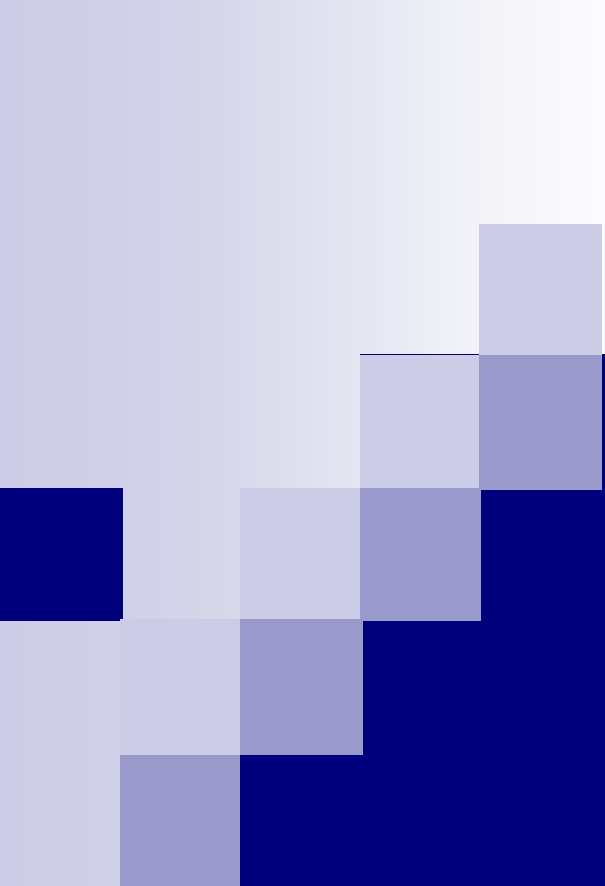




Механика

Лекция 19

Среди множества почетных титулов, которые принес нашему веку прогресс науки, «век нелинейности» - один из наименее звучных, но наиболее значимых и заслуженных.

Ю.А.Данилов

Нелинейность// Знание-сила.1982.№11

Лекция 19

План

Глава 7. Колебания

П.7.7. Автоколебания.

Глава 8. Волны

П.8.1. Распространение импульса в среде. Волновое уравнение

П.8.1.1. Распространение импульса в среде. Бегущие волны. Волновое уравнение.

П.8.1.2. Волны на струне.

П.8.1.3. Продольные волны в стержне

П.8.1.4. Волны в жидкости и газе

П.8.1.5. Волны смещений, скоростей, деформаций, напряжений.

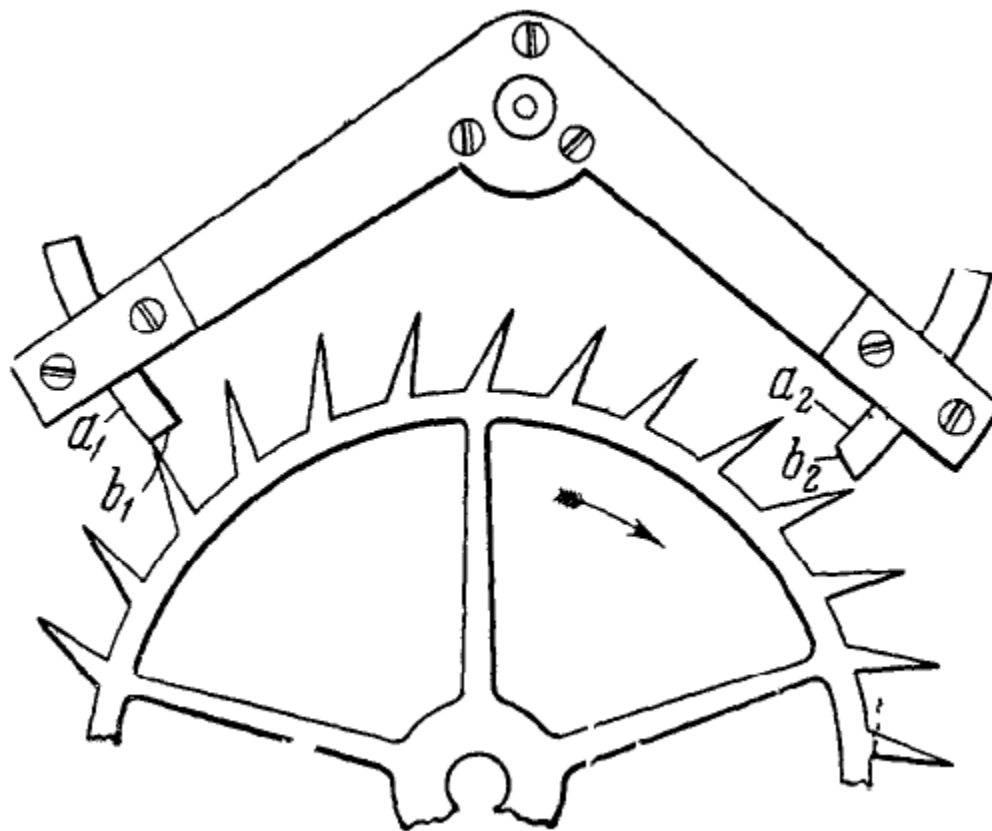
П.8.2. Плотность и поток энергии в бегущей волне. Вектор Умова.

П.7.7. Автоколебания.

