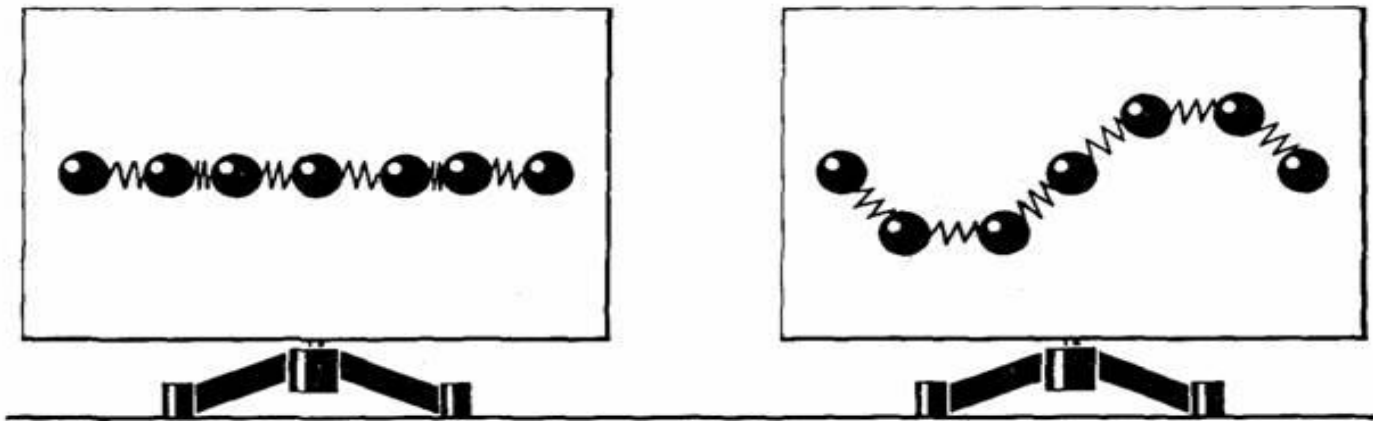


# МЕХАНИЧЕСКИЕ ВОЛНЫ

---






# Контроль знаний

---

- Выполнение интерактивного теста «Виды колебаний. Резонанс».



**Зреет рожь над жаркой нивой,  
И от нивы и до нивы  
Гонит ветер прихотливый  
Золотые переливы.**

*А.Фет*

**Что за «переливы» гонит ветер?**

# Механические волны

---

Механические волны  
– это возмущения,  
распространяющиеся в  
различной среде.



# Волны на поверхности жидкости

---

Волны на поверхности жидкости существуют благодаря действию на частицы сил тяжести и сил межмолекулярного взаимодействия.



# Морские волны

---



*И. Айвазовский. Девятый вал.*

Высота волн в Балтийском море доходит до 5 м, в Атлантическом океане – до 9 м, в водах южного полушария – до 12-13 м (скорость 20 м/с).

