

краевое государственное бюджетное профессиональное образовательное
учреждение «Благовещенский медицинский техникум»

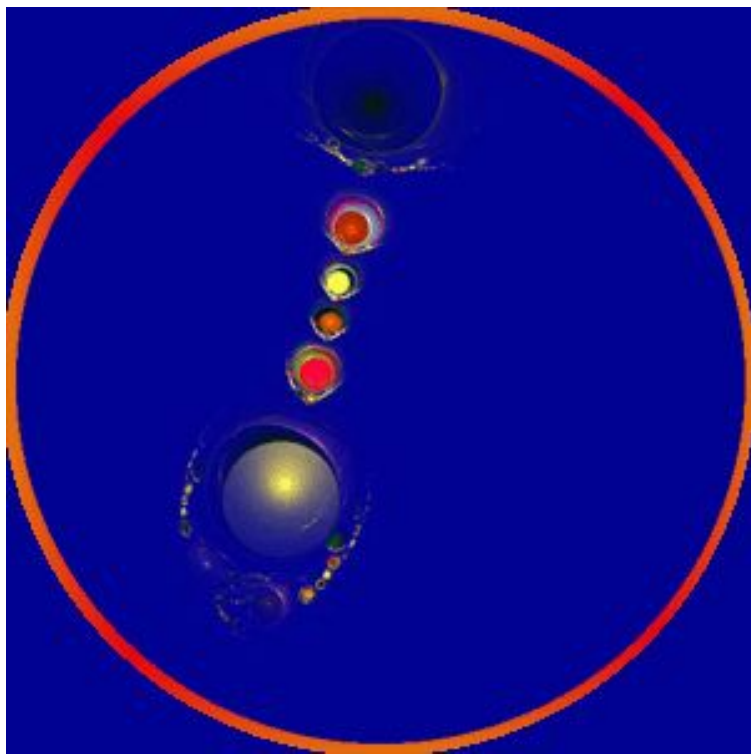
Механические колебания

«Мир, в котором мы живем, удивительно склонен
к колебаниям»

Р. Бишоп

Механические колебания

Колебания — это движения в двух противоположных направлениях, которые повторяются через определенный промежуток времени.



Маятник



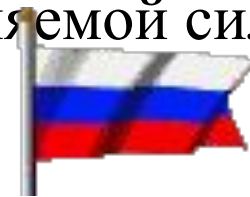
Качели

Виды колебаний

Свободные колебания – это колебания, происходящие сами по себе после выведения системы из положения равновесия.

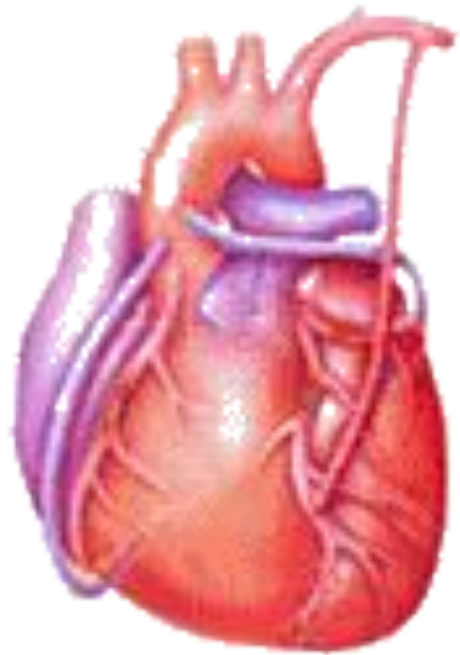


Вынужденные колебания – это колебания, совершаемые под действием внешней периодически изменяемой силы



Автоколебания – это вынужденные колебания, при которых потеря энергии регулируется самой колебательной системой

Биологические автоколебательные системы



Сердце



Легкие

Колебательные движения тела человека при ходьбе

Ходьба человека — это сложный периодический процесс, возникающий в результате координированной деятельности скелетных мышц туловища и конечностей



Движения нижних конечностей во время ходьбы проявляются обязательным **колебанием таза**.

Ходьбу при различных заболеваниях изучает раздел медицины — **клиническая биомеханика**.

Механические процессы при исследовании сердца

Баллистокардиография (БКГ) - метод исследования механических проявлений сердечной деятельности, основанный на регистрации пульсовых перемещений тела, связанных с выбросом крови из желудочков сердца в крупные сосуды.

Апекскардиография (АКГ)
– метод графической регистрации низкочастотных колебаний грудной клетки, вызванное работой сердца.

Кинетокардиография (ККГ) - метод регистрации низкочастотных вибраций стенки грудной клетки в результате работы сердца.



Вибрация

Вибрация — вынужденные колебания тела.



Виды вибрации

Общая

передается через опорные поверхности на тело сидящего или стоящего человека

Локальная

передается через руки или ноги человека, а также через предплечья, контактирующие с вибрирующими поверхностями

Вибрации в медицине

Вибромассажеры Вибраторы стоматологические

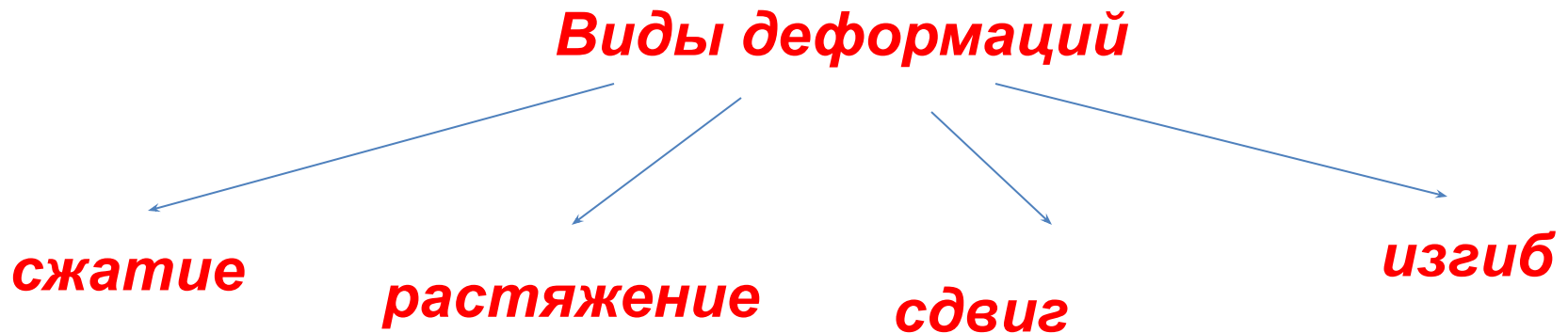
Вибрации в живых организмах

Вибрации, сопровождающие дыхание: храп

Вибрации голосовые: низкие частоты речи человека.

Деформации в тканях организма

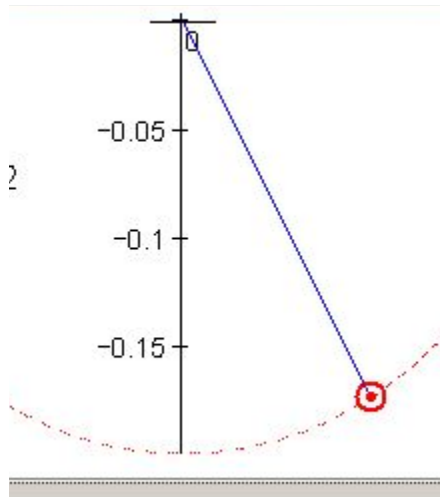
Колебания, возникающие в каком-либо месте тела, распространяются по всему телу в виде упругих волн. Эти волны вызывают в тканях организма переменные деформации.



Продолжительное воздействие вибраций вызывает в организме стойкие нарушения нормальных физиологических функций, это приводит к возникновению «вибрационной болезни».

Механические колебательные системы

Математический маятник



Небольшое тело (материальная точка), подвешенное на невесомой нити

Пружинный маятник



Небольшое тело (материальная точка), подвешенное на пружине

Основные характеристики механических колебаний

Смещение X – отклонение колеблющейся точки от положения равновесия в данный момент времени. Единица измерения (метр **м**)

Амплитуда колебаний A – модуль наибольшего отклонения тела от положения равновесия. Единица измерения (метр **м**)

Период колебания T - время, за которое совершается одно полное колебание. Единица измерения (секунда **с**)

$$T = \frac{t}{N}, \quad \begin{array}{l} t - \text{время колебания} \\ N - \text{число колебаний} \end{array}$$

Частота колебаний ν - число полных колебаний, совершаемых телом за единицу времени. Единицы измерения (герцы **Гц**) $1 \text{ Гц} = 1 \text{ с}^{-1}$

$$\nu = \frac{N}{t} \quad \nu = \frac{1}{T}$$

$$\nu = \frac{1}{T} = \frac{1}{1 \text{ с}} = 1 \frac{1}{\text{с}} = 1 \text{ Гц}$$

Основные формулы механических колебаний

Период

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

Пружинный маятник



Частота

$$\nu = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$$

Математический маятник



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

$$\nu = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{g}{l}}$$

Задачи на закрепление

Приведите примеры колебательных систем у человека

У взрослого человека сердце делает 70 сокращений в минуту. Определите: а) частоту сокращений; б) число сокращений за 50 лет жизни.

При измерении пульса человека было зафиксировано 75 пульсаций крови за 1 мин.

Определите период сокращений сердечной мышцы.

Интернет-источники

[Апекскардиография - измерение низкочастотных колебаний грудной клетки...](#)

фонокардиография - регистрация звуков, возникающих при работе сердца, колебаний звукового давления; - **апекскардиография** - измерение низкочастотных колебаний грудной клетки...

[otherreferats.allbest.ru](#)otherreferats.allbest.ru>[Медицина](#)otherreferats.allbest.ru>
Медицина>[00190442_0.html](#)otherreferats.allbest.ru>Медицина>00190442_0.html [к](#)

[Баллистокардиография — БСЭ](#)

Баллистокардиография (от греч. balk) — бросаю, kardia — сердце и grapho — пишу), метод исследования механических проявлений сердечной деятельности, выражающихся в смещениях тела человека.

slovari.yandex.ru

[Вибрация — Википедия](#)

Вибрация (лат. Vibratio — колебание, дрожание) —

механические колебания. **Вибрация**— колебание твердых тел.

О **вибрации** также говорят в более узком смысле, подразумевая механические колебания, оказывающее осязаемое влияние на человека.

[ru.wikipedia.org](#)ru.wikipedia.org>[wiki/Вибрация](#)