

Шкала електромагнітних хвиль

ШКАЛА ЕЛЕКТРОМАГНІТНИХ ХВИЛЬ

Физ-3

Довжина хвилі, м	10^4	10^{-1}	$7,7 \cdot 10^{-7}$	$3,8 \cdot 10^{-7}$	$5 \cdot 10^{-9}$	$1,37 \cdot 10^{-10}$	10^{-11}	10^{-22}
Частота, Гц	$3 \cdot 10^4$	$3 \cdot 10^{12}$	$4 \cdot 10^{14}$	$8 \cdot 10^{14}$	$6 \cdot 10^{16}$	$2,19 \cdot 10^{18}$	$3 \cdot 10^{19}$	$3 \cdot 10^{30}$



Низькочастотні
електромагнітні хвилі

Радіохвилі

Інфра-
червоне
випромінювання

Ультра
фіолетове
випромінювання

Рентгенівські
промені

Гамма-
промені

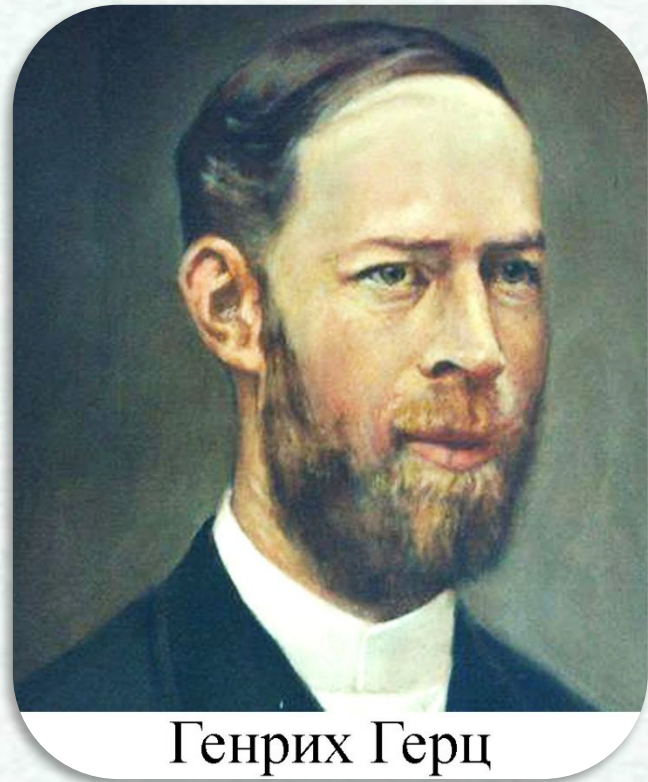
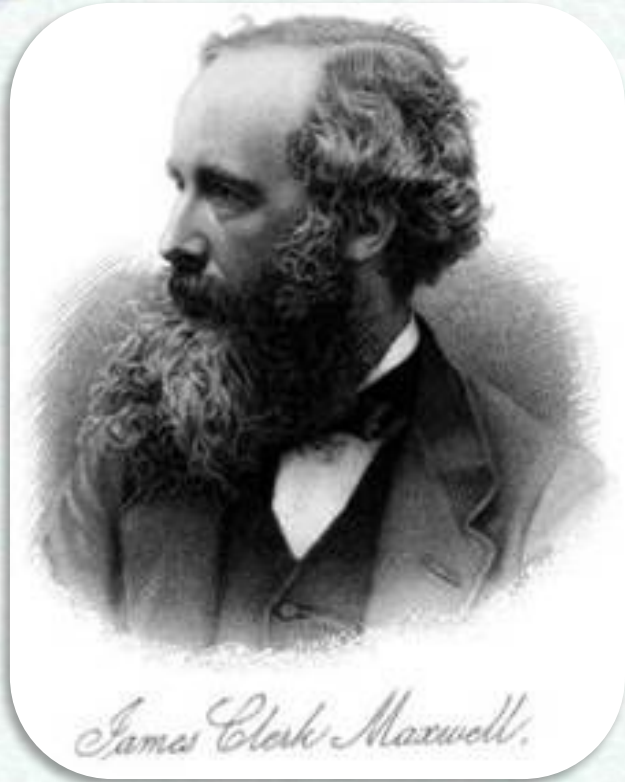
Ключові питання



шкала електромагнітних хвиль;

