



**Надія ДАНИЛЬЧУК,**  
викладачка  
ЗП(ПТ)О «Звягельське  
вище професійне училище»

## **Методична розробка урокуз предмета «Фізика і астрономія» на тему: «Дисперсія світла. Спектральний склад природного світла. Кольори»**

### **Мета уроку:**

*навчальна* – сформувати у здобувачів професійної освіти знання про дисперсію світла, ознайомити їх зі спектральним складом світла, навчити спостерігати явище дисперсії світла;  
*розвивальна* – розвивати у здобувачів освіти інтерес до фізики, як науки, що нерозривно пов'язана з життям; розвивати світогляд здобувачів освіти, увагу, пам'ять, логічне мислення, вміння чітко формулювати свою думку;  
*виховна* – виховувати виконавську дисципліну, зацікавленість предметом.

### **Формування ключових компетентностей:**

- основна компетентність у природничих науках і технологіях;
- математична компетентність;
- інформаційно-цифрова компетентність;
- уміння вчитися упродовж життя.

### **Тип уроку:** комбінований

**Дидактичне забезпечення:** ПК, проєктор, тарілка з водою, дзеркало, ліхтарик, світлофільтри, спектроскоп, призма, кольоровий диск, електродвигун, фарби (червона, зелена, синя), скляні стакани.

**Методи навчання:** розповідь, пояснення, використання ІКТ, демонстрація.

**Форми організації освітньої діяльності здобувачів:** фронтальна, індивідуальна.

### **Очікувані результати:**

- здобувачі освіти зможуть оперувати поняттями і термінами: дисперсія світла, спектр; пояснити спектральний склад світла, утворення кольору.

## **Перебіг уроку**

### **1. Організаційний момент (30 с)**

Привітання здобувачів освіти, перевірка готовності до уроку.

### **2. Повідомлення теми уроку, навчальної мети (30 с)**

*Викладачка.* Сьогодні ми дізнаємось про таємниче явище природи, яке будь-який день може зробити кольоровим. Ми продовжуємо вивчення розділу фізики «Оптика» і тема нашого уроку «Дисперсія світла. Спектральний склад природного світла. Кольори». На уроці ми дізнаємось історію відкриття явища дисперсії, дослідимо спектральний склад білого світла, з'ясуємо, чому світ навколо нас різнокольоровий.

### **3. Мотивація навчальної діяльності (30 с)**

*Викладачка.* Як відомо, 90% всієї інформації людина отримує завдяки зору і лише 10% припадає на інші рецептори. Ми можемо оцінювати розміри тіла, бачити, як близькі, так і далекі предмети, сприймати світ різнокольоровим. Уявіть собі, людське око може розрізнити **близько 10 мільйонів** кольорів! Напевно, в кожного з вас є свій улюблений колір, а можливо навіть не один. А чи задумувались ви, що таке колір? Чому світ різнобарвний? Хто з вчених першим заговорив про колір? На ці та ряд інших запитань ми шукатимемо сьогодні відповідь.

### **4. Актуалізація опорних знань (8 хв)**

Повторення основних понять, вивчених на попередніх уроках. (*Фронтальне опитування*)

1. Назвіть джерела світла.
2. Що таке світловий промінь?
3. Чому дорівнює швидкість світла у вакуумі?
4. Хто і коли вперше виміряв швидкість світла?
5. Сформулюйте закони відбивання світла.
6. Сформулюйте закони заломлення світла.
7. Яке відбивання світла називають дзеркальним?
8. Що називають повним відбиванням?

**Самостійна робота** (письмово, на окремих бланках). Виберіть правильну відповідь:

**1. За допомогою якого явища можна пояснити «злам» ложки, що знаходиться в стакані з водою?**

- а) явище відбивання;
- б) явище заломлення;**
- в) явище повного відбивання.



**2. Середовище з меншим абсолютним показником заломлення світла називається...**

- а) оптично менш густим середовищем;** б) оптично більш густим середовищем;
- в) прозорим середовищем; г) непрозорим середовищем.

**3. Як називається здатність кристалика змінювати свою кривизну в разі зміни відстані до розглядуваного предмета?**

- а) збільшення кута зору; **б) акомодация;** в) адаптація.

**Викладачка.** А зараз подивіться на дошку. Зображення якого оптичного явища ви бачите? З чим асоціюється у вас веселка? (дощ, сонце, літо, різнобарв'я, казковість, таємничість...). Дійсно, веселка дивовижне явище. Існує безліч легенд про веселку. Згідно з однією із них в місці, де веселка торкається землі можна знайти скарб. Для вас найбільшим скарбом сьогодні будуть знання, отримані на уроці. Пропоную здійснити подорож кольорами веселки.

## 5. Вивчення нового матеріалу (30 хв)

### 1. Перший колір – червоний.

Червоний колір символізує нестримне прагнення до успіху, відчуття повноти життя. Це стимул до всякої діяльності та активності. Першим, хто зробив спробу пояснити природу світла, був Арістотель. Більшість освічених людей того часу вважала, що білий колір не може складатися з чогось. Поширеною була думка, що колір — це взагалі властивість не світла, а предметів. Світло сприймалося як довершена неподільна річ.

Все змінилось за часів Ньютона. У **1665 р.** видатний англійський вчений Ісаак Ньютон, провів серію цікавих дослідів.

*Дисперсія світла. Спектральний склад світла. Кольори.* CALAMEO

URL: <https://www.calameo.com/read/00515631592b0c1053565>

Основний дослід Ньютона був геніально простим. У затемнену кімнату, через вузький отвір у віконниці, проходив вузький пучок світла. На шляху світла Ньютон розмістив скляну призму. Проходячи крізь призму, пучок світла заломлювався і на протилежній стіні давав видовжене різнокольорове зображення. Ньютон виділив 7 кольорів: червоний, оранжевий, жовтий, зелений, блакитний, синій, фіолетовий. Саму ж різнокольорову смужку Ньютон назвав **спектром**. Закриваючи отвір червоним склом, Ньютон на стіні бачив лише червону пляму, закриваючи синім - синю. Виходить, що не призма забарвлює світло, як вважали раніше. Призма не забарвлює світло, а розкладає його в спектр. Отже, білий промінь складний, з нього можна виділити промені різного кольору, і лише їх спільна дія створює в нас враження білого кольору. Щоб запам'ятати розташування кольорів у спектрі, є багато різних примовок.



Мова. ДНК НАЦІЇ

URL: <https://ukr->

А зараз повернімося до бланків, на яких ви даєте письмові відповіді.

**4. Хто з учених першим зробив спробу пояснити природу світла?**

а) Ньютон; б) Архімед; в) Арістотель.

**5. Із скількох кольорів складається спектр?**

а) 5; б) 6; в) 7.

**6. Який висновок зробив І. Ньютон після пророблених експериментів?**

а) призма забарвлює світло; б) білий промінь складний, з нього можна виділити промені різного кольору; в) біле світло неподільне!

Продовження подорожі. Наступний колір - оранжевий.

Оранжевий - це колір радості, задоволення, прагнення до досягнення й самоствердження, колір енергії й сили. А в нас вже достатньо сили, щоб повторити дослід Ньютонна. Для цього скористаємося скляною призмою та ліхтариком. Направимо світло від ліхтарика на скляну призму. На екрані будемо спостерігати різнокольорову смужку. Повторимо дослід з різними світлофільтрами.

**Дослід №1. Обладнання:** скляна призма, ліхтарик, екран, світлофільтри.

**Дослід №2 Обладнання:** дзеркало, вода, миска, ліхтарик.

У миску наливаємо воду, на дно миски кладемо дзеркало, світимо на дзеркало через воду, на екрані бачимо різнокольорову смужку. Якщо уважно придивитись до спектру, то ми помітимо, що червоний колір заломлюється найменше, а фіолетовий – найбільше.

Перевіряємо себе на уважність, даємо відповіді на запитання.

**7. Промені якого кольору заломлюються найбільше?**

а) жовті; б) червоні; в) фіолетові.

**8. Якого кольору промені заломлюються найменше?**

а) зелені; б) оранжеві; в) червоні.

**9. Який колір в спектрі знаходиться між жовтим та блакитним**

а)зелений; б) оранжевий; в) синій.

Подальший колір – жовтий.

Жовтий колір часто асоціюється з емоціями, такими як радість, оптимізм, щастя, дружелюбність та впевненість у собі. Він також може викликати почуття комфорту та спокою, стимулювати мислення та концентрацію. Тому будьте максимально уважні! Сконцентруємо свою увагу на причині виникнення кольорів.

Чому ж біле світло розкладається в спектр? Ми знаємо, що показник заломлення світла залежить від швидкості світла в середовищі. Під час проходження межі поділу середовищ швидкість електромагнітної хвилі змінюється. Але швидкість електромагнітної хвилі тісно зв'язана з частотою та довжиною світлової хвилі. Отже, при переході з одного середовища в інше швидкість  $v$  поширення світла змінюється, але частота  $\nu$  світлової хвилі, а отже, і колір світла залишаються незмінними. Аналізуючи досліди Ньютонна та спираючись на хвильову теорію світла, доходимо висновку: **показник заломлення світла залежить від частоти світлової хвилі.** Дисперсія світла – це явище розкладання світла у спектр, зумовлене залежністю показника заломлення середовища від частоти світлової хвилі.

Письмові відповіді на запитання.

**10. Від якої величини залежить показник заломлення світла?**

а) довжини хвилі; б) швидкості хвилі; в) періоду коливань;

**11.Промінь якого кольору має найбільшу швидкість поширення в речовині?**

а) зелений; б) фіолетовий; в) червоний.

**12.Вкажіть одиниці вимірювання швидкості світла.**

а) м/с; б) с; в) Гц.

На черзі зелений колір.

**Зелений колір заспокоює та відновлює, живить і наповнює. Зелений – це колір надії та мудрості.**

Ми знаємо причину розкладання білого світла в спектр, а зараз дізнаємось, чому світ різнокольоровий. Колір того чи іншого тіла, яке ми спостерігаємо, визначається частотою хвиль, що потрапляють в *око після взаємодії світла з матеріалом*, із якого складається тіло.

**Колір тіла визначається його властивістю відбивати (розсіювати) світлові хвилі тієї чи іншої частоти.**

Яблуко має **червоний колір**, тому що воно відбиває хвилі переважно червоного кольору і поглинає хвилі всіх інших кольорів.

Листя дерев має **зелений колір**, тому що воно відбиває хвилі переважно зеленого кольору і поглинає хвилі всіх інших кольорів.

Якщо голуб освітлюється білим світлом і відбиває всі падаючі світлові хвилі, то голуб здаватиметься нам білим.

Чорний кіт, навпаки, взагалі не відбиває світлових хвиль, а повністю їх поглинає.

**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 складу падаючого світла, у *темряві поняття кольору позбавлене будь-якого сенсу*. Прозорі тіла пропускають один колір, а інші поглинають. (Наприклад, світлофільтри різних кольорів).

**13. Яким буде здаватися чорний кіт, якщо його освітити зеленим світлом?**

а) зеленим; б) білим; в) чорним.

**14. Яким кольором потрібно освітити червоні літери, які написані на білому папері, щоб їх не було видно?**

а) білим; б) червоним; в) зеленим.

**15. Червону троянду освітили світлом певного кольору. Спостерігач помітив, що пелюстки троянди стали чорними. Яким кольором освітили троянду? Виберіть правильні відповіді:**

а) білий; б) червоний; в) синій; г) фіолетовий.

Наступний колір у спектрі - блакитний.

**Блакитний – колір неба, води і моря, у якого немає дна. Саме тому блакить заворожує і приковує увагу, особливо якщо відтінок дуже чистий і світлий.** Тому для цього кольору я підбрала тематику «Дізнайся більше».

**Як же око може розрізняти кольори?**

Сітківка ока складається з рецепторних клітин, які мають форму колбочок і паличок. Палички відповідають за чорно-білий зір. За його допомогою ми можемо розрізняти розміри та форму предмета. Кольоровий зір здійснюється за допомогою колбочок. Виділяють три види колбочок, які по-різному сприймають світ. Одні з них краще реагують на зелений колір, другі – на червоний, треті - на синій. Проміжні кольори сприймаються від одночасного збудження двох або трьох колбочок. Залежно від ступеня збудження кожної колбочки мозок отримує імпульси і сприймає як різні кольори. Коли ми спілкуємося з живою природою, світ видається нам яскравим і чарівним, і важко уявити, що інші істоти бачать його не таким, яким бачимо ми. Напевно кожен з вас задумувався, хоч раз про те, яким бачать світ тварини чи комахи.

Перегляд відео «Як бачать світ тварини» (5,38хв)

URL: [https://www.youtube.com/watch?v=gRhCWefRUc&ab\\_channel=AILASCOMUA](https://www.youtube.com/watch?v=gRhCWefRUc&ab_channel=AILASCOMUA)

Письмові відповіді здобувачів на наступні запитання.

**16. Які з перелічених рецепторних клітин відповідають за кольоровий зір?**

а) Палички;

б) колбочки;



в) палички і колбочки.

**17. Виберіть три основні кольори, які сприймає наше око з перерахованих:**

а) синій, блакитний, фіолетовий;

б) синій, червоний, оранжевий;

в) синій, червоний, зелений.

**18. Які кольори розрізняють кішки?**

а) жовтий та зелений;

б) жовтий та синій;

в) жовтий та червоний.

Наступний колір у спектрі – синій.

**Синій – це заспокійливий, розслаблюючий та дружній колір. Від дарує впевненість у собі, рішучість, цілеспрямованість, дипломатичний підхід до вирішення різних питань. Пошук відповідей на проблемні питання.**

**Питання №1** Який колір ми побачимо, якщо будемо дуже швидко обертати кольоровий диск з 7 кольорів? Чому?

**Питання №2** Чи можна отримати білий колір маючи лише 3 кольори? Отож перевіримо. Для цього візьмемо диск, який містить червоний, зелений, синій кольори та будемо швидко його обертати. Які висновки можна зробити?

**Обладнання:** електродвигун, диск Ньютона (7 кольорів, 3 кольори)

**Питання №3** Чи зможемо ми отримати білий колір, змішавши забарвлену воду? Обґрунтувати відповідь.

**Обладнання:** три склянки з водою, пуста склянка, фарби (червона, жовта, синя)

**Питання №4** Як утворюється веселка?

Виявляється, знаючи явище дисперсії та явище повного відбивання, можна легко пояснити виникнення різнокольорового містка в небі – веселки. Як відомо, веселка пов'язана з дощем. Після дощу в повітрі залишається багато дрібних крапельок води, що мають форму кулі. Коли промінь світла падає на таку крапельку, він заломлюється на поверхні крапельки, потім відбивається від її внутрішньої поверхні і, виходячи з води в повітря, заломлюється ще раз. Оскільки фіолетові промені заломлюються сильніше, ніж червоні, то після виходу з краплі вони розходяться: червоні промені утворюють з падаючим променем кут  $43^\circ$ , а фіолетові – близько  $41^\circ$ . Решта кольорів райдуги розміщується між ними.

*Відповіді здобувачів на запитання.*

**19. Коли можна побачити веселку?**

а) під час дощу; б) після дощу; в) тільки ввечері, до дощу;

**20. Де повинно знаходитись Сонце, щоб спостерігач міг бачити веселку?**

а) поблизу веселки; б) за веселкою; в) на протилежній стороні до веселки;

**21. Чому у подвійній веселці кольори розташовані у зворотному напрямі?**

а) внаслідок подвійного заломлення світла в краплині води; б) внаслідок віддзеркалення першої веселки; в) наслідок розсіювання світла в атмосфері.

**Фіолетові відтінки символізують довіру, дружбу і щирість.**

**6. Закріплення вивченого матеріалу (5 хв)**

**Цікаві факти про колір.**

20 цікавих фактів про колір [URL:https://romasheva.com/uk/2022/interesting-facts-about-color.html](https://romasheva.com/uk/2022/interesting-facts-about-color.html)

✓ Людське око здатне розрізнити 30-250 колірних тонів і близько 10 мільйонів змішаних кольорів.

✓ Найрідкіснішим кольором очей є зелений.

✓ У 1% людей на Землі колір райдужки лівого і правого ока не однаковий.

✓ Червоний - це перший колір, який починає розпізнавати дитина.

Більшість дітей до 1 року не розрізняють сині кольори.

✓ Червоний колір часто зустрічається на прапорах різних країн, а червоний одяг робить людину центром уваги. **Червоним кольором позначають знаки, які потребують особливої уваги: попередження, дорожні знаки, червоне світло світлофора.**

- ✓ Люди частіше забувають щось, якщо воно чорно-біле.
- ✓ Нічний зір дальтоніків розвинений краще, ніж у людей з нормальним сприйняттям кольорів. Цікавим фактом є те, що чоловіки страждають на дальтонізм в 10 разів частіше ніж жінки!
- ✓ Найбезпечніший колір автомобіля – білий.
- ✓ Найпопулярнішим кольором у світі є синій. 40% людей називають своїм улюбленим кольором саме синій. На другому місці знаходиться фіолетовий колір (14%).

*Дослідження, проведені здобувачами закладу освіти показали, що найпопулярнішими кольорами серед юнаків училища є червоний (45%) та зелений (24%) кольори. Дівчата надають перевагу синьому (24%), блакитному (20%) та фіолетовому (20%) кольорам.*

**Назви кольорів українською, про які ви не знали.** РБК -Україна (українське інформаційне агентство) URL:<https://www.rbc.ua/ukr/styler/ukrainski-pozhaluysta-interesnny-perevod-1660103449.html>

### **7. Перевірка усвідомлення отриманих знань здобувачами.**

На дошці написані правильні відповіді на запитання. Здобувачі освіти у бланки з відповідями ставлять «+» (відповідь правильна), «-» (відповідь хибна).

### **8. Підведення підсумків (30 с)**

*Викладачка.* Сьогодні у нас був дуже насичений урок. Ми дізнались, що біле світло складне, воно складається з семи кольорів. Змішуючи різні кольори можна отримати багатокольорову гаму. Цим користуються художники, створюючи картини. Проте найбільшим художником є природа, вона прикрашає все навколо нас різноманітністю кольорів та відтінків.

### **9. Домашнє завдання:**

§ 29, Вправа № 29 (1-4)

### **Список використаних джерел**

1. Веселка. Вікіпедія. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki> (дата звернення: 19.03.2024)
2. Мова. ДНК НАЦІЇ URL:<https://ukr-mova.in.ua/library/dlya-ditej/kolori-veselki> (дата звернення: 19.01.2024р.)
3. Назви кольорів українською, про які ви не знали. РБК -Україна (українське інформаційне агентство) URL:<https://www.rbc.ua/ukr/styler/ukrainski-pozhaluysta-interesnny-perevod-1660103449.html> (дата звернення:14.02.2024р.)
4. Оптика (Ньютон). Вікіпедія. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki> (дата звернення: 07.04.2024р.)
5. Презентація до уроку. <https://read.bookcreator.com/ziy2A85txEWQRSEoElmhGPSz1aK2/C685J-HAS42AVwHncaLmdw>
6. Савош В. О. Як організувати самостійну діяльність учнів на уроках фізики / Савош В. О. – Х.: Вид. група «Основа». 2009.
7. Фізика (рівень стандарту, за навчальною програмою авторського колективу під керівництвом Локтева В.М.): підруч.11 кл. для закладів загальної середньої освіти/за ред. Бар'яхтара В.Г., Довгого С. О. Харків: Вид – во «Ранок», 2019. 272 с.: іл. фот.
8. Фізика (рівень стандарту, за навчальною програмою авторського колективу під керівництвом Локтева В.М.): підруч.11 кл. для закладів загальної середньої освіти/за ред. Бар'яхтара В.Г., Довгого С. О. Харків: Вид – во «Ранок», 2019. 272 с.: іл. фот.
9. Фізика і астрономія (рівень стандарту, за навчальною програмою авторського колективу під керівництвом Ляшенка О. І.): підруч. для 11 кл. закладів загальної освіти / Т.М. Засекіна, Д. О. Засекін. К.: УОВЦ «Оріон», 2019. 272 с.:іл.
10. Цементова Л.І. Дисперсія світла. Спектральний склад природного світла. Кольори. URL: <https://naurok.com.ua/dispersiya-svitla-spektralniy-sklad-svitla-kolori-59045.html> (дата звернення: 10.04.2024р.)
11. «Як бачать світ тварини» URL:[https://www.youtube.com/watch?v=gRhCWefRUc&ab\\_channel=AILASCOMUA](https://www.youtube.com/watch?v=gRhCWefRUc&ab_channel=AILASCOMUA) (дата звернення:17.04.2024р.)

12. 20 цікавих фактів про колір [URL:https://romasheva.com/uk/2022/interesting-facts-about-color.html](https://romasheva.com/uk/2022/interesting-facts-about-color.html) (дата звернення:20.03.2024)

**Рецензент:** *Таліна КОВАЛЬЧУК, методист НМК ПТО у Житомирській області.*