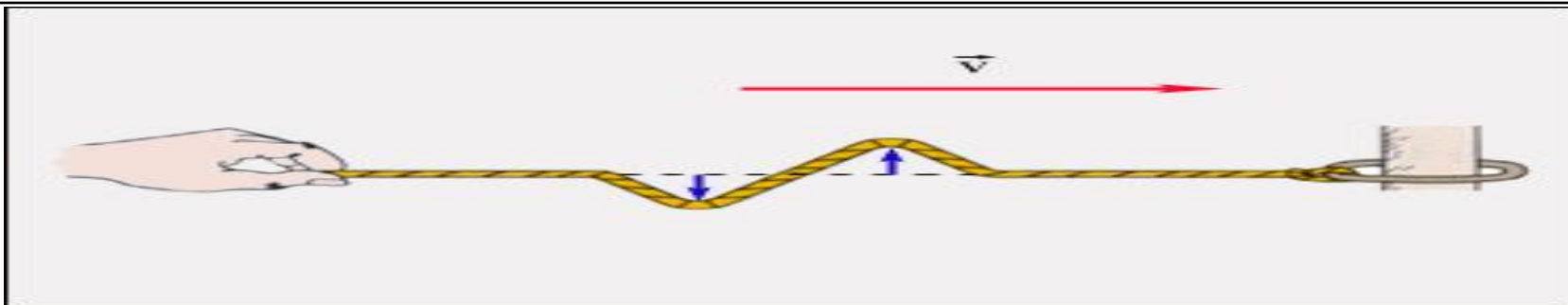
# Морские волны

---

Когда морские волны доходят до берега, то могут наблюдаться чрезвычайно высокие (несколько десятков метров) взбросы воды, обладающие разрушительной силой. В Бильбао (Испания) прибоем был перевернут и сброшен с места бетонный массив в 1700 т!



# Упругие волны



**Упругие волны** – возмущения, распространяющиеся в различных средах благодаря действию в них сил упругости.

**Возмущение упругой среды** – это любое отклонение частиц среды от своего положения равновесия.

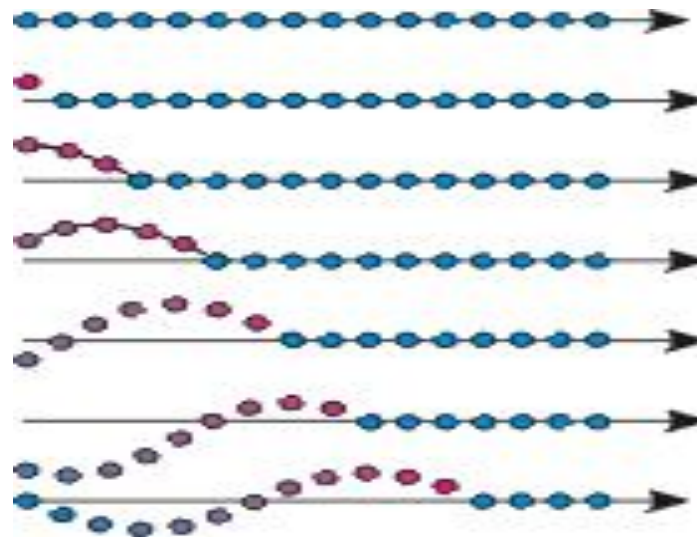
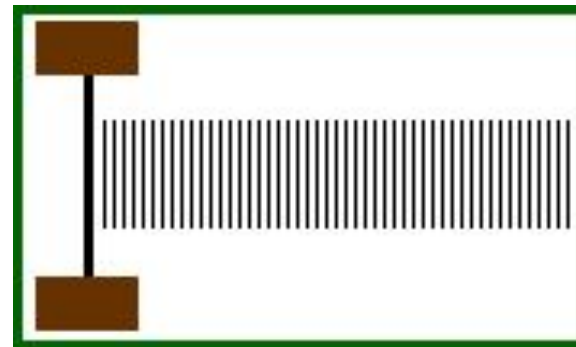
Тело, вызывающее начальное возмущение среды и приводящее к появлению в ней волны, называют **источником** волны.





# Условие возникновения волны

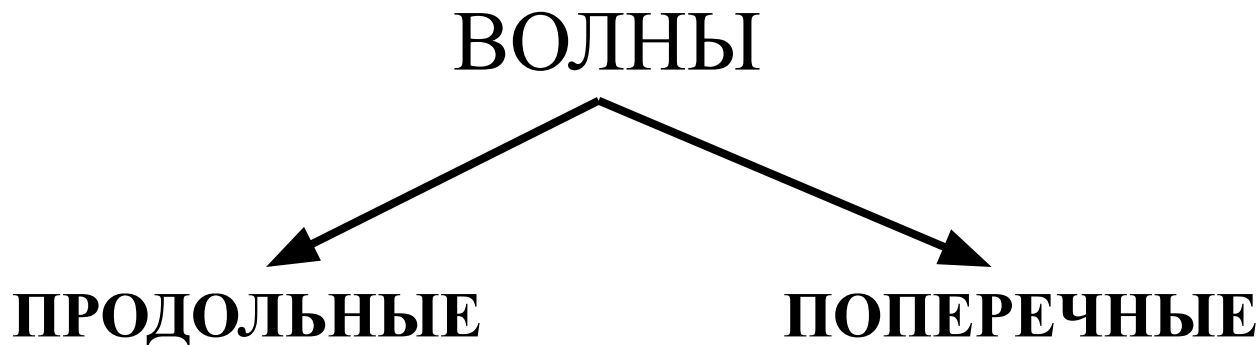
Необходимым  
условием  
возникновения волны  
является появление в  
момент  
возникновения  
возмущения  
препятствующих ему  
сил, например сил  
упругости.



# Виды волн

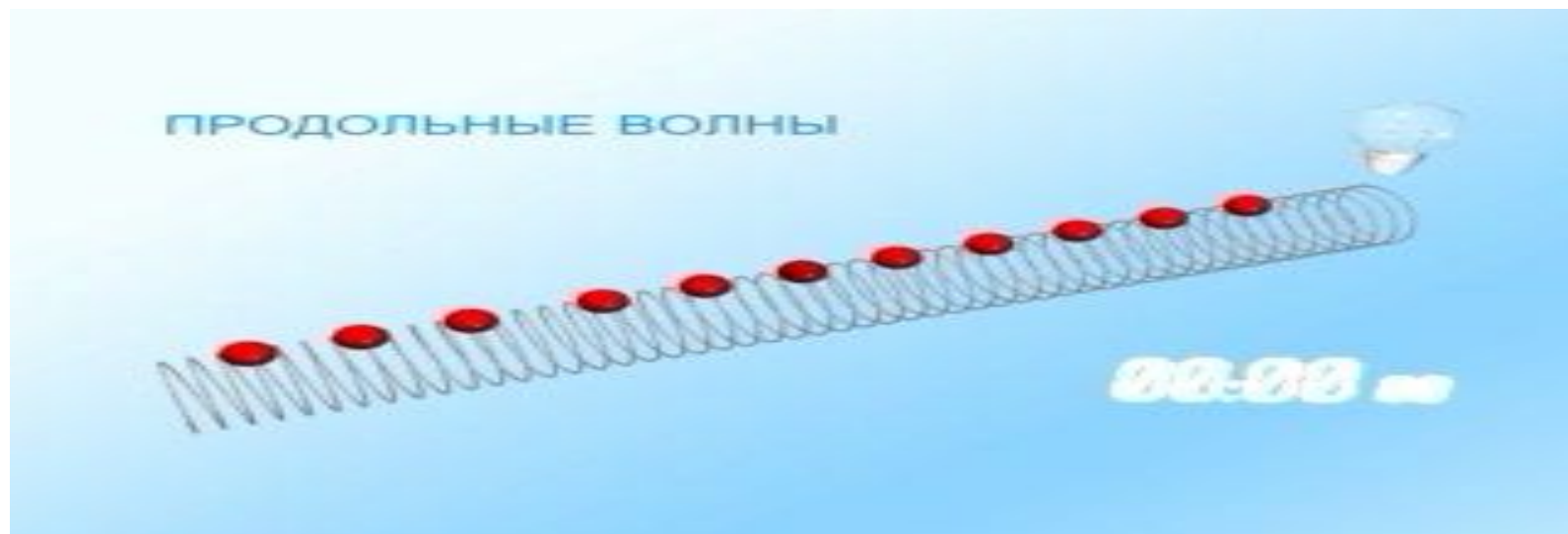
---

В любой упругой волне одновременно существуют два вида движения: колебания частиц среды и распространение возмущения, поэтому различают:



# Продольная волна

---



(Активируйте окно щелчком мыши)

Волна, в которой частицы среды колеблются вдоль направления ее распространения, называется **продольной**.

