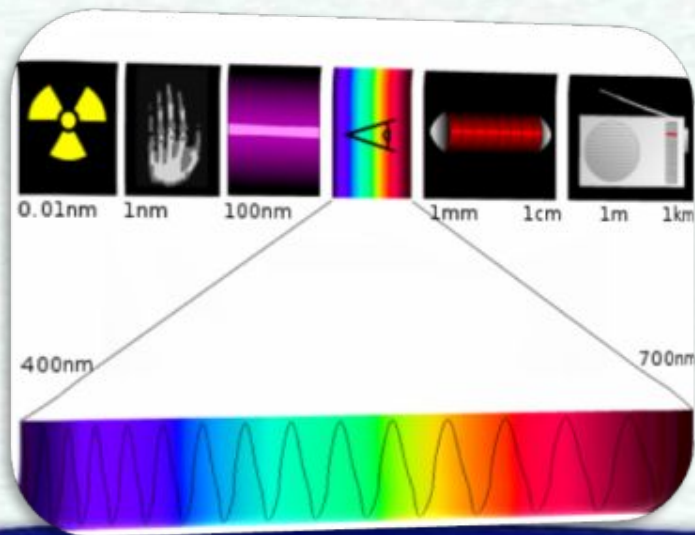




Електромагнітні хвилі в природі і техніці



Пробле

Ма Техніка сьогодні – це фізика в різних її застосуваннях.



Актуальніс

Переповнений світ цей дивами,
про які і не чули колись.

Ваблять сяйвом блакитні екрани,
кораблі піднімаються ввись.

Ось в ефірі бринить голос рації,
а по радіо знов новий хіт.

Величезний потік інформації –
ніби в простір безмежний політ.

Вертоліти, авто, суперлайнери,
електрички, мопеди, трамвай...

Дисководи, дискети і драйвери...

Що сподобалось, те й обирай!

Все людина створила руками,
ти уважно навкруг подивись:
переповнений світ цей дивами,
про які і не чули колись.



Ключові питання



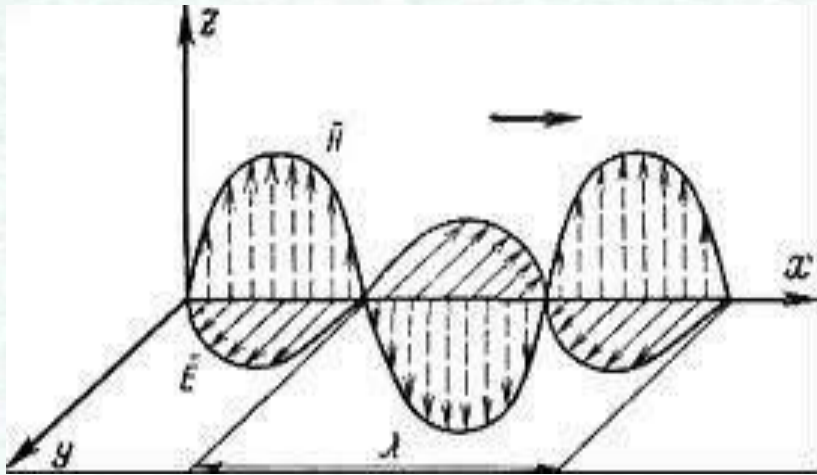
шкала електромагнітних хвиль;



*застосування електромагнітних хвиль
в природі і техніці.*



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



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.

Шкала електромагнітних хвиль



Розподіл електромагнітних хвиль за різними частотами називають *спектром*. Весь спектр електромагнітних хвиль умовно поділяють на окремі діапазони. Неперервна послідовність частот та довжин хвиль електромагнітних випромінювань утворюють *шкалу електромагнітних хвиль*.

Низькочастотні випромінювання

Характеризуючи електромагнітні хвилі, слід згадати про *змінний електричний струм*. Адже змінний струм – це вимушені електромагнітні коливання.

