

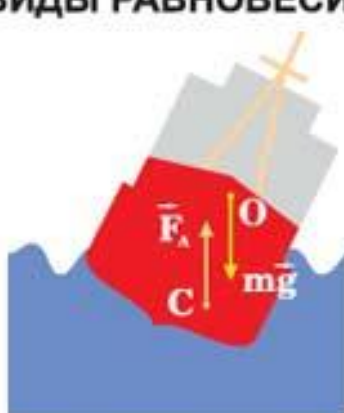
Законы
сохранения.
Колебания и
ВОЛНЫ

СТАТИКА

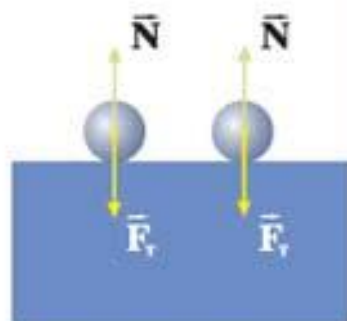
ВИДЫ РАВНОВЕСИЯ



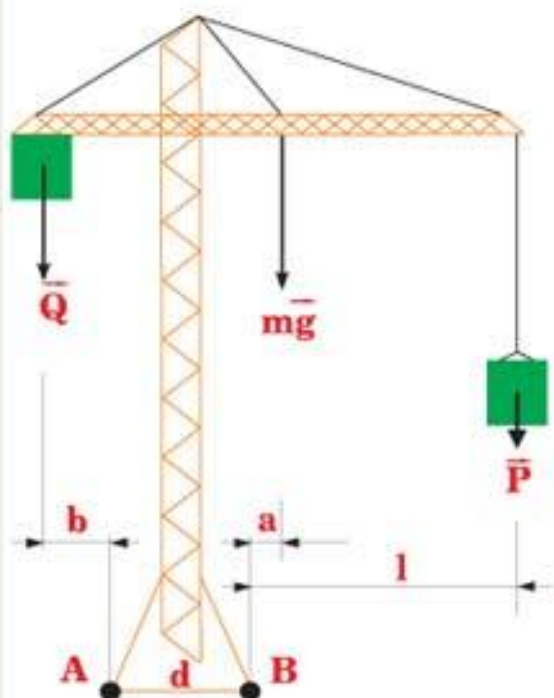
а) устойчивое



б) неустойчивое



в) безразличное

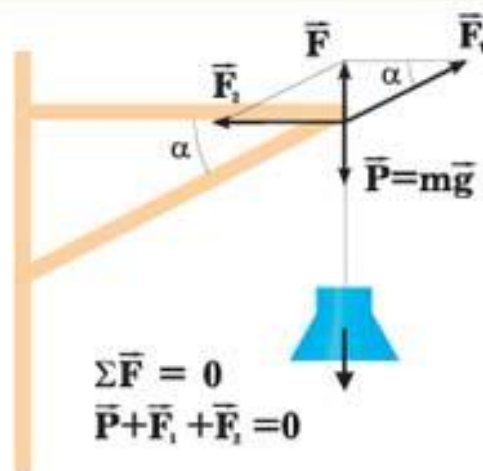


$$\Sigma M_B = 0 \text{ (с грузом)}$$

$$Pl + mga - Q(b+d) = 0$$

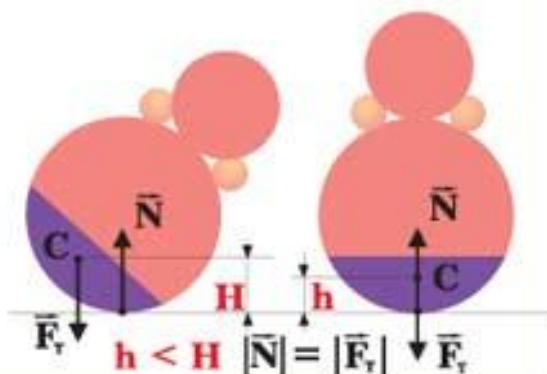
$$\Sigma M_A = 0 \text{ (без груза)}$$

$$Qb - mg(a+d) = 0$$



$$\Sigma \vec{F} = 0$$

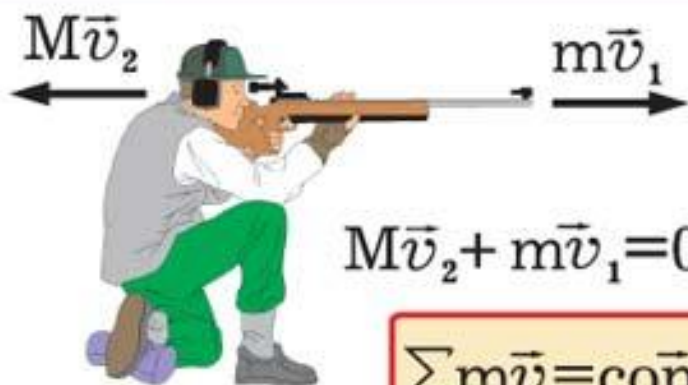
$$\vec{P} + \vec{F}_x + \vec{F}_y = 0$$

ПРИНЦИП МИНИМУМА
ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ ЭНЕРГИИ

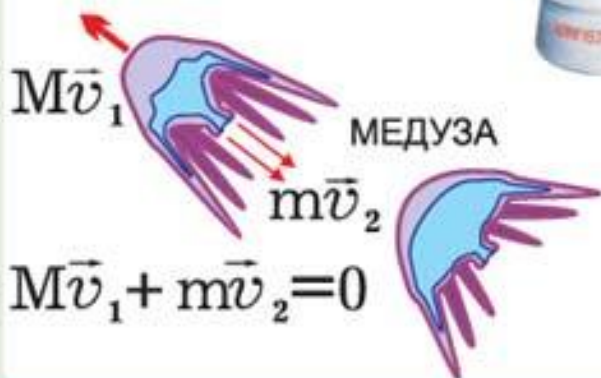
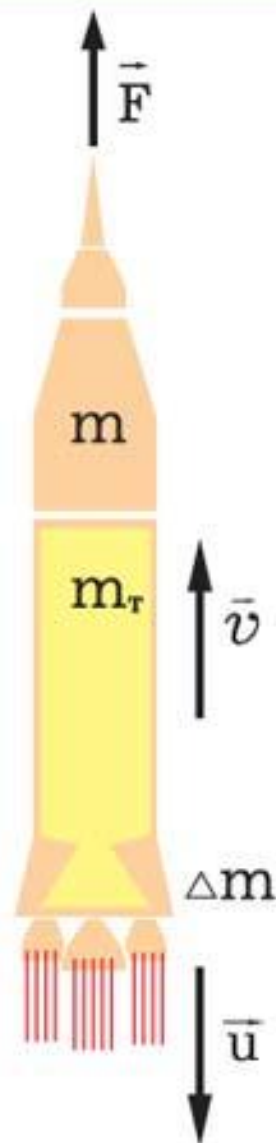
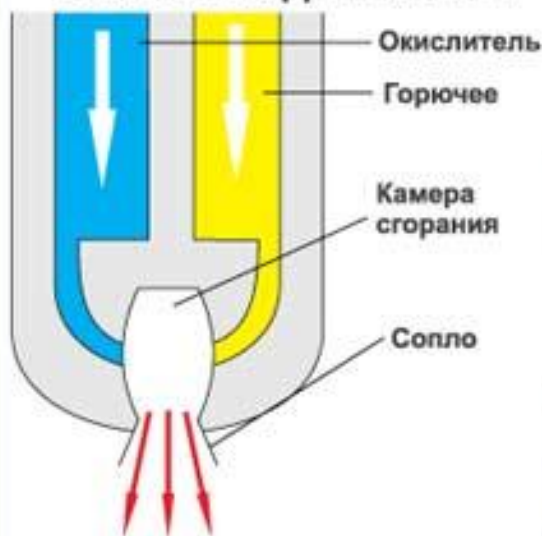
2

Законы сохранения в механике. Механические колебания и волны

ЗАКОН СОХРАНЕНИЯ ИМПУЛЬСА



РАКЕТНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ



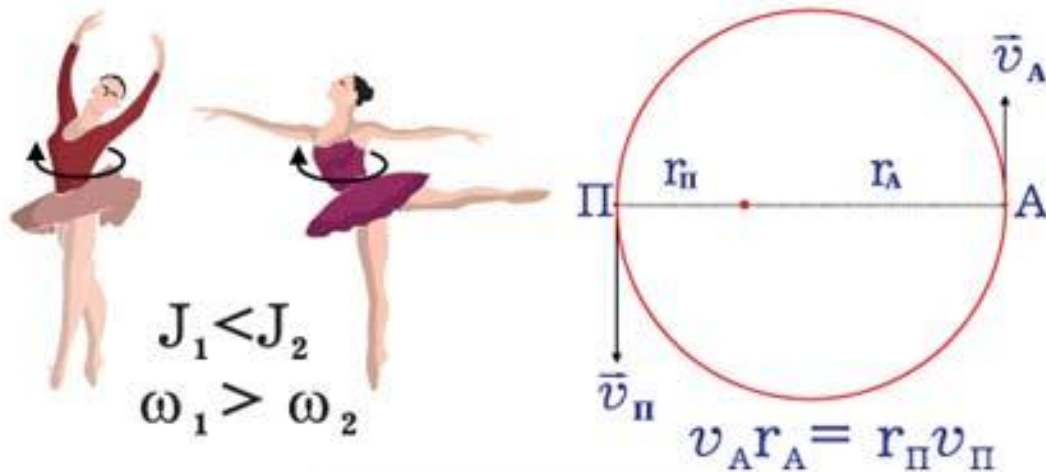
ФОРМУЛА ЦИОЛКОВСКОГО

$$v = u \ln \frac{m + m_T}{m}$$

3

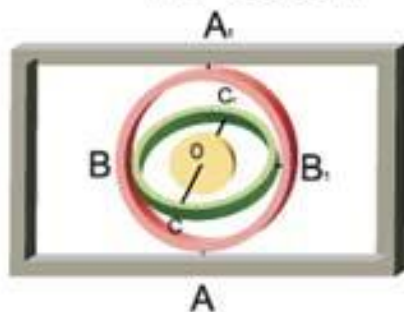
Законы сохранения в механике. Механические колебания и волны

ЗАКОН СОХРАНЕНИЯ МОМЕНТА ИМПУЛЬСА



$$L = J\omega = \text{const}$$

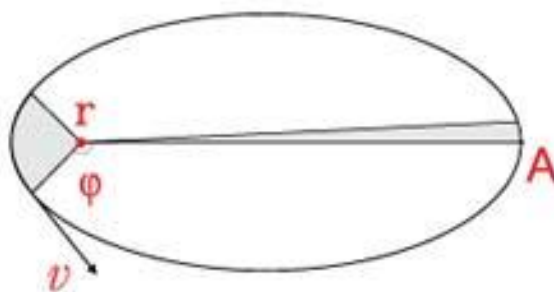
ГИРОСКОП



АВТОГОРИЗОНТ



ВЕРТОЛЕТ

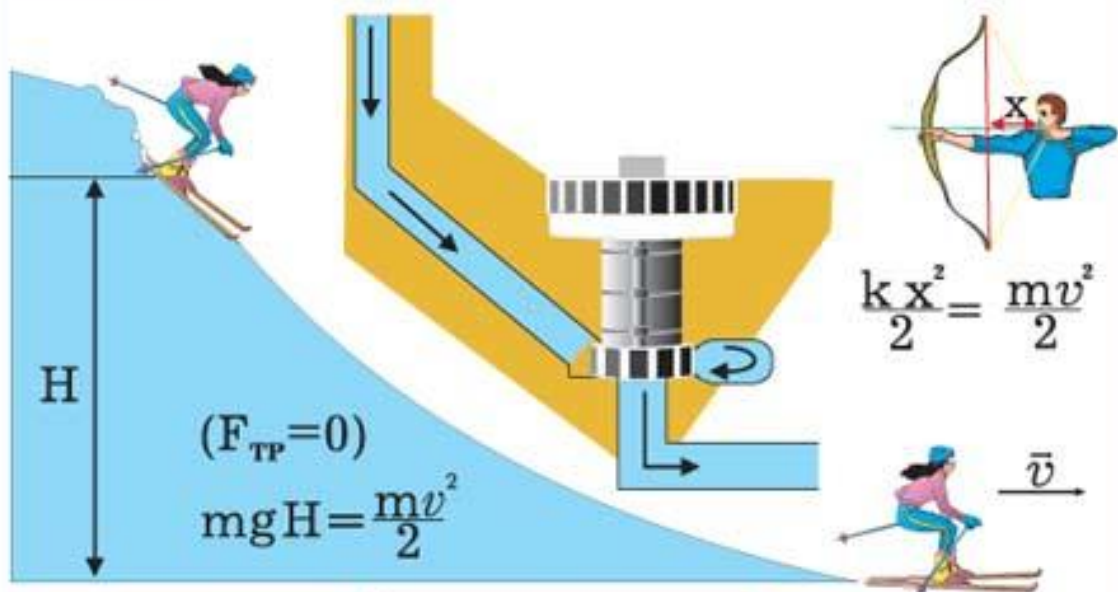


$$L = mvr \sin \phi = \text{const}$$

4

Законы сохранения в механике. Механические колебания и волны

ЗАКОН СОХРАНЕНИЯ ЭНЕРГИИ В МЕХАНИКЕ



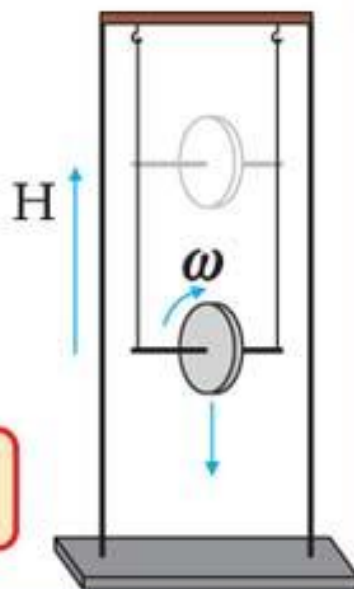
$$E_p + E_k = \text{const}$$

ВЕТРОПОДЪЕМНИК



$$\frac{Mv^2}{2} - G \frac{mM_3}{R} = \text{const}$$

МАЯТНИК
МАКСВЕЛЛА

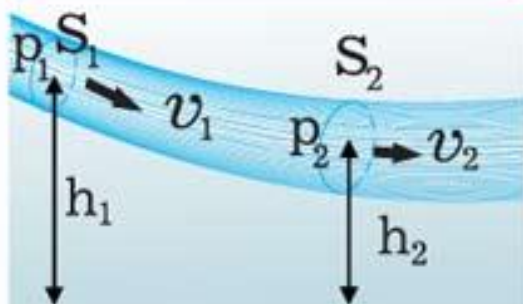


5

Законы сохранения в механике. Механические колебания и волны

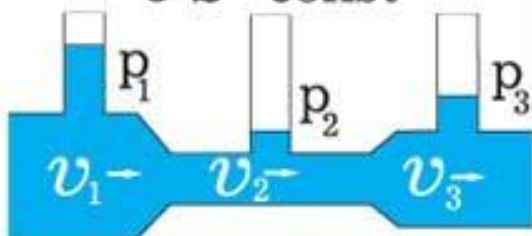
ЗАКОН БЕРНУЛЛИ

$$\rho \frac{v^2}{2} + \rho g h + p = \text{const}$$



УРАВНЕНИЕ НЕРАЗРЫВНОСТИ СТРУИ

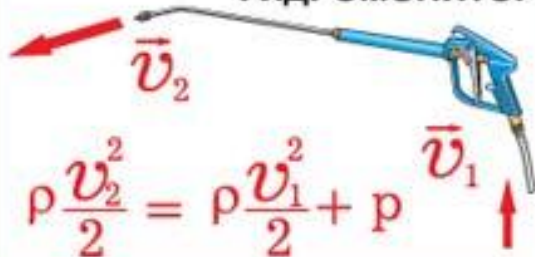
$$v S = \text{const}$$



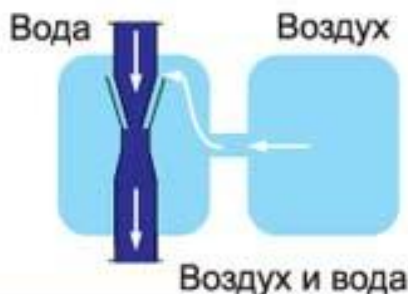
$$v_1 S_1 = v_2 S_2 = v_3 S_3$$

$$v_1 < v_3 < v_2 \quad p_1 > p_3 > p_2$$

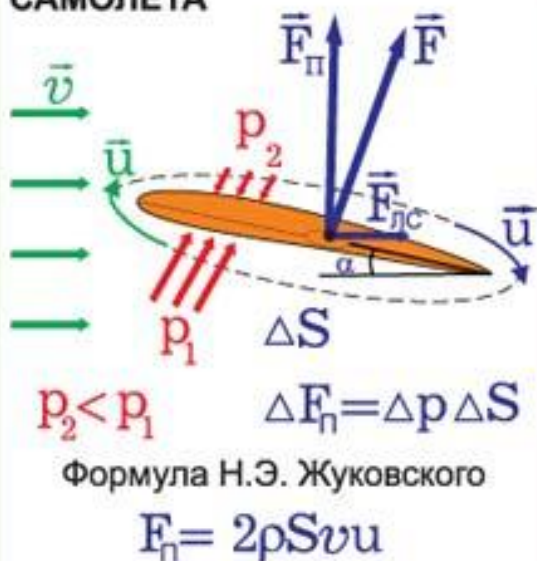
ГИДРОМОНИТОР



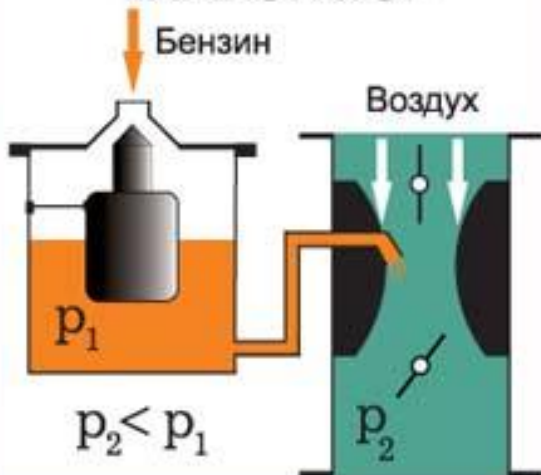
ВОДОСТРУЙНЫЙ НАСОС



ПОДЪЕМНАЯ СИЛА КРЫЛА САМОЛЕТА



КАРБЮРАТОР

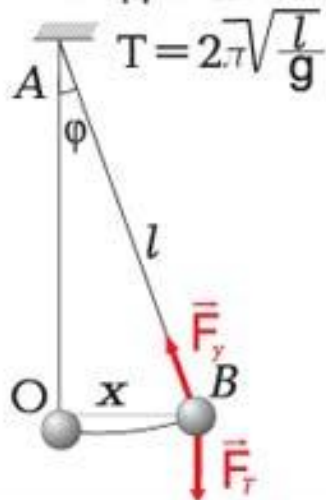


6

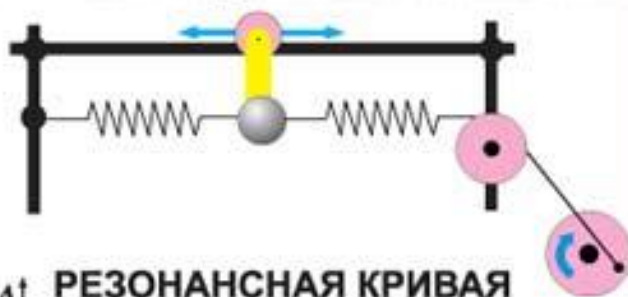
Законы сохранения в механике. Механические колебания и волны

МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ

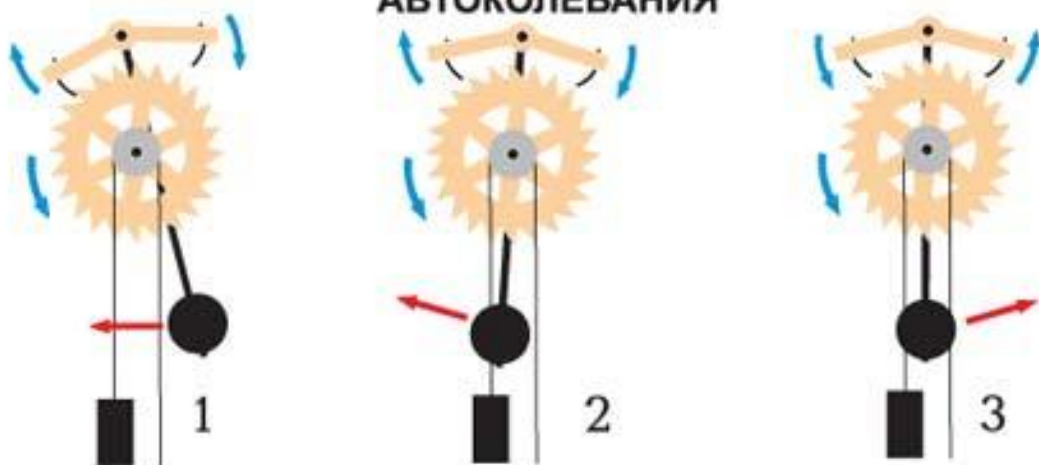
СВОБОДНЫЕ КОЛЕБАНИЯ



ВЫНУЖДЕННЫЕ КОЛЕБАНИЯ

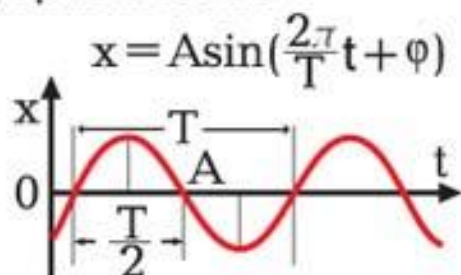


АВТОКОЛЕБАНИЯ



ГРАФИКИ КОЛЕБАНИЙ

а) гармонические



б) негармонические



МЕХАНИЧЕСКИЕ ВОЛНЫ

СВОЙСТВА ВОЛН



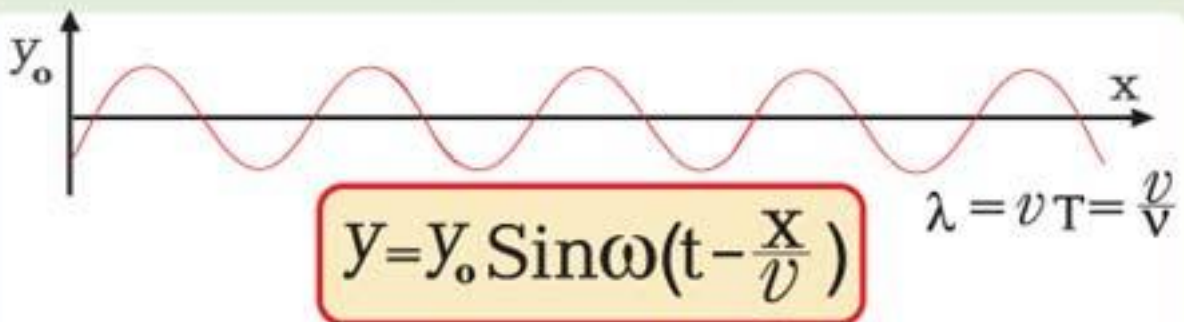
Преломление



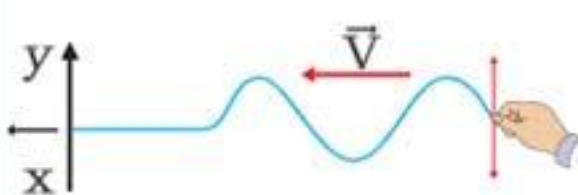
Интерференция



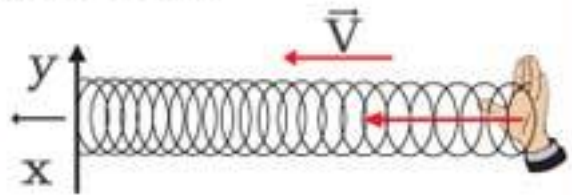
Дифракция



УРАВНЕНИЕ ВОЛНЫ



Поперечные волны



Продольные волны

СЕЙСМОГРАФ

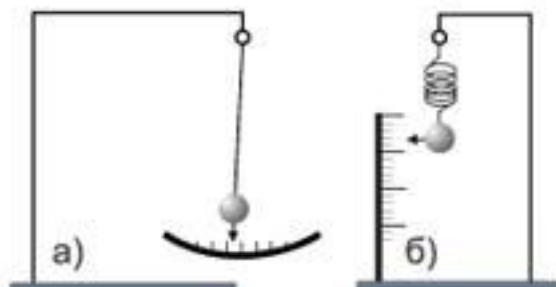
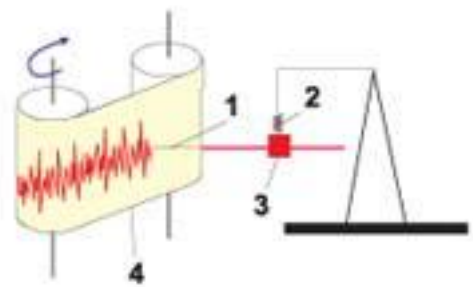


Схема горизонтального (а) и вертикального (б) сейсмографа



1. Записывающее перо 3. Груз
2. Пружина 4. Подвижная лента

ЗВУКОВЫЕ ВОЛНЫ

ИСТОЧНИКИ ЗВУКА



$$v_{\text{возд}} = \sqrt{\frac{1,4RT}{M}}$$



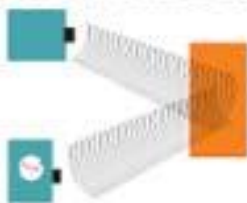
РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЗВУКА В ГАЗАХ



ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗВУКОВЫХ ВОЛН



Звуковая локация



Ультразвуковая дефектоскопия



Акустический резонанс



ОСЦИЛЛОГРАММА ЗВУКОВОЙ ВОЛНЫ



Частотный спектр звука