

Урок 28 Розкладання білого світла на кольори. Утворення кольорів

Мета уроку: сформувати знання про явище дисперсії світла, спектральний склад світла білого кольору.

Хід уроку

АКТУАЛІЗАЦІЯ ОПОРНИХ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ

Чому виникає веселка?

Чому світ різнокольоровий?

ВИВЧЕННЯ НОВОГО МАТЕРІАЛУ

1. Спектр

У 1665 р. видатний англійський вчений Ісаак Ньютон (1643-1727), провів серію цікавих дослідів. Для отримання вузького пучка сонячного світла Ньютон зробив у віконниці невеликий круглий отвір.



Проходячи крізь призму, пучок білого світла заломлюється, і на екрані утворюється веселкова смужка – **спектр**.

У **спектрі виділяють сім кольорів**: червоний, оранжевий, жовтий, зелений, блакитний, синій, фіолетовий (**Ч**апля **О**сінь **Ж**де **З**авзято **Б**уде **С**ани **Ф**арбувати)

Проблемне питання

- Чи можливо із семи кольорів спектру знову утворити білий колір? (Можливо)
- А може це призма «фарбує» білий пучок світла?



Ньютон виділив із широкого різнокольорового пучка променів вузькі одноколірні (монохроматичні) пучки світла і знову спрямовував їх на призму. Такі пучки відхилялися призмою, але вже не розкладались у спектр. При цьому найбільше відхилявся фіолетовий пучок світла, а найменше – червоний.



Результати дослідів дозволили Ньютону дійти таких висновків:

- 1) пучок білого (сонячного) світла складається з багатьох різнокольорових пучків;
- 2) призма не «фарбує» біле світло, а розкладає його у спектр через різне заломлення пучків світла різного кольору.

2. Дисперсія світла

Проблемне питання

- Чому пучки різних кольорів по-різному відхиляються призмою?

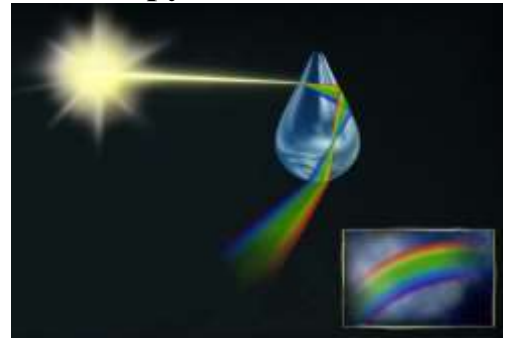
Показник заломлення скла для променів різного кольору є різним. Зазвичай найбільший показник заломлення має фіолетове світло, найменший – червоне.

Дисперсія світла – це явище розкладання світла у спектр, зумовлене залежністю показника заломлення середовища від кольору світла.

Проблемне питання

- Чому виникає веселка?

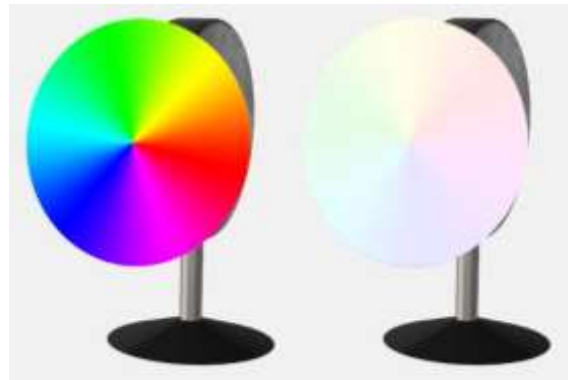
Веселка – це величезний спектр сонячного світла. Міріади маленьких краплинок води, діючи разом подібно до безлічі «призм», заломлюють біле сонячне світло та створюють різнокольорову дугу.



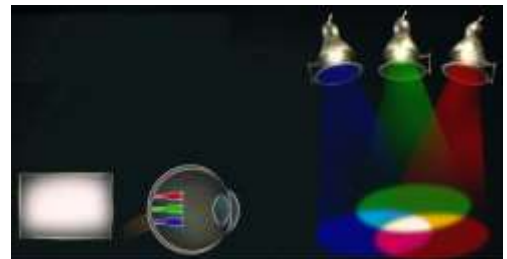
3. Кольори

Диск Ньютона – це круглий диск з кольоровими сегментами: червоним, оранжевим, жовтим, зеленим, блакитним, синім, фіолетовим.

Під час обертання диска з високою швидкістю ви можете спостерігати, як ці кольори змішуються, утворюючи білий колір. Коли диск Ньютона обертається з високою швидкістю, то око не встигає помічати окремі кольори, воно просто їх сумує. Саме тому ми бачимо білий колір на диску Ньютона.



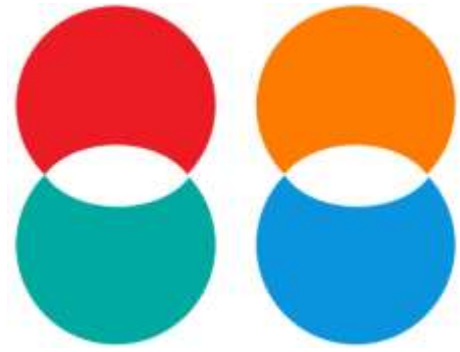
У 1807 р. англійський учений Томас Юнг зробив ще одне важливе відкриття: біле світло можна отримати шляхом змішування тільки **трьох основних спектральних кольорів – червоного, синього і зеленого.**



Решту кольорів спектра, а також їх відтінки можна отримати, змішуючи червоний, зелений і синій кольори. На накладанні трьох основних спектральних кольорів у різних пропорціях ґрунтується кольорове зображення на екрані комп'ютера, телевізора, телефону.



Доповняльні пари кольорів – це пари кольорів, які у разі накладання один на одного утворюють білий колір.



4. Різнокольоровий світ

Проблемне питання

- Чому світ різнокольоровий?

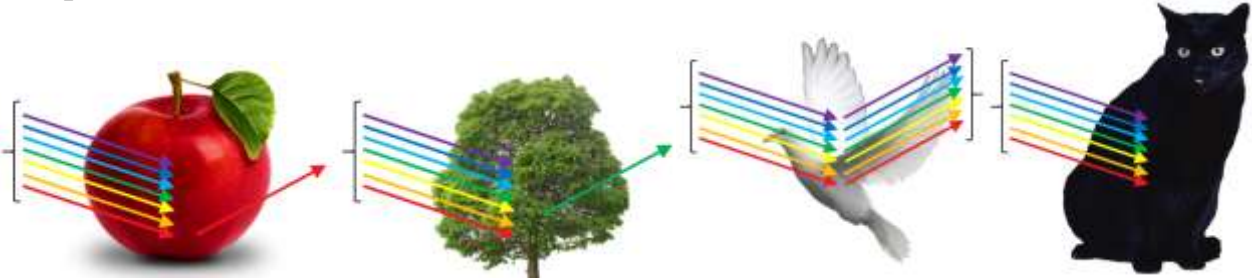
Колір будь-якого непрозорого тіла залежить від світла, яке воно відбиває.

Яблуко має червоний колір, тому що воно відбиває червоне світло і поглинає всі інші кольори.

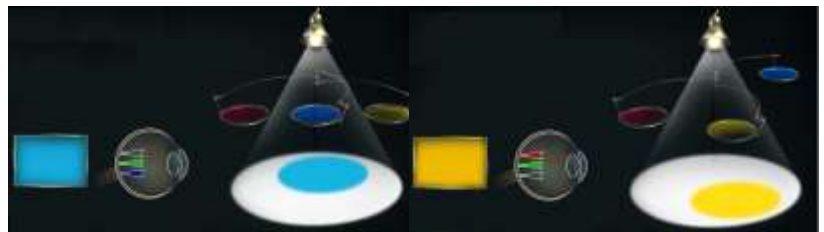
Листя дерев має зелений колір, тому що воно відбиває зелене світло і поглинає всі інші кольори.

Голуб білого кольору відбиває світло всіх кольорів.

Чорний кіт, навпаки, взагалі не відбиває світла, а повністю його поглинає.



Колір прозорих тіл залежить від того, які промені світла проходять крізь них. Наприклад, синє скло пропускає тільки сині промені (всі інші поглинає), а жовте – тільки жовті (всі інші поглинає), що і зумовлює їх колір.



Проблемне питання

- Який колір матимуть предмети, якщо на них падає світло якого-небудь іншого кольору?

Синє світло, спрямоване на червоні пелюстки троянди, майже цілком поглинеться ними, бо пелюстки відбивають переважно червоні промені, а решту – поглинають. Тому троянда, освітлена синім світлом, здаватиметься нам практично чорною.

Якщо ж червоним світлом освітити білий сніг, то він здаватиметься нам червоним, адже білий сніг відбиває промені всіх кольорів (у тому числі й червоні).

А от чорна шерсть кота добре поглинає всі промені, тому, хоч яким світлом ми його освітимо, кіт однаково здаватиметься чорним.

Зверніть увагу! Оскільки колір тіла залежить від характеристики падаючого світла, у темряві поняття кольору позбавлене будь якого сенсу.

ЗАКРІПЛЕННЯ НОВИХ ЗНАНЬ І ВМІНЬ

1. Як пояснити: білий колір кота; чорний колір сажі; фіолетовий колір квітки?

Кіт білого кольору відбиває світло всіх кольорів; чорна сажа, навпаки, взагалі не відбиває світла, а повністю його поглинає; квітка має фіолетовий колір, тому що вона відбиває фіолетове світло і поглинає всі інші кольори.

2. Світлофор дає три сигнали: червоний, жовтий і зелений. Лампа всередині нього біла. Пояснить, як отримують різні сигнали світлофора?

Лампи в середині світлофору випромінюють біле світло, яке містить весь спектр. Колір прозорих тіл залежить від того, які промені світла проходять крізь них. Наприклад, червоне скло пропускає тільки червоні промені (всі інші поглинає), а жовте – тільки жовті (всі інші поглинає), що і зумовлює їх колір.

3. Коричневий колір відсутній у спектрі білого світла. Тоді як виникає цей колір?

Коричневий колір можна утворити накладанням двох основних кольорів, наприклад зеленого і червоного.

4. Чому в кімнаті з темними шпалерами темно, а зі світлими – світло?

В кімнаті з темними шпалерами темно, тому що велика кількість світла ними поглинається та відбивається лише колір самих шпалер, а зі світлими – світло тому, що світлі шпалери відбивають майже весь спектр кольорів.

5. Світло яких кольорів проходить крізь зелене скло? поглинається ним?

Зелене скло пропускає тільки зелені промені; усі інші кольори окрім зеленого поглинаються.

6. Визначте забарвлення цуценят.

Забарвлення цуценят чорно-біле. У всіх випадках цятки чорного кольору, це означає, що вони при сонячному освітленні також чорні бо чорний колір поглинає промені будь-якого кольору. А інші частини тіла білого кольору бо білий колір відбиває промені всіх кольорів, у тому числі й кольори кожного із світлофільтрів.



7. Якими здаватимуться червоні літери на білому папері, якщо дивитися на них крізь синє скло? Яким при цьому здаватиметься колір паперу?

Червоні літери відбивають червоний колір та поглинають усі інші кольори, а синє скло пропускає тільки сині промені (всі інші поглинає). Тому червоні літери

на білому папері будуть здаватися чорними бо літери поглинуть синій колір. Якщо дивитися на білий папір через синє скло, то він здаватиметься синім, тому що білий колір відбиває промені всіх кольорів, у тому числі й сині.

8. Через скло якого кольору не можна побачити текст, написаний блакитним чорнилом на білому папері?

Текст, написаний блакитними літерами на білому папері, не можна побачити через блакитне скло. Блакитні літери поглинають усі кольори та відбивають блакитний колір, а блакитне скло пропускає тільки блакитні промені. Якщо дивитися на білий папір через блакитне скло, то він здаватиметься блакитним. Крізь скло літери та папір будуть одного кольору тому ми не побачимо текст.

9. У склі поширюються пучки світла фіолетового, зеленого та блакитного кольорів. Швидкість поширення якого з пучків буде найменшою?

З дослідів відомо, що пучки світла, які мають меншу швидкість поширення в даному середовищі, заломлюються більше. Саме тому смужка фіолетового кольору в спектрі розташована нижче за інші кольори. Отже, швидкість поширення пучка фіолетового світла менша за швидкість поширення пучка зеленого та жовтого кольорів.

ПІДБИТТЯ ПІДСУМКІВ УРОКУ

Бесіда за питаннями

1. Опишіть досліди Ньютонa щодо встановлення спектрального складу світла.
2. Назвіть сім спектральних кольорів.
3. Дайте означення дисперсії.
4. Світло якого кольору зазвичай найбільше заломлюється в речовині? найменше заломлюється?
5. У якому природному явищі ми спостерігаємо дисперсію світла?
6. Які кольори називають доповняльними?
7. Назвіть три основні кольори спектра. Якими є властивості основних кольорів?
8. Чому навколишній світ ми бачимо різнокольоровим?

ДОМАШНЄ ЗАВДАННЯ

Опрацювати § 13, Вправа № 13 (1 – 5)

Виконане Д/з відправте на Human,

Або на електронну адресу Kmitevich.alex@gmail.com