секундомером, равно 0,18 с. Какова скорость звука, определенная учеником? Ответ округлите до целых

- 1) 167 м/с
- 2) 333 м/с
- 3) 380 м/с
- 4) 540 м/с

Волны

21. Задание 5 № 714. На рисунке представлены графики зависимости координаты x центров масс тела a и тела b от времени t при гармонических колебаниях вдоль оси Ox .

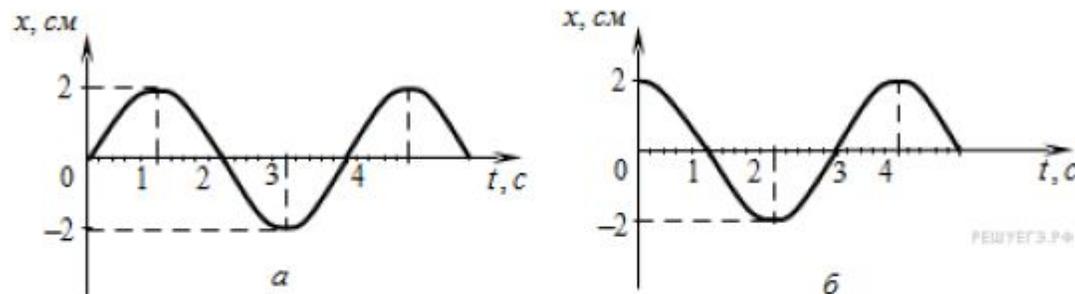


На каком расстоянии друг от друга находятся центры масс тел a и b в момент времени $t = 1$ с?

- 1) 4 см
- 2) 2 см
- 3) 0 см
- 4) -2 см

Волны

22. Задание 5 № 715. На рисунке представлены графики зависимости координаты x центров масс тела a и тела b от времени t при гармонических колебаниях вдоль оси Ox .



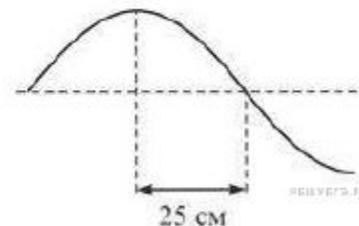
В какой момент времени тело b движется с такой же скоростью, с какой тело a двигалось в момент времени $t = 2 \text{ с}$?

- 1) $t = 0 \text{ с}$
- 2) $t = 1 \text{ с}$
- 3) $t = 2 \text{ с}$
- 4) $t = 3 \text{ с}$

Волны

26. Задание 5 № 4191. На рисунке изображён участок натянутого резинового шнура, по которому распространяется поперечная волна, имеющая частоту 1,25 Гц. Чему равна скорость распространения волны?

- 1) 0,8 м/с
- 2) 0,4 м/с
- 3) 0,625 м/с
- 4) 1,25 м/с



28. Задание 5 № 4342. Точечное тело совершает гармонические колебания вдоль оси ОХ. На рисунке изображена зависимость смещения x этого тела от времени t . Проекция скорости тела на ось ОХ положительна в точках

- 1) А и Б
- 2) В и Г
- 3) А и Г
- 4) Б и В