Частота цих коливань є дуже малою (50 Гц), тому передаватись ці коливання можуть тільки по провідниках. Ці *низькочастотні випромінювання виникають* під час роботи електричних генераторів, поблизу ліній електропередач.





Довжина таких хвиль знаходиться в межах від 100000 км до 10 км, тому практичного застосування ці хвилі не мають. Проте змінний струм людством використовується досить широко.

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.

Отримати радіохвилі можна за допомогою *генераторів на електронних лампах чи транзисторах.*

Життя сучасного суспільства неможливе без постійного обміну інформацією. *Радіо, телебачення, радіолокатори та стільниковий зв'язок* відіграють у цьому неабияку роль.



Властивості радіовипромінювання:

- огинають землю;
- поглинаються;
- відбиваються;
- поширюються прямолінійно.



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: $3 \cdot 10^{12}$ - $3 \cdot 10^{14}$ Гц

Ще в I ст. н. е. Тит Лукрецій Кар висловлював припущення, що у Сонця «є багато жарких, сильних та не видимих променів...»

У 1880 році *Вільям Гершель* надрукував свої роботи про дослідження інфрачервоного випромінювання.



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

Приймачами інфрачервоного випромінювання є термометри, фоторезистори, фотоелементи та ін.

Властивості:

- ❖ проходить крізь картон, чорний папір, тонкий шар ебоніту, асфальт, атмосферу Землі,
- ❖ сильно поглинається водяною парою.



Застосування інфрачервоного випромінювання:

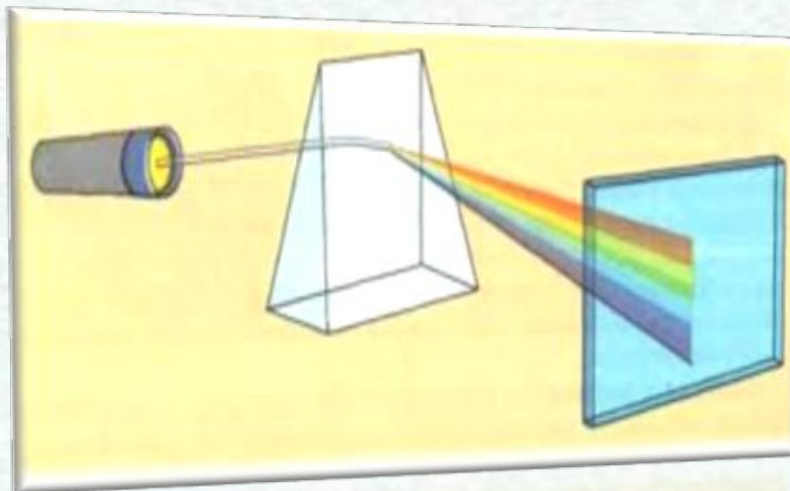
- ✓ фотографування земних об'єктів у тумані й темряві;
- ✓ прогрівання тканин живого організму;
- ✓ сушіння деревини, пофарбованих поверхонь, підігрівання матеріалів;
- ✓ встановлення охоронної сигналізації у приміщеннях;
- ✓ у сфері медицини, геодезії, криміналістики;
- ✓ у військовій справі (прилади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

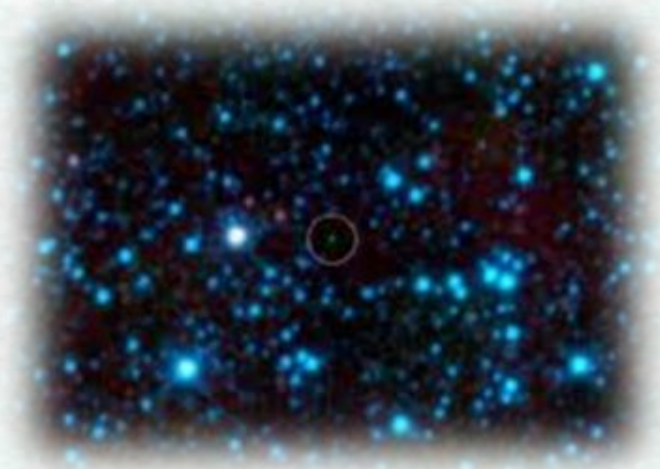




Видиме світло люди вивчають понад 2000 років. Початок у розвиток науки про світло – оптики – зробили: *Евклід, Архімед, Ньютон.*

Властивості:

- ✓ відбивається;
- ✓ заломлюється;
- ✓ діє на око.



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.

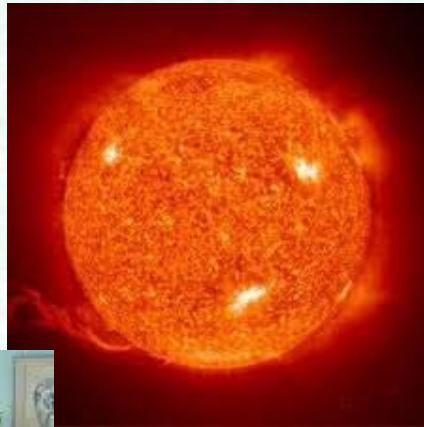
Довжина хвилі: 380-5 нм, частота: $8 \cdot 10^{14}$ - $6 \cdot 10^{16}$ Гц

Відкрито в 1801 році *Н. Ріттером і У. Волластоном.*



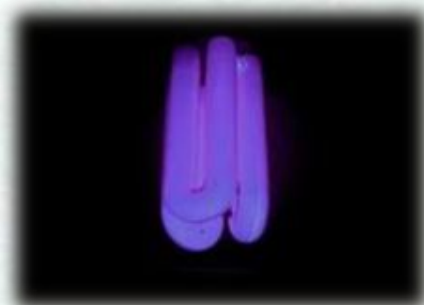
Джерела:

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



Приймачі:

- ❖ фотоелементи,
- ❖ фотодіоди,
- ❖ іонізаційні камери,
- ❖ лічильники фотонів,
- ❖ фотопомножувачі.



Властивості:

- ✓ викликає люмінесценцію;
- ✓ викликає фотоефект;
- ✓ спричиняє фотохімічні реакції;
- ✓ справляє бактерицидну дію;
- ✓ впливає на центральну нервову систему;
- ✓ спричиняють утворення захисного пігменту – засмаги (вітамін B_2);
- ✓ руйнують сітківку ока.

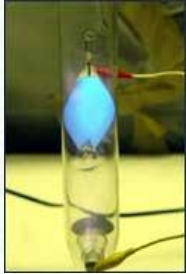


Застосування:

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



Рентгенівське випромінювання

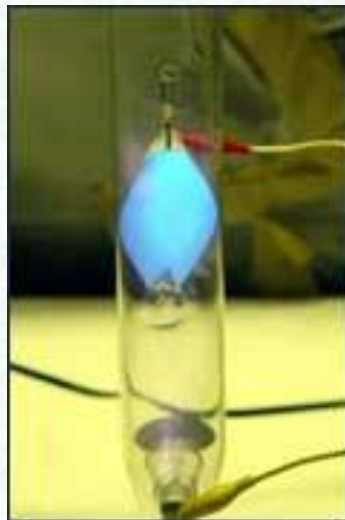


Випромінювання виникає під час гальмування електронів, які прискорюються сильним електричним полем.

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).



Висновок

З часів існування життя на Землі всі організми перебувають під впливом природних електромагнітних полів: електричне поле, що утворюється між іоносферою й земною поверхнею, електричні й магнітні імпульси, що утворюються в моменти блискавок і які поширюються в атмосфері на великі відстані, магнітне поле нашої планети зі всіма його коливаннями. Живі істоти в ході еволюції пристосувались до впливу цих хвиль. Але з розвитком техніки, крім природних джерел ЕМП, у великому обсязі з'являються штучні, які випромінюють хвилі різних діапазонів. Слід додати сюди й радіаційне випромінювання в тих місцях, які найбільше постраждали від аварії на Чорнобильській АЕС. Людство сьогодні живе в так званій «хвильовій ванні».