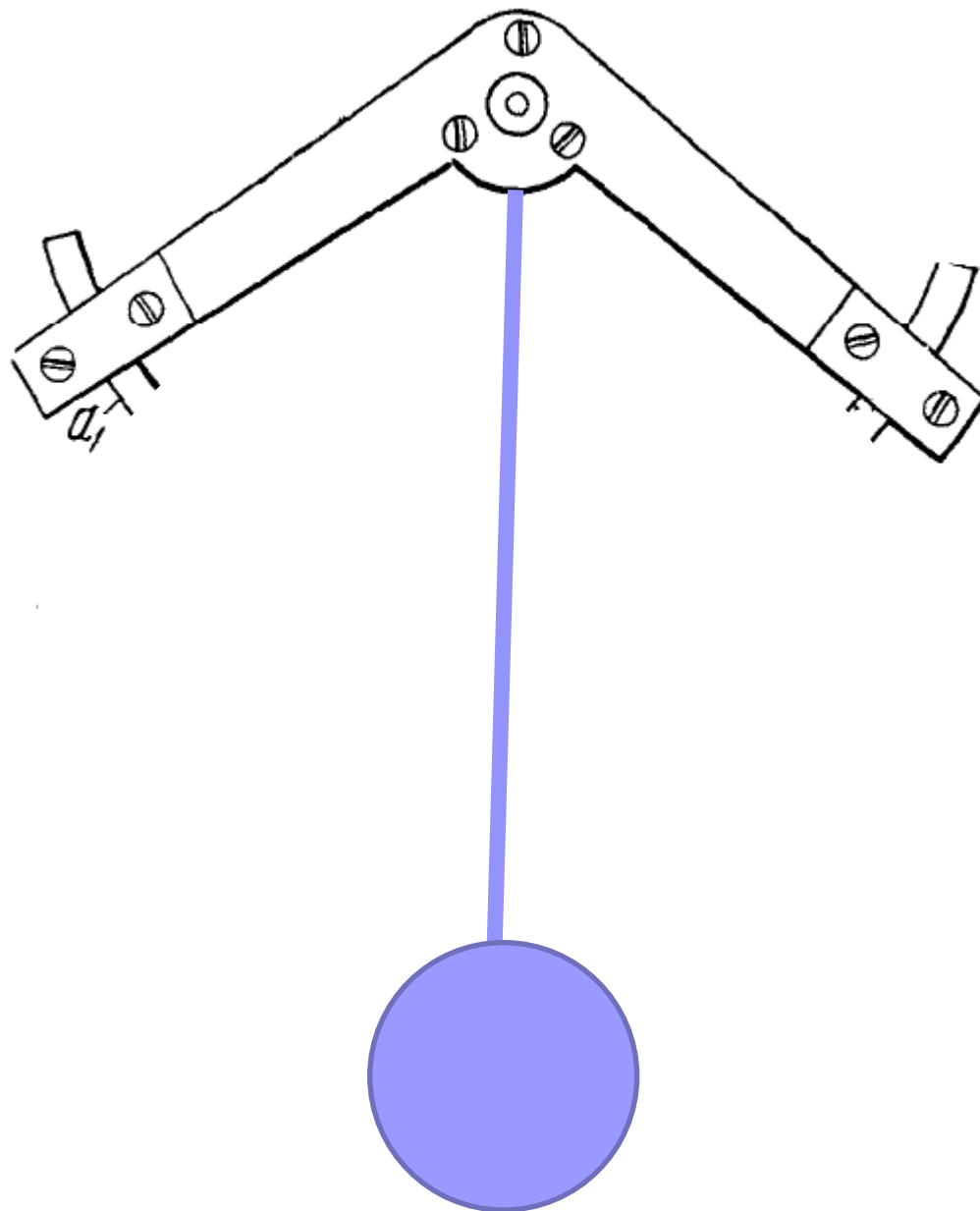
Автоколебания - незатухающие колебания, поддерживаемые внешними источниками энергии, в нелинейной диссипативной системе, внешний вид и свойства которых определяются самой системой.

(Физический энциклопедический словарь)

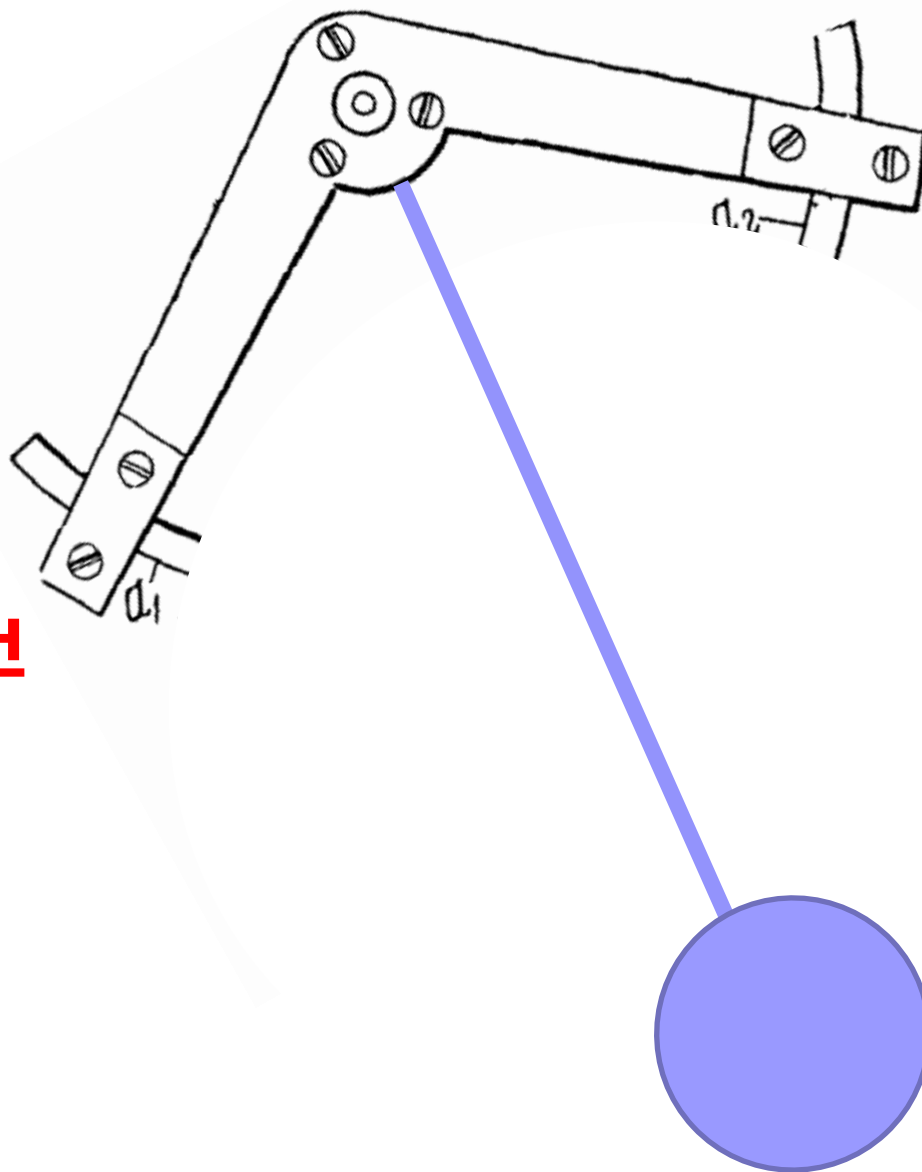
Анкерный механизм



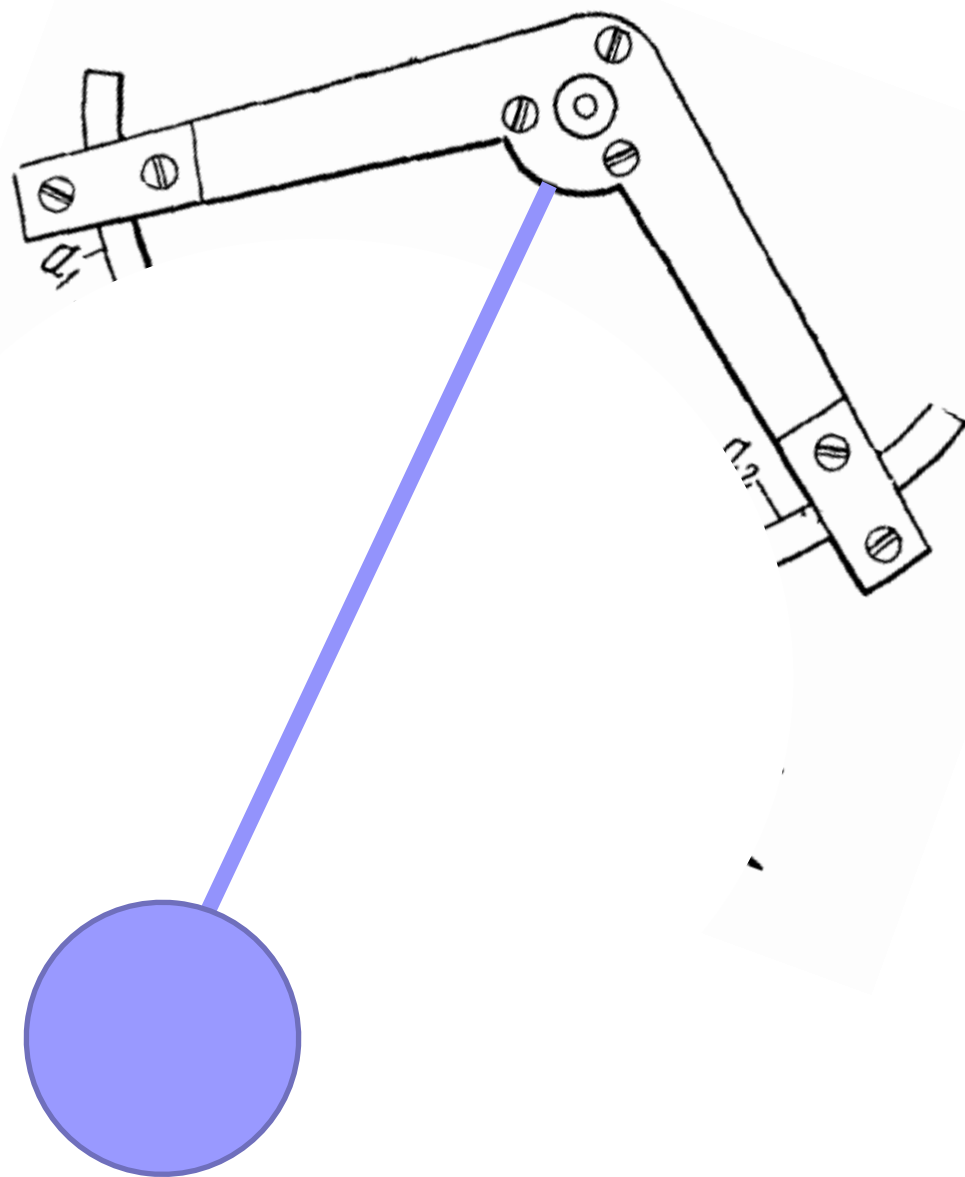
**Маятник
снабжен
равноплечим
рычагом -
анкером**



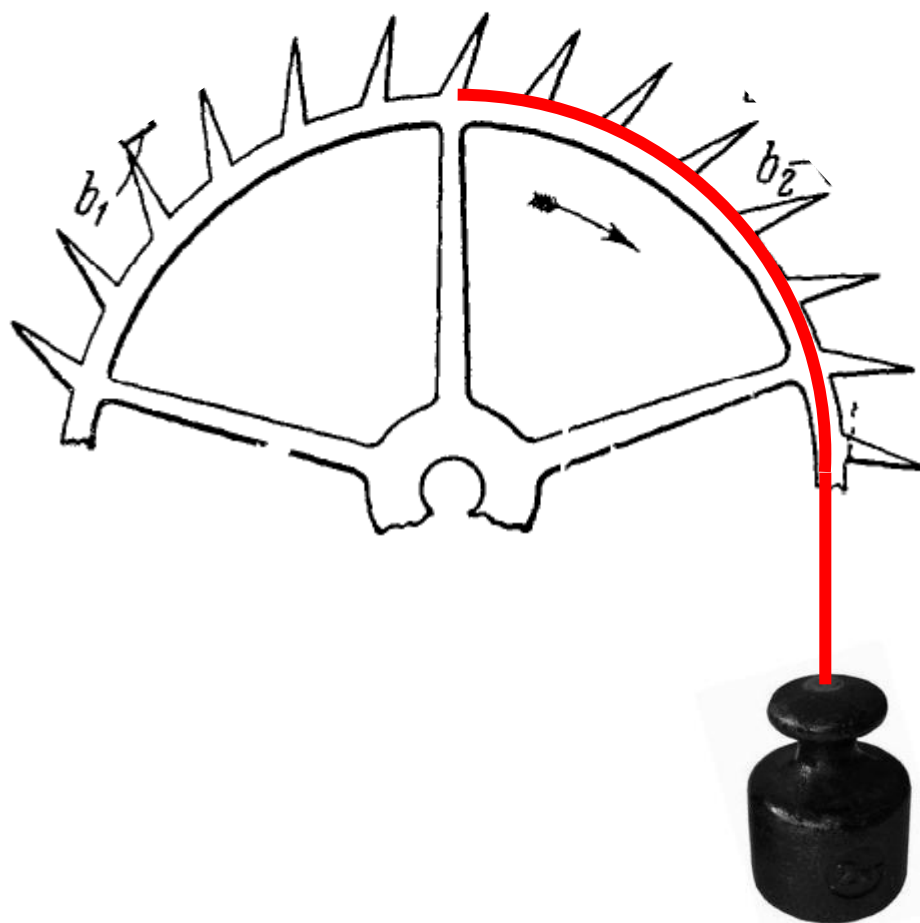
**Маятник
снабжен
равноплечим
рычагом –
анкером
и жестко связан
с анкером**



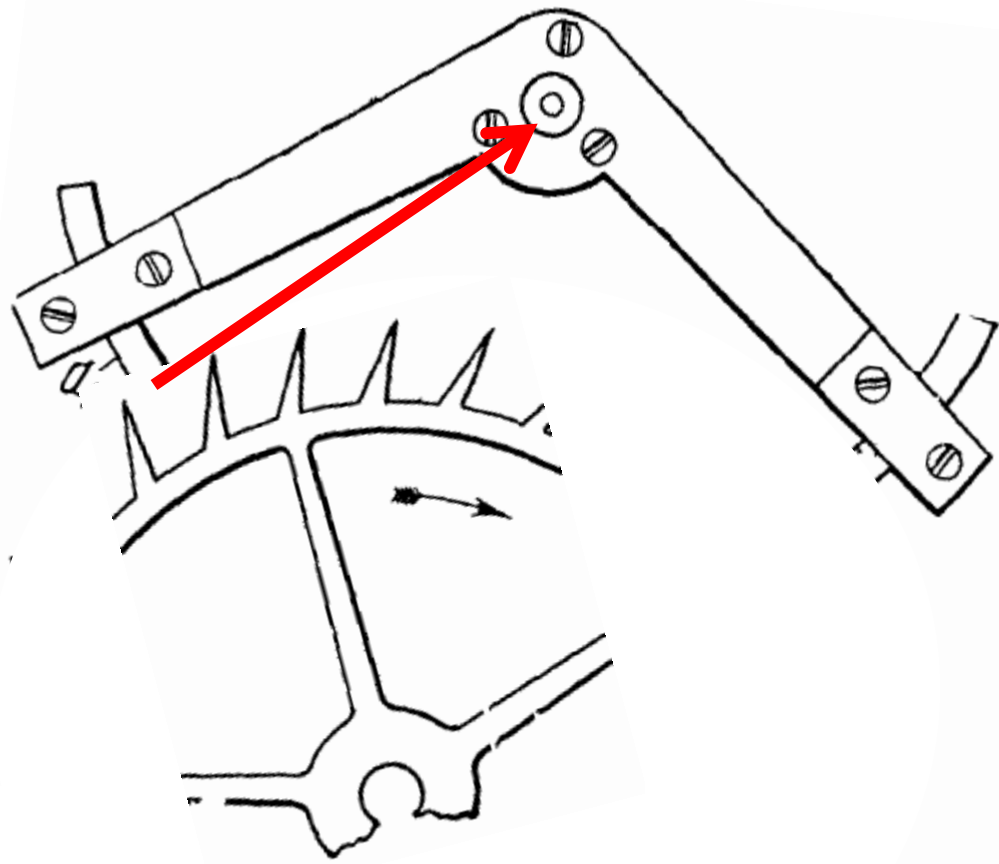
**Маятник
снабжен
равноплечим
рычагом –
анкером
и жестко связан
с анкером**



Ходовое колесо приводится в движение гирей

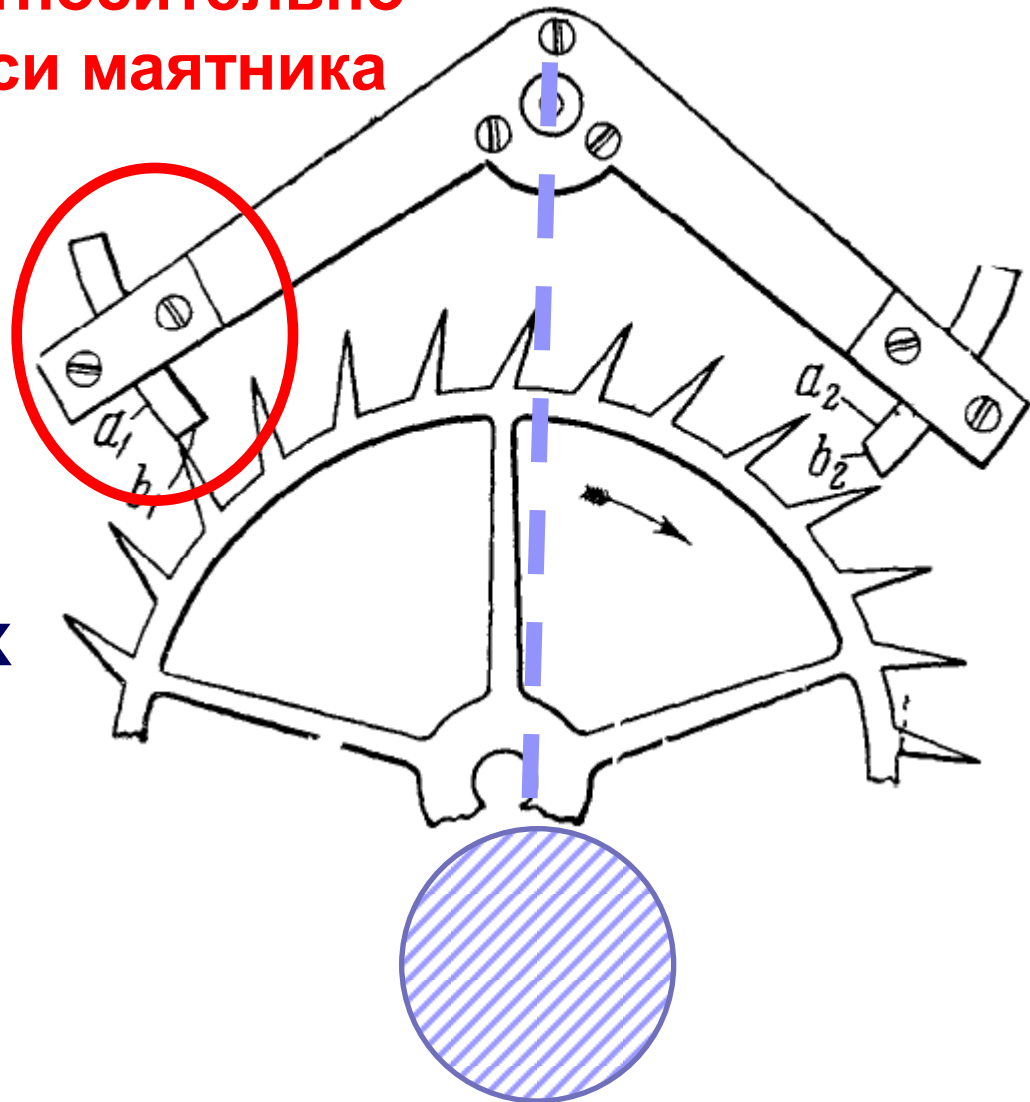


Палетта
запирает
маятник, если
он не в
положении
равновесия.
Момент сил
равен нулю.

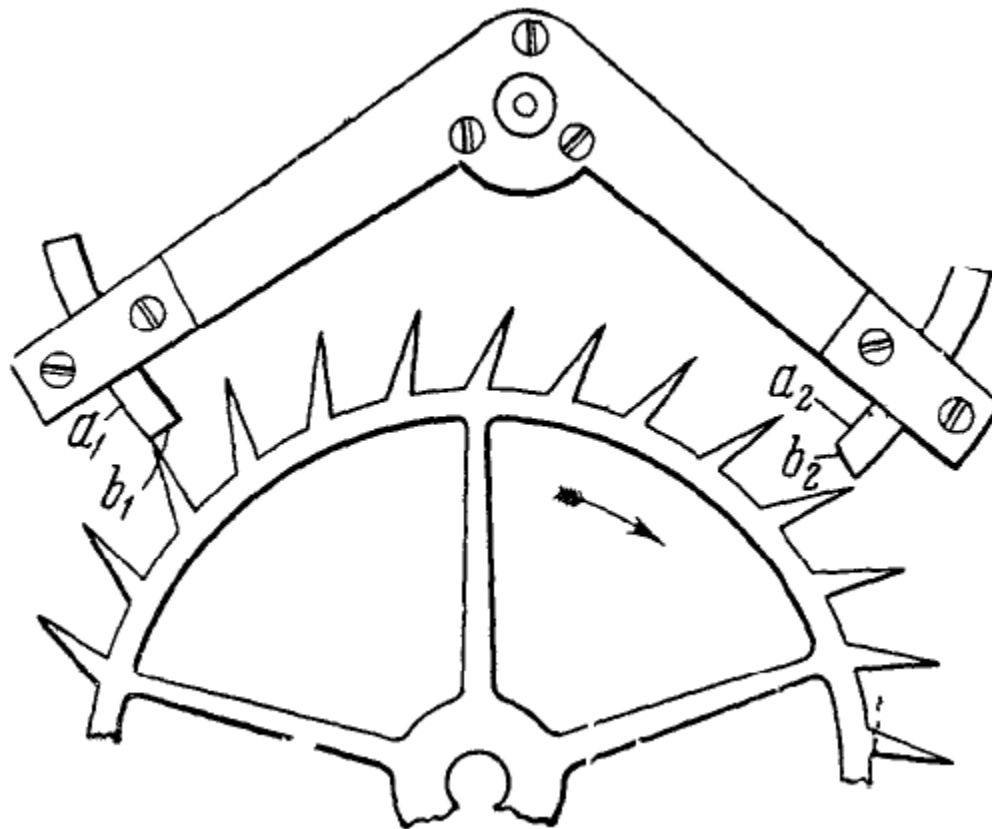


Палетта
подталкивает
маятник в
вертикальном
положении и
запирает во
всех остальных

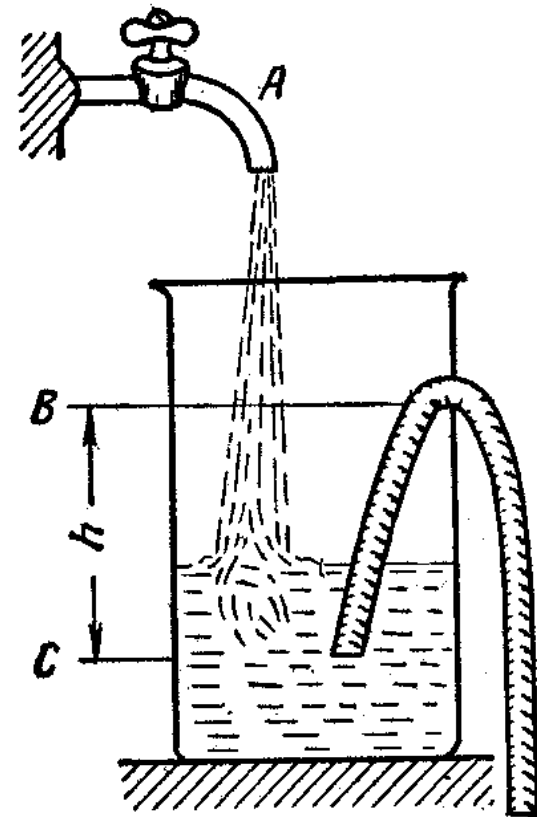
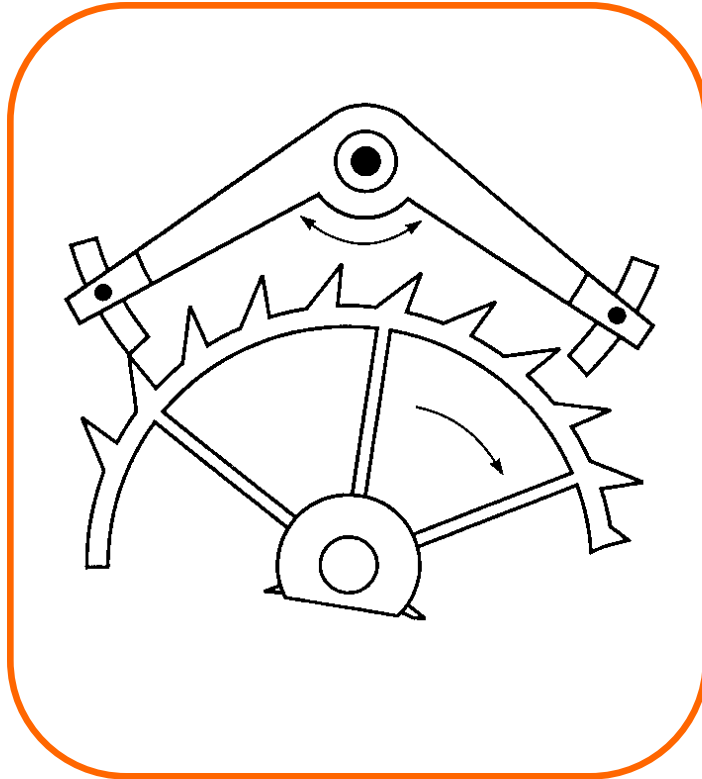
Есть момент
силы
относительно
оси маятника



Анкерный механизм



П.7.7. Автоколебания.



Лекция 19

План

Глава 7. Колебания

П.7.7. Автоколебания.

Глава 8. Волны

П.8.1. Распространение импульса в среде. Волновое уравнение

П.8.1.1. Распространение импульса в среде. Бегущие волны. Волновое уравнение.

П.8.1.2. Волны на струне.

П.8.1.3. Продольные волны в стержне

П.8.1.4. Волны в жидкости и газе

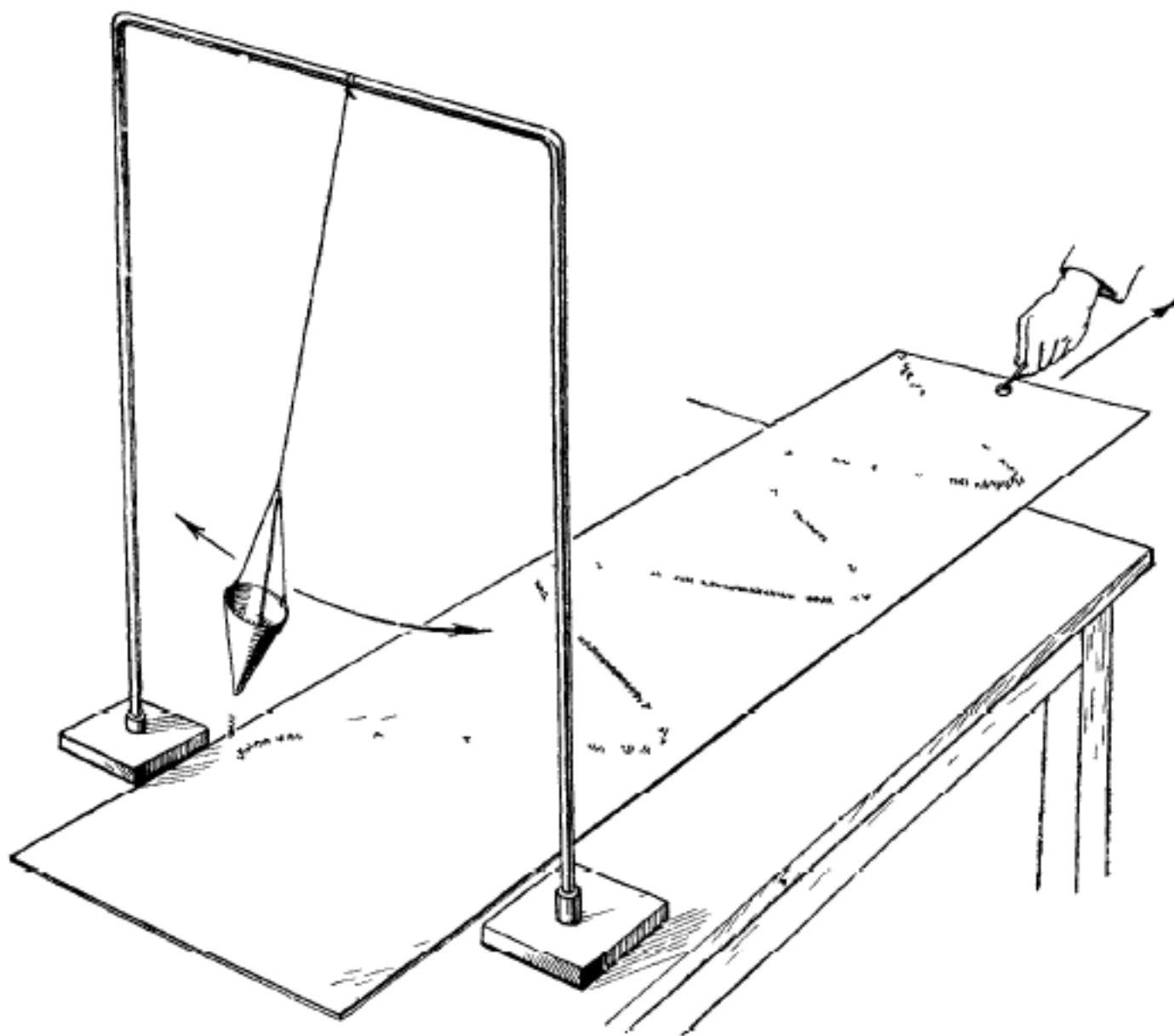
П.8.1.5. Волны смещений, скоростей, деформаций, напряжений.

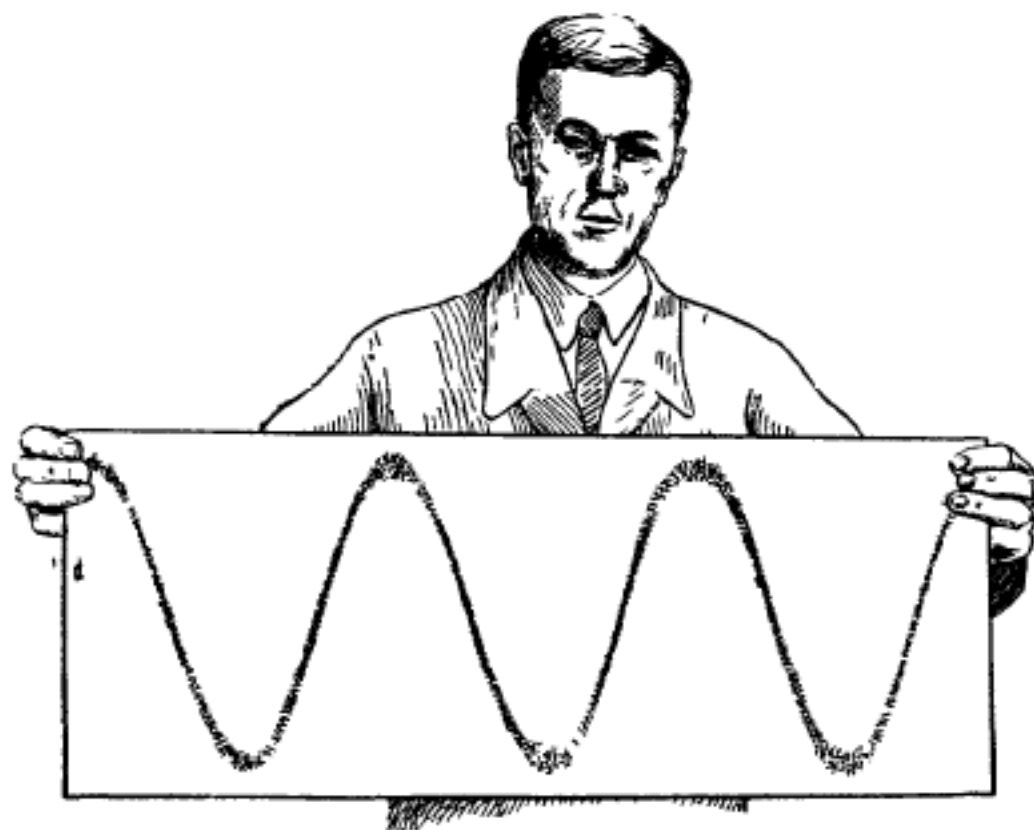
П.8.2. Плотность и поток энергии в бегущей волне. Вектор Умова.



Колебаниями называют ограниченные и чаще всего повторяющиеся движения в окрестности некоторого среднего положения (например, устойчивого положения равновесия).

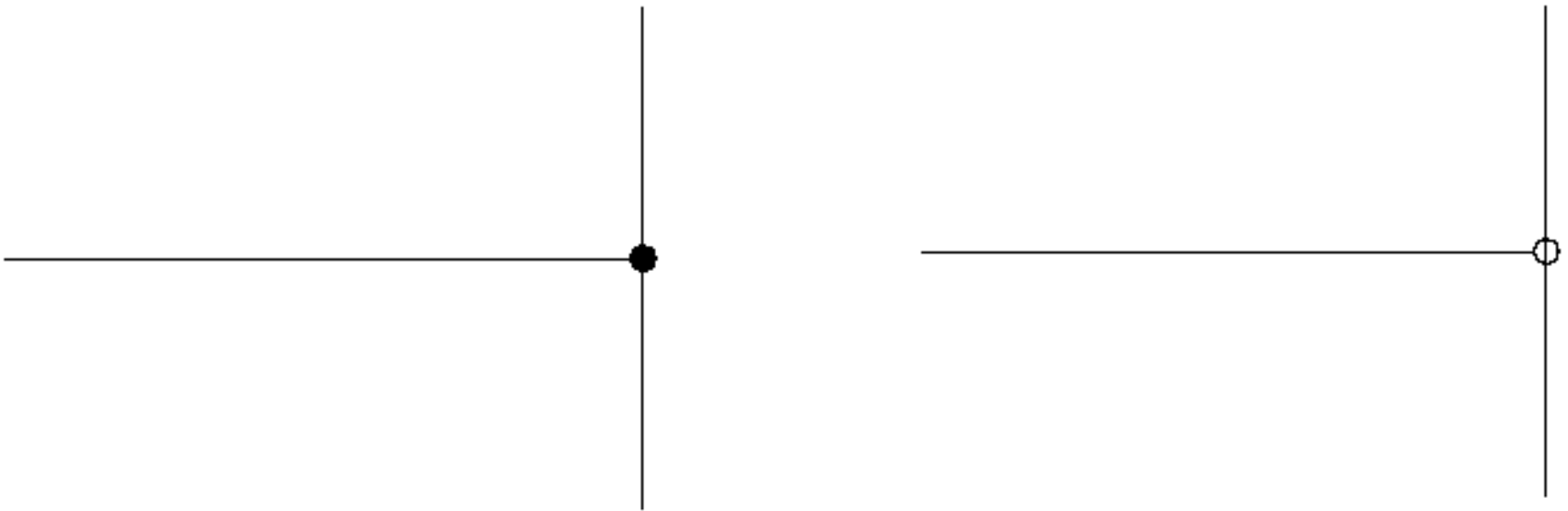
Волна – это распространение колебаний в пространстве, происходящее с конечной скоростью.





Стационарные волны – такие волны, профиль которых перемещается без искажений.

$$u(x, t) = u(x - vt)$$



П.8.1.1. Распространение импульса в среде. Бегущие волны. Волновое уравнение

Стационарные волны – такие волны, профиль которых перемещается без искажений.

$$u(x, t) = u(x - vt)$$

П.8.1.1. Распространение импульса в среде. Бегущие волны. Волновое уравнение.

Бегущая гармоническая волна

$$u(x, t) = u_0 \cos(\omega t - kx + \varphi_0) \quad \text{- в направлении оси } x$$

$$u(\vec{r}, t) = u_0 \cos(\omega t - \vec{k} \cdot \vec{r} + \varphi_0) \quad \text{- в произвольном направлении}$$

П.8.1.Распространение импульса в среде. Волновое уравнение.
Типичные значения для скорости звука

Сталь 5050 м/с

Вода 1490 м/с (20⁰С)

Воздух 331м/с (0⁰С)

Лекция 19

План

Глава 7. Колебания

П.7.7. Автоколебания.

Глава 8. Волны

П.8.1. Распространение импульса в среде. Волновое уравнение

П.8.1.1. Распространение импульса в среде. Бегущие волны. Волновое уравнение.

П.8.1.2. Волны на струне.

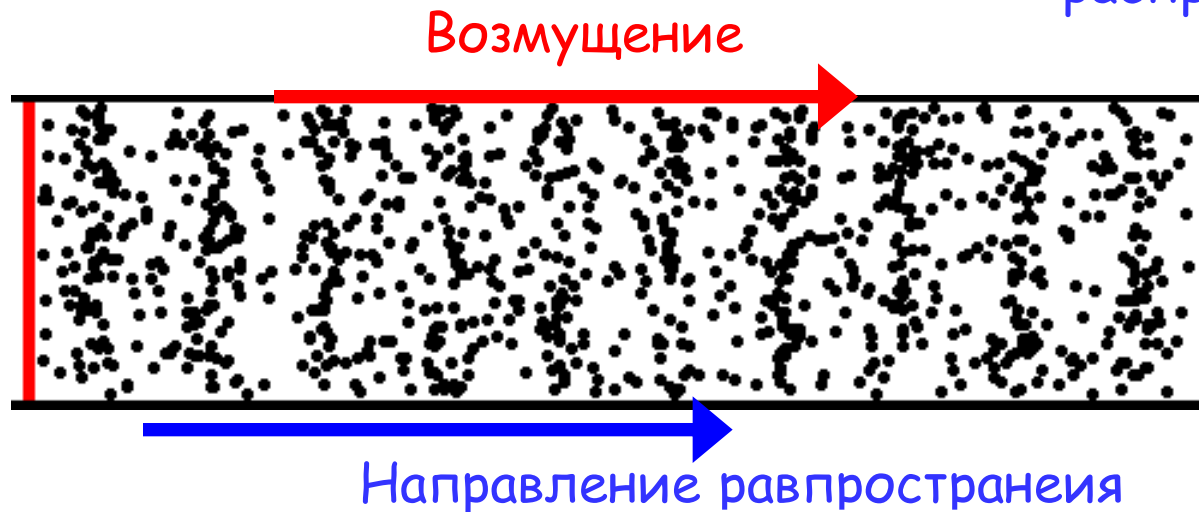
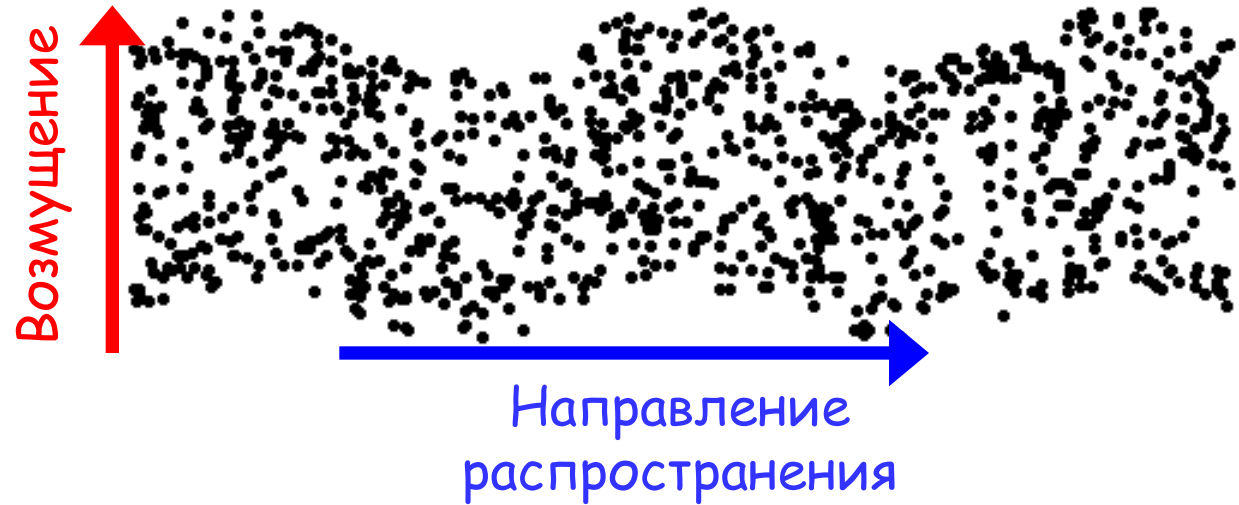
П.8.1.3. Продольные волны в стержне

П.8.1.4. Волны в жидкости и газе

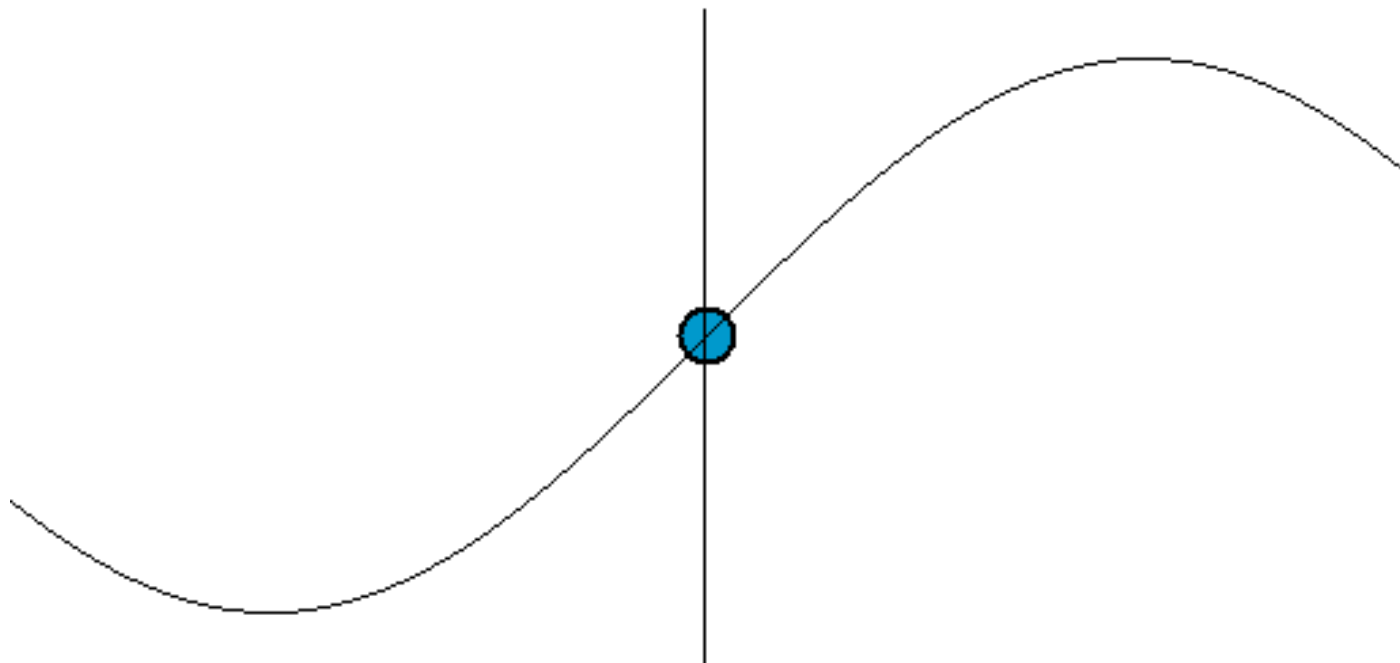
П.8.1.5. Волны смещений, скоростей, деформаций, напряжений.

П.8.2. Плотность и поток энергии в бегущей волне. Вектор Умова.

Поперечные и продольные волны



Поперечная волна



Лекция 19

План

Глава 7. Колебания

П.7.7. Автоколебания.

Глава 8. Волны

П.8.1. Распространение импульса в среде. Волновое уравнение

П.8.1.1. Распространение импульса в среде. Бегущие волны. Волновое уравнение.

П.8.1.2. Волны на струне.

П.8.1.3. Продольные волны в стержне

П.8.1.4. Волны в жидкости и газе

П.8.1.5. Волны смещений, скоростей, деформаций, напряжений.

П.8.2. Плотность и поток энергии в бегущей волне. Вектор Умова.

Лекция 19

План

Глава 7. Колебания

П.7.7. Автоколебания.

Глава 8. Волны

П.8.1. Распространение импульса в среде. Волновое уравнение

П.8.1.1. Распространение импульса в среде. Бегущие волны. Волновое уравнение.

П.8.1.2. Волны на струне.

П.8.1.3. Продольные волны в стержне

П.8.1.4. Волны в жидкости и газе

П.8.1.5. Волны смещений, скоростей, деформаций, напряжений.

П.8.2. Плотность и поток энергии в бегущей волне. Вектор Умова.