# Поперечная волна

---



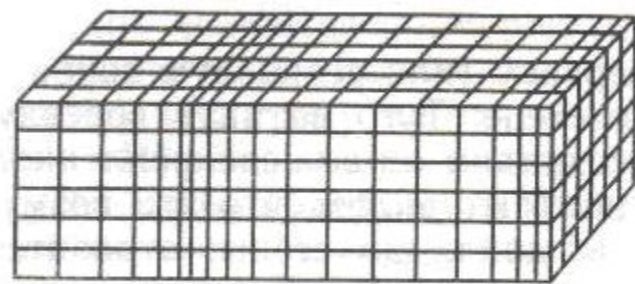
(Активируйте окно щелчком мыши)

Волна, в которой частицы среды колеблются поперек направления ее распространения, называется **поперечной**.

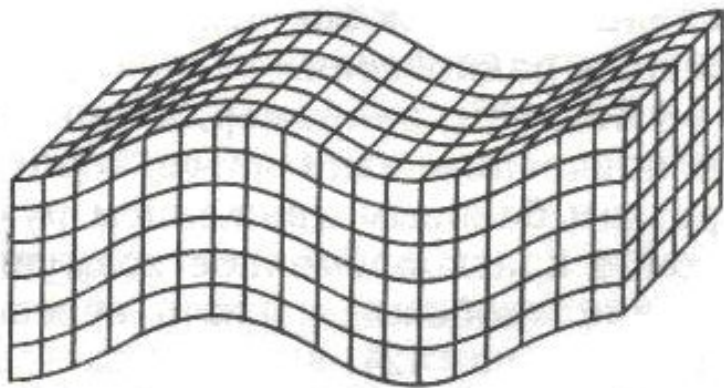
# Продольная волна

В продольной волне возмущения представляют собой сжатия и разрежения среды.

Распространяются в любых средах – твердых, жидких и газообразных.

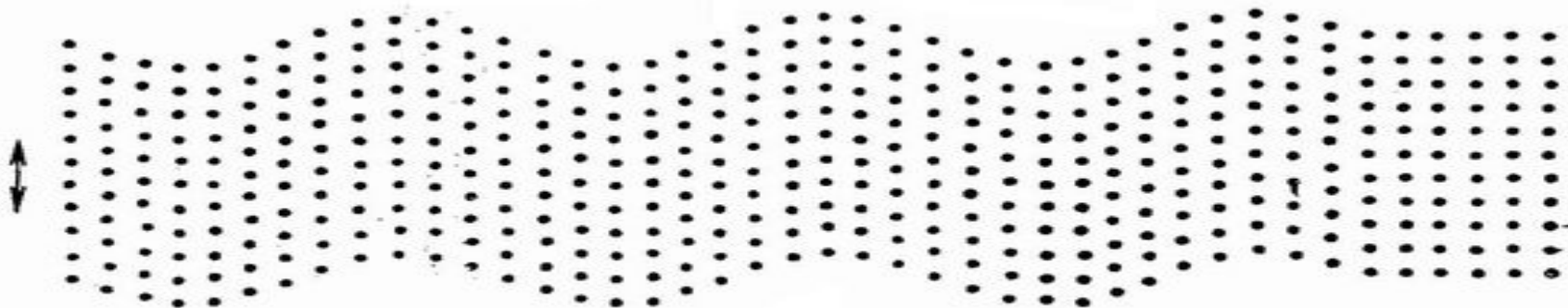


# Поперечная волна



В поперечной волне возмущения представляют собой смещения (сдвиги) одних слоев среды относительно других.

Распространяются только в твердых средах.



*Направление распространения*

# Характер волн на поверхности жидкости

---

Направление распространения волны



Волны на поверхности жидкости имеют сложный продольно-поперечный характер, при котором частицы жидкости движутся либо по окружностям, либо по вытянутым в горизонтальном направлении эллипсам.

# Скорость волны

---

Под **скоростью волны** понимают скорость распространения возмущения.

Скорость волны определяется свойствами среды, в которой эта волна распространяется.

При переходе волны из одной среды в другую ее скорость изменяется.





# Длина волны

---

$$\lambda = v \cdot T$$

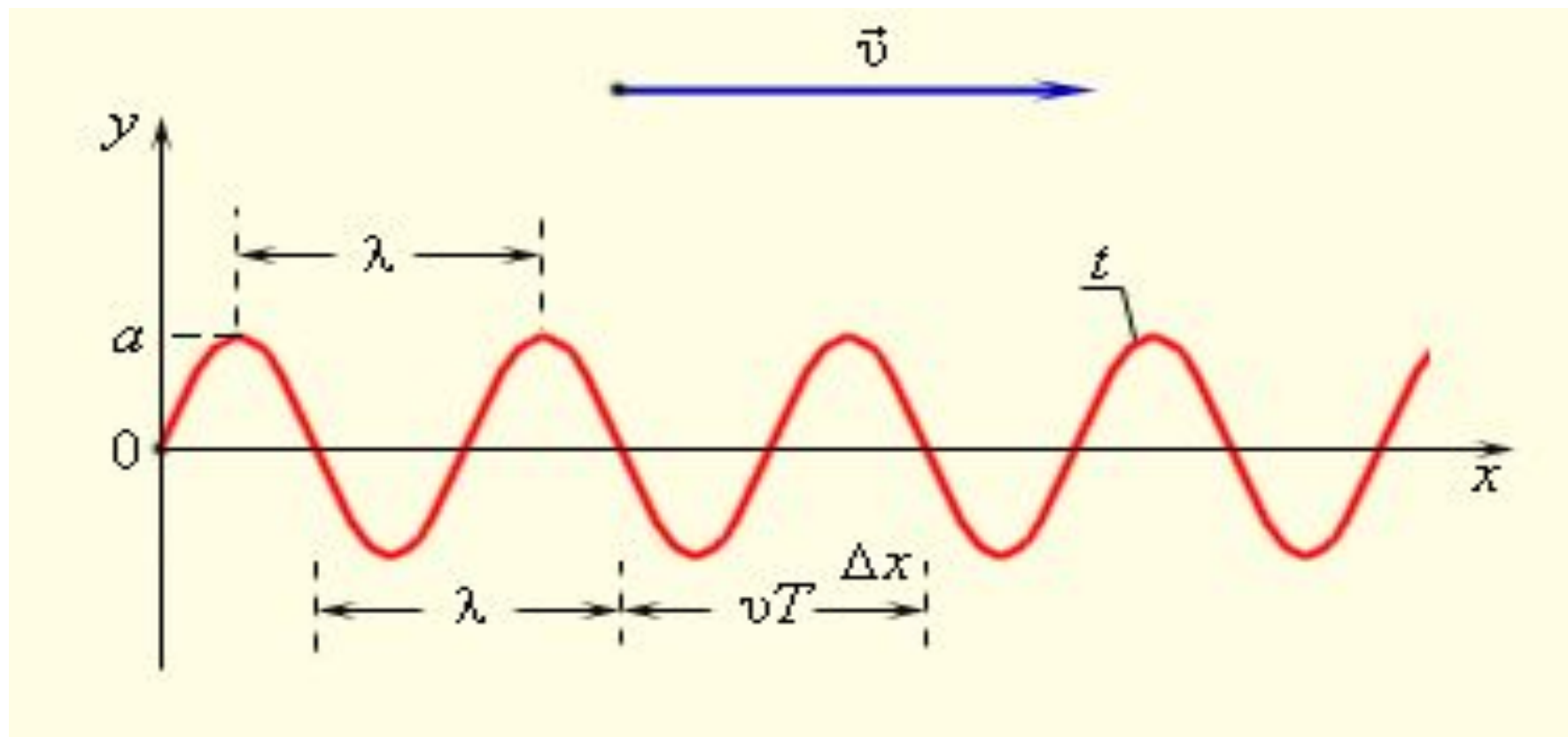
$\lambda$  – длина волны, м

$v$  – скорость распространения волны, м/с

$T$  – период волны, с

**Длина волны** – расстояние, на которое распространяется волна за время, равное периоду колебаний в ней.

# График волны



Направление оси  $x$  – направление распространения волны,  
 $y$  – координата колеблющихся в волне частиц.

# Взаимосвязь скорости волны, ее длины и частоты колебаний в волне

---

$$v = \lambda \nu$$

$\lambda$  – длина волны, м

$v$  – скорость распространения волны, м/с

$\nu$  – частота колебаний в волне, Гц



# Переход волны в другую среду

---

Частота колебаний в волне совпадает с частотой колебаний источника и не зависит от свойств среды.

При переходе волны из одной среды в другую ее **частота не изменяется,**  
**меняются лишь скорость и длина волны.**

# Опорный конспект

## МЕХАНИЧЕСКИЕ ВОЛНЫ

Механические волны – это возмущения, распространяющиеся в различной среде



Волны на пов-ти жидкости

Причины: *действие*

{ сил тяжести на частицы жидкости,  
F взаимодей. молекул

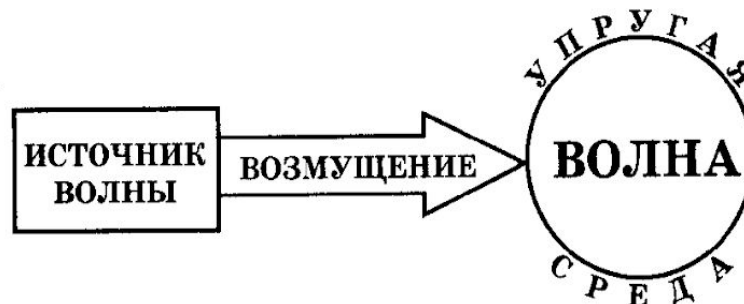


Упругие волны

Причины:

действие силы упругости

Возникновение механических волн



# Опорный конспект

## Виды волн

### ПРОДОЛЬНЫЕ

частицы среды колеблются вдоль  
направления распространения волны

сжатие и разрежение среды  
(в жидкостях, газах, тв. телах)



### ПОПЕРЕЧНЫЕ

частицы среды колеблются поперек  
направления распространения волны

сдвиг слоев среды  
(только в тв. телах)



# Опорный конспект

## Скорость и длина волны

Скорость волны – скорость распространения возмущения  $v_{\text{в}} \sim$  св-в среды

Скорость волны зависит от свойств среды

Длина волны – расстояние, на кот. распр-ся волна за время, равное периоду колебания в ней

$\lambda$   
“лямбда”

$T$  – период колебания в волне

График волны

$$\boxed{\lambda = vT} \quad T = 1/\nu$$

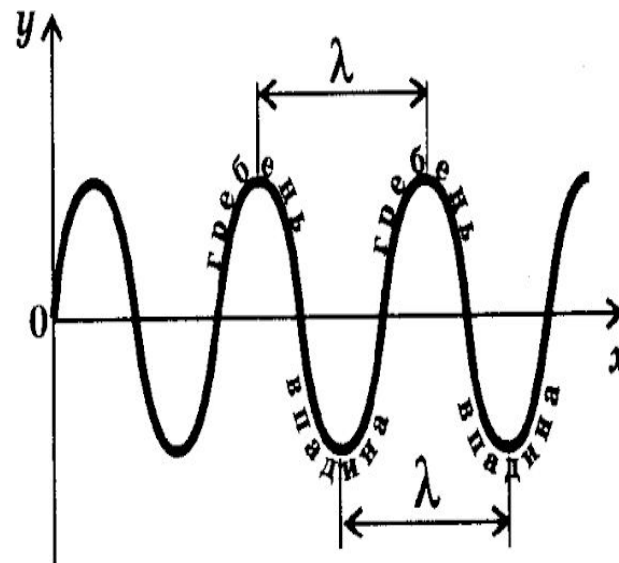
$$\lambda = vT = v \cdot 1/\nu$$



$$\boxed{v = \lambda\nu} \quad \nu \text{ волны} = \nu \text{ колебаний источника}$$

не зависит от свойств среды

При переходе из одной среды в др.  
меняется  $v$  и  $\lambda$ ,  $\nu = \text{const}$



# Источники информации

---

- Диск «Физика. Библиотека электронных наглядных пособий. 7-11 класс» («Кирилл и Мефодий»)
- Материалы Интернета (картинки)