

## XI sinifdə Huygens – Frenel prinsipinin YİT-dən istifadə etməklə tədrisi metodikası

**Xuraman Cəmil qızı Məmmədova**  
*Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti*  
**E-mail:** xuraman.mammadova88@mail.ru

**Rəyçilər:** p.ü.f.d., dos. Ə.M. Kərimov,  
p.ü.f.d., dos. T.S. Vahidov

**Açar sözlər:** Huygens – Frenel prinsipi, difraksiya, interferensiya, monoxromatik işıq, difraksiya qəfəsi, dalğa, spektr, yollar fərqi

**Ключевые слова:** Принцип Гюйгенс-Френеля, дифракция, интерференция, монохроматический свет, дифракционная решетка, спектр, разность хода

**Key words:** Huygens-Frenel principle, diffraction, interference, monochromatic light, diffraction grating, spectrum, path difference

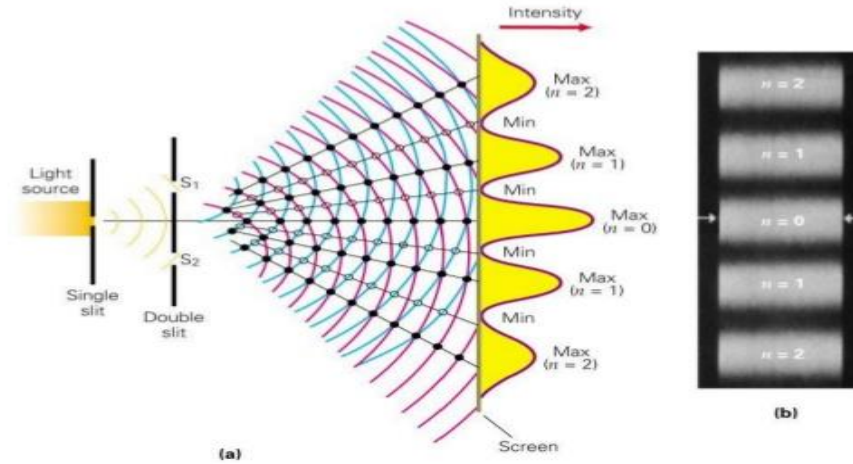
Təhsildə yeni texnologiyalardan istifadə etməklə təhsil prosesini xeyli sadələşdirmək olar. Multimedia vasitələri, rəngarəng illüstrasiyalar şagirdlərin idrak fəallığına müsbət təsir göstərir. Şagirdlərin güclü əyani, bədii, canlı təfəkkürə malik olduğunu nəzərə alaraq, onların görmə, eşitmə duyğularını cəlb edən metodlarından istifadə edilməsi daha məqsədə uyğun hesab olunur.

XI sinifdə Huygens – Frenel prinsipinin YİT-dən istifadə etməklə necə tədris olunduğunu nəzərdən keçirək. Dərsin tədrisinə başlamazdan əvvəl şagirdlərin 7 və 10-cu siniflərdə işıq şüası və işığın düz xətt boyunca yayılma qanununa dair öyrəndikləri biliklər yada salınır.

Müəllimin şifahi şərh və müsahibəsi metodu ilə şagirdlər “dalğa səthi”, “dalğa cəbhəsi”, “müstəvi dalğa”, “sferik dalğa”, “dalğaların difraksiyası” kimi anlayışlarla tanış edilir və şagirdlərə YİT vasitəsilə göstərilir, difraksiyanın nəzəri və eksperimental izahını – “Huygens prinsipi”ni öyrənir, işığın difraksiyasını “difraksiya qəfəsi” adlanan optik qurğuda tədqiq edirlər. Şagirdlər bilməlidir ki, difraksiya hadisəsi də dalğavi prosesə xas olan xüsusiyyətdir. Əgər işıq elektromaqnit dalğasıdırsa, deməli, o da difraksiyaya məruz qalacaqdır. Dərslərdə və metodik vəsaitlərdə difraksiyanın bir çox tərfi mövcuddur. Məsələn, difraksiya – dalğanın düzxətli yayılmasından kənara çıxmasıdır, yəni, dalğanın maneəni əylərək keçməsidir. Amma işıq dalğasının dalğa uzunluğu çox kiçik olduğundan ( $\lambda \approx 0,4 - 0,8 \text{ mkm}$ ) işığın difraksiyasını müşahidə etmək bir qədər çətindir.

YİT-dən istifadə edərək şagirdlər T.Yunq təcrübəsini (şəkil 1) və Huygens – Frenel prinsipini araşdırdıqdan sonra əmin olurlar ki, işıq şüalarının dalğa uzunluqlarının çox kiçik olması, işığın difraksiyaya məruz qalması üçün maneənin də xətti ölçüsünün çox kiçik olması tələb edilir. Işıq 2 mühitin sərhədinə düşəndə müəyyən bir hissəsi qayıdır, digər hissəsi ikinci mühitə keçir, başqa sözlə 2 mühit sərhədində işığın qayıtması və sınıması baş verir. Işığın qayıtma və sınıma qanunları Huygens prinsipini əsasında çıxarıla bilər.

## EXPERIMENTO DE LA DOBLE RENDIJA DE YOUNG



Hyügens prinsipinə görə verilmiş anda dalğanın çatdığı səthin hər bir nöqtəsi ikinci dalğanın mənbəyi olur. Hyügens prinsipi sırf həndəsi prinsip olub, işıq dalğalarının yayılmasının tam fiziki mənzərəsini yarada bilmir. Frenel ikinci dalğaların intənferensiyasını Hyügens prinsipinə əlavə etməklə yeni prinsip təklif etdi. Həmin prinsipə görə dalğa cəbhəsinin ixtiyari nöqtəsi ikinci dalğaların mənbəyi olur və işığın difraksiyası ikinci dalğaların intənferensiyasının nəticəsidir.

Difraksiya hadisəsinin müşahidə olunduğu qurğulardan biri də difraksiya qəfəsidir. Işığın difraksiyasının öyrənilməsi zamanı “difraksiya qəfəsi” adlanan optik cihazın araşdırılmasına xüsusi diqqət yetirilir. Difraksiya qəfəsinin iş prinsipi işığın difraksiya və intənferensiya hadisəsinə əsaslanır. Difraksiya qəfəsi vasitəsilə işığın dalğa uzunluğunu təcrübi olaraq təyin etmək mümkün olması şagirdlərə YİT-dən istifadə edərək göstərilir. Əvvəl cihazın quruluşu təsvir edilir sonra isə işığın 2 yarıqdan difraksiyası araşdırılır. Difraksiya qəfəsi periodik növbələnən çoxlu sayda qeyri – şəffaf və şəffaf yarıqlardan ibarətdir. Difraksiya qəfəsində belə yarıqların miqdarı hər millimetrdə 50–2000-ə qədər olur. Adətən laboratoriyada istifadə olunan difraksiya qəfəsinin hər millimetrində 50 və ya 100 yarıq vardır.

Cizgilərin enini  $a$  ilə, iki qonşu cizgi arasındakı məsafəni  $b$  ilə işarə etsək, onda  $d=a+b$  (1) olar. Burada  $d$ -verilmiş qəfəs üçün sabitdir. Buna qəfəs sabiti, yaxud qəfəs periodu deyilir.

Fərz edək ki, qəfəs üzərinə monoxromatik paralel işıq şüaları düşür (şəkil:2). Paralel şüalar cizgilərdə  $\varphi$  bucağı qədər meyl edərək ekran üzərində  $O$  nöqtəsində toplanırlar. Bu zaman meyl etmiş şüalar arasında yollar fərqi yaranacaqdır.

Yollar fərqi təyin etmək üçün  $B$  nöqtəsindən  $\varphi$  bucağı qədər meyl etmiş şüa istiqamətinə perpendikulyar çəkək. Yollar fərqi  $\Delta=CA$  olar.

$\Delta ABC$ -dən  $\Delta=CA=AB\sin\varphi$  və  $AB=d=a+b$  olduğundan  $A=\lambda$

$$\Delta=d\cdot\sin\varphi \quad (2)$$

olar.

Deməli, yollar fərqi difraksiya bucağının sinusu ilə düz mütənasibdir.

Əgər

$$\Delta = \pm k\lambda$$

olarsa, onda ekranda maksimum işıqlanma alınır.

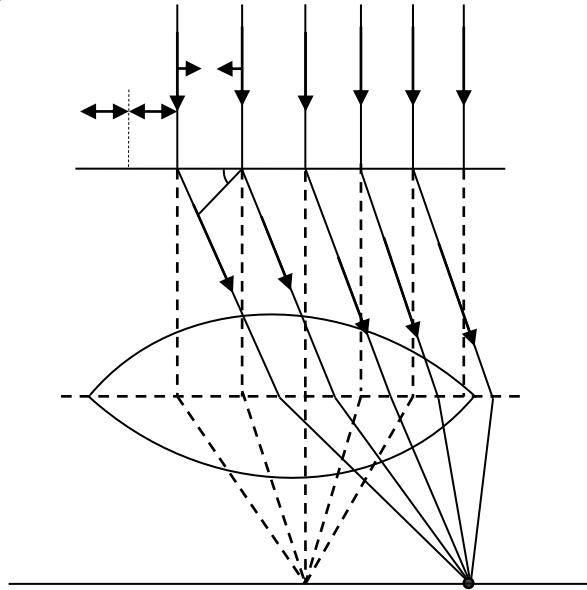
Burada  $k$ - maksimumların tərtibi (sayı) olub, natural qiymətlər alır:  $k=1,2,3\dots$  Maksimum

şərti üçün alırıq:  $\pm k\lambda = d\sin\varphi$ ,

$$\sin\varphi = \pm \frac{k}{d} \cdot \lambda \quad (3)$$

olar.

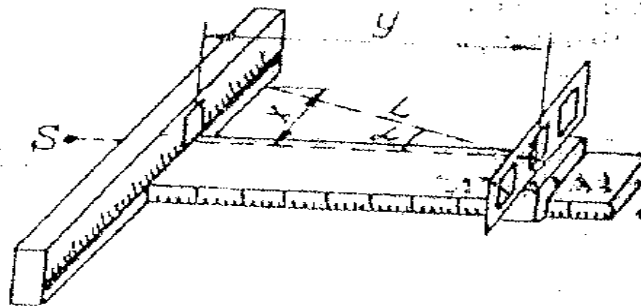
şəkil 2.



Difraksiya qəfəsi üzərinə ağ işıq düşdükdə o, ağ işığı 7 rəngə ayırır və alınan monoxromatik şüaları müxtəlif cür meyl etdirir. Bu mənzərə difraksiya spektrləri adlanır. Ekran üzərində sıfır maksimumunun hər iki tərəfində təkrar olunan əlvan spektrlər müşahidə olunur. Difraksiya qəfəsində ən çox meyl edən şüalar qırmızıdır.  $\sin\varphi = \pm \frac{k}{d} \cdot \lambda$  düsturuna əsasən qırmızı

şüaların dalğa uzunluğu ən böyük olduğu üçün onlara uyğun maksimumu mərkəzdən daha uzaqda, bənövşəyi şüalar ən qısa dalğa uzunluğuna malik olduğu üçün onların uyğun maksimumu mərkəzə daha yaxın yerləşir.

Qəfəsin üzərinə ağ işıq düşərsə yalnız mərkəzdə max ağ rəngdə alınır. Difraksiya qəfəsi işığı öz tərkib hissələrinə ayıran və işıq şüalarının dalğa uzunluğunu dəqiq ölçən optik cihazdır.



**Məqalənin aktuallığı.** Nəzərə alsaq ki, orta ümumtəhsil məktəblərində Hüyqens–Frenel prinsipinin öyrədilməsi geniş həcmdə tədris olunmur, məqalədə bu prinsipin geniş araşdırılması aktual əhəmiyyət kəsb edir.

**Məqalənin elmi yeniliyi.** Elmi yenilik ondan ibarətdir ki, məqalədə Hüyqens–Frenel prinsipinin YİT-dən istifadə etməklə şagirdlərə öyrədilməsi üsulları göstərilmişdir.

**Məqalənin praktik əhəmiyyəti və tətbiqi.** Məqalədən orta ixtisas və orta ümumtəhsil məktəblərinin müəllimləri, tələbə və magistrantlar istifadə edə bilərlər.

## Ədəbiyyat

1. R. Abdurazaqov, M.Murğuzov. Fizika: 11-ci sinif üçün dərslik. Bakı, 2018.
2. R. Abdurazaqov, M.Murğuzov. Fizika: 11-ci sinif (Müəllimlər üçün metodik vəsait). Bakı, 2018.
3. В. Наqverdiyev. Fiziki prinsiplər. Bakı, 1964.

**X.D. Mamedova**

### **Методика преподавания принципа Гюгенса – Френеля с использованием НИТ**

#### **Резюме**

Преподавание принципа Гюйгенса-Френеля в средних школах широко не преподается. В статье рассмотрены вопросы интерференция, дифракция и дисперсия света на основе принципа Гюгенса – Френеля с использованием НИТ в курсе физика XI класса.

**Kh.J. Mammadova**

### **Teaching method of Huygens - Frenel in the 11th form using UIT**

#### **Summary**

The teaching of the Huygens-Frenel principle in secondary schools is not widely taught. The article addresses the intensity, diffraction and dispersion of light on the basis of the Huygens-Frenel principle using UIT in the class XI physics course.

**Redaksiyaya daxil olub: 08.10.2019**