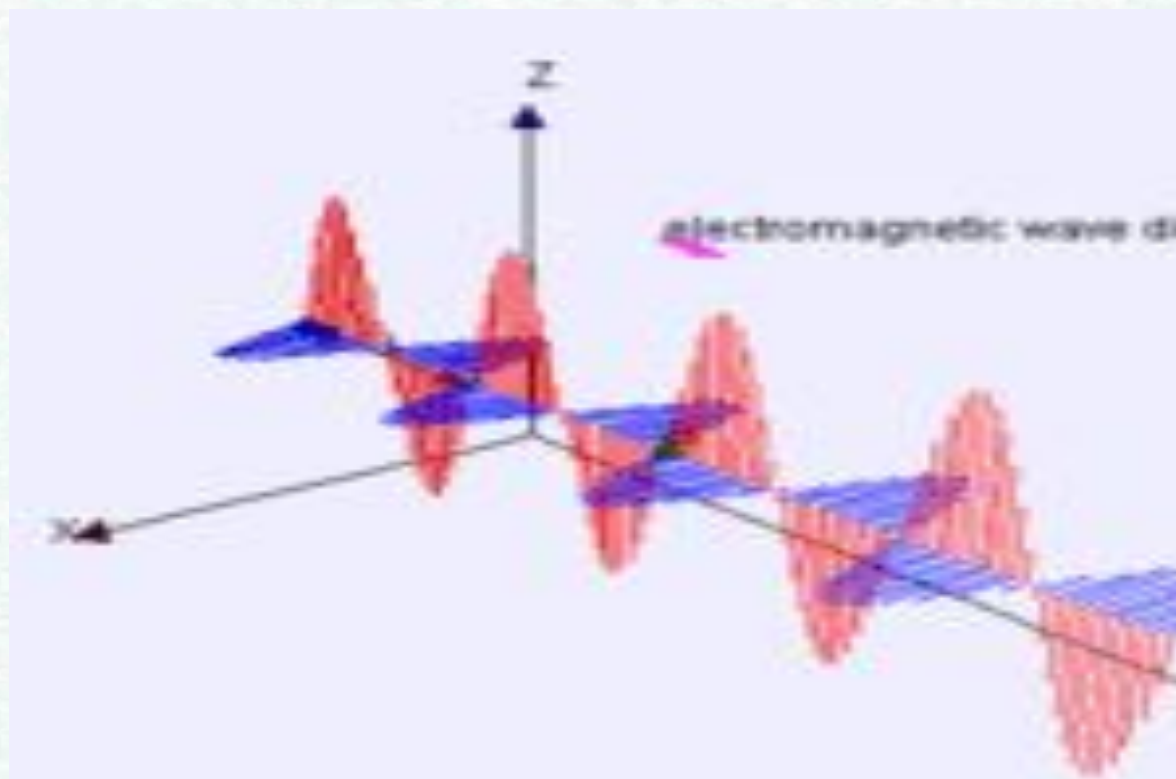
*застосування електромагнітних хвиль
в природі і техніці.*





Джерелом електромагнітних хвиль виступає *електрична частинка, яка рухається з прискоренням*. Теоретично це довів *Джеймс Максвелл* у 1832 році, а дослідно підтвердив *Генріх Герц* у 1888 році.

Електромагнітною хвилею називають процес поширення змінного електромагнітного поля в просторі з плином часу.





Шкала електромагнітних хвиль — це безперервна послідовність частот і довжин існуючих у природі електромагнітних хвиль.

Низькочастотні випромінювання

*Низькочастотні
випромінювання виникають
під час роботи електричних
генераторів, поблизу ліній
електропередач і
поширюється лише на кілька
метрів, тому практичного
застосування воно не має.*



Радіохвилі

Радіовипромінюванням називають електромагнітні хвилі з довжиною в діапазоні від 0,1 мм до 10 км.

Частота радіохвиль: $3 \cdot 10^4$ - $3 \cdot 10^{12}$ Гц

Весь радіодіапазон електромагнітних хвиль розподіляється на:

- ☐ довгі,
- ☐ середні,
- ☐ короткі,
- ☐ ультракороткі.



Першим, кому вдалося створити і детектувати електромагнітні хвилі, став *Г. Герц* (1887 р.).

А 7 травня 1895 року *О. Попов* продемонстрував дію першого радіоприймача.

Застосовують радіохвилі у:

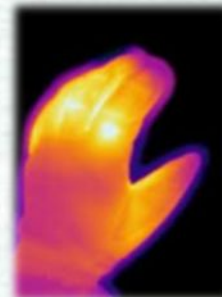
- ✓ радіозв'язку;
- ✓ телебаченні;
- ✓ радіолокація;
- ✓ стільниковий зв'язок.



Інфрачервоне випромінювання

Інфрачервоними променями називають хвилі, довжина яких лежить в діапазоні: 0,1 мм-770 нм. Частота: $3 \cdot 10^{12}$ - $3 \cdot 10^{14}$ Гцю

Джерелами інфрачервоних хвиль є Сонце, зірки, планети, будь-яке тіло, температура якого вища за температуру навколишнього середовища.



Застосування інфрачервоного випромінювання:

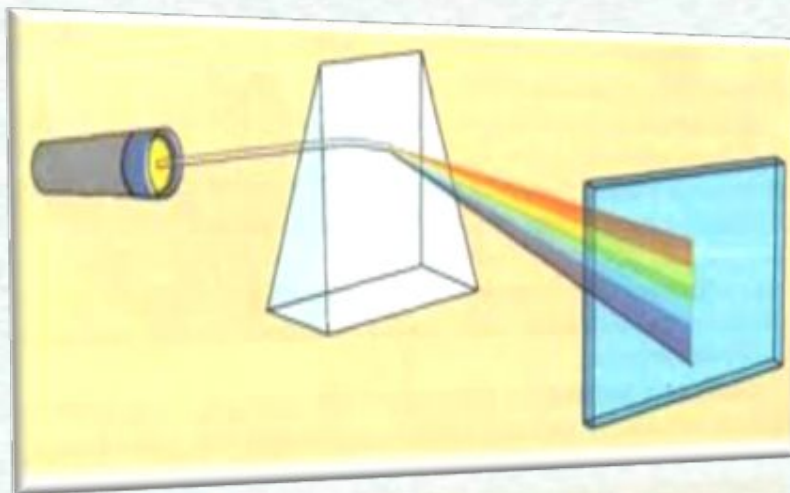
- ✓ фотографування земних об'єктів у тумані й темряві;
- ✓ прогрівання тканин живого організму;
- ✓ сушіння деревини, пофарбованих поверхонь, підігрівання матеріалів;
- ✓ встановлення охоронної сигналізації у приміщеннях;
- ✓ у сфері медицини, геодезії, криміналістики;
- ✓ у військовій справі (прилади нічного бачення тощо).



Видиме випромінювання

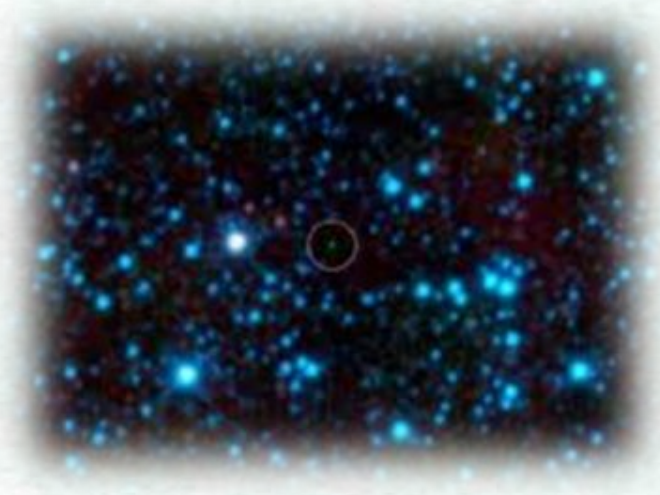
Видиме випромінювання – частина електромагнітних хвиль, які сприймаються оком. Оскільки колір світлового пучка визначається частотою коливань, то так зване біле світло складається з набору електромагнітних хвиль різних частот, які постійно переходять одна в одну.

Довжина хвиль видимого випромінювання лежить в межах: 770-380 нм, а *частота* – $4 \cdot 10^{14}$ - $8 \cdot 10^{14}$ Гц.





Видиме світло люди вивчають понад 2000 років. Початок у розвиток науки про світло — оптики — зробили: *Евклід, Архімед, Ньютон.*



Має велике значення для життя і діяльності людей, несуть інформацію про навколишнє середовище.

Ультрафіолетове випромінювання

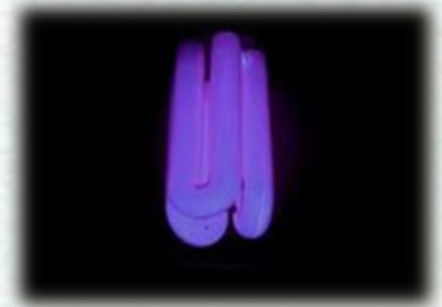
Випромінювання, що виявляється безпосередньо за фіолетовою частиною видимого спектра, називається ультрафіолетовим.

Довжина хвилі: 380-5 нм, частота: $8 \cdot 10^{14}$ - $6 \cdot 10^{16}$ Гц
Відкрито в 1801 році *Н. Ріттером і У. Волластоном.*



Джерела:

- ✓ сонце, зорі;
- ✓ світло електричної дуги;
- ✓ газорозрядних ламп.

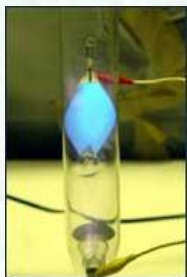


Застосування:

- ✓ в люмінесцентних лампах;
- ✓ люмінесцентному аналізу та дефектоскопії;
- ✓ у промисловій електроніці й автоматичності;
- ✓ у текстильному виробництві;
- ✓ відіграє важливу роль у фізіології тварин і рослин;
- ✓ для стерилізації повітря в промислових приміщеннях;
- ✓ у медицині.



Рентгенівське випромінювання

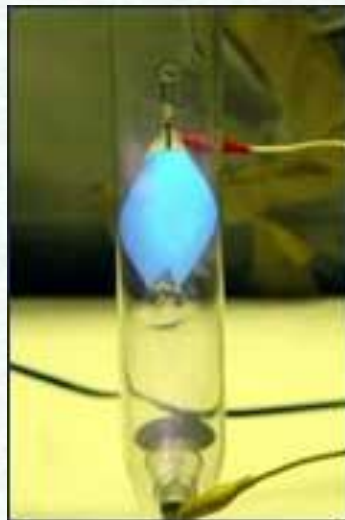


Випромінювання виникає під час гальмування електронів, які прискорюються сильним електричним полем.

Запатентував відкриття невидимого випромінювання *Рентген* 8 листопада 1895 року, яке було назване Х-променями. У 1901 році Рентгену була присуджена перша в історії Нобелівська премія з фізики.

Джерелом рентгенівського випромінювання виявився анод вакуумної трубки.

Ренгенівське випромінювання



В цьому ж напрямі й до нього працювали багато вчених, у тому числі й Іван Пулюй – упродовж 14 років. Займаючись газорозрядними процесами в катодній трубці, Пулюй винайшов так звану "лампу Пулюя", яка випускала невідоме проміння. За допомогою барієво-платиново-ціаністого екрана він зробив ці промені видимими, і почав робити різні знімки (зараз вони називаються рентгенограмами), що вирізнялися особливою чіткістю.

Властивості:

- ✓ висока проникаюча й іонізуюча здатність;
- ✓ не відхиляється електричним і магнітним полями;
- ✓ викликає люмінесценцію;
- ✓ справляє фотохімічну дію;
- ✓ справляє досить сильну біологічну дію на організм у цілому;
- ✓ поширення, відбивання, заломлення, інтерференція та дифракція.

Застосування:

- ❖ флюорографія;
- ❖ рентгенівський аналіз;
- ❖ кристалографія.



γ-випромінювання



Короткохвильове електромагнітне випромінювання, що виникає при розпаді радіоактивних ядер, переході ядер із збудженого стану в основний, взаємодії швидких заряджених часток з речовиною, анігіляції електронно-позитронних пар тощо.

Довжина хвилі: 10^{-11} - $3 \cdot 10^{-15}$ м.

Частота: $2 \cdot 10^{18}$ - $3 \cdot 10^{30}$ Гц.

Вперше γ-випромінювання дослідив *А. Беккерель* у 1896 р.

Властивості γ -променів дуже подібні на властивості рентгенівських променів, але мають:

- ✓ більшу іонізуючу здатність;
- ✓ більшу проникливість;
- ✓ більшу частоту коливань;
- ✓ більшу небезпеку для живих організмів.



Застосування:

- у медицині,
- на виробництві (γ -дефектоскопія).



ДЯКУЮ ЗА УВАГУ!

«Фізика - 9»

Вчити параграф 20,

Вправа 20