

Ministerul Educației și Tineretului al Republicii Moldova  
Universitatea de Stat „Alec Russo” din Bălți  
Facultatea Tehnică, Fizică, Matematică și Informatică  
Catedra Fizică și Metodica Predării Fizicii

## **CURRICULUM**

la disciplina

### **OPTICĂ**

(specialitatea „Educație tehnologică”, cod 141.14)

Autor: **MIHAIL POPA, lect.sup. dr**

Discutată la ședința Catedrei  
Fizică și Metodica Predării Fizicii  
din \_\_\_\_\_2008  
Proces verbal Nr. \_\_\_\_\_

Aprobată la ședința Consiliului Facultății  
Tehnică, Fizică, Matematică și Informatică  
din \_\_\_\_\_2008  
Proces verbal Nr. \_\_\_\_\_

Bălți 2008

## I. PRELIMINARII

Fizica aparține științelor fundamentale care constituie baza pregătirii teoretice a inginerilor și joacă rolul unei temelii fără de care este imposibilă activitatea rodnică a inginerului în orice domeniu al tehnicii moderne.

În prezent materialul factual din domeniul *opticii și spectroscopiei* este inimaginabil de bogat. Importanța cunoașterii acestor domenii din fizică rezultă imediat dacă ne gândim la multiplele aplicații ale *opticii și spectroscopiei* în transportul informațiilor, în cercetarea cosmosului, a oceanului, în stabilirea compoziției sau a structurii substanțelor.

Cursul de *OPTICĂ* are următoarele obiective. În primul rând, de a comunica studenților cu profil tehnic principiile și legile de bază ale opticii, de a-i familiariza cu fenomenele fizice de bază, cu metodele de observare și studiere experimentală a lor. În al doilea rând, de a deprinde studentul cu metodele principale de măsurare exactă a mărimilor fizice, precum și cu cele mai simple metode de prelucrare a datelor experimentale. În al treilea rând, de a crea o concepție corectă despre rolul fizicii în progresul tehnico-științific și de a dezvolta curiozitatea, priceperea și interesul pentru soluționarea problemelor cu caracter tehnico-științific sau aplicativ.

Cunoștințele acumulate în cadrul acestui curs vor contribui la studierea cu succes a științelor tehnico-tehnologice: electronicii, radiotehnicii, electrotehnicii, etc.

## II. CERINȚE FAȚĂ DE PREGĂTIREA ANTERIOARĂ A STUDENȚILOR

### a) cunoștințe de matematică:

- definiția funcțiilor trigonometrice, paritatea și periodicitatea acestora;
- relații de bază existente între funcțiile trigonometrice;
- derivate, reguli de derivare;
- integrale de bază, reguli de integrale;
- operații cu funcții logaritmice și exponențiale;

### b) cunoștințe de fizică:

- interferența luminii, condițiile de interferență;
- difracția luminii, principiul Huygens-Fresnel;
- polarizarea luminii, legea lui Brewster;
- legile reflexiei și refracției luminii, reflexia totală;
- oglinzi sferice și lentile subțiri, construirea imaginilor și formula fundamentală;

### c) deprinderi:

- de rezolvare a ecuațiilor de gradul I și II;
- de calcul al derivatelor;
- de calcul al integralei definite și a integralei improprii;
- de demonstrare a formulelor de calcul;
- de explicare a fenomenelor fizice observate în natură sau laborator;
- de calcul al erorilor de măsură;
- de aplicare a cunoștințelor din cursul liceal la rezolvarea problemelor de fizică;
- de studiere de sine stătător a unor teme.

## III. OBIECTIVELE GENERALE ALE DISCIPLINEI

- cunoașterea conceptelor fundamentale, a mărimilor fizice, a postulatelor fizice, modelelor, teoremelor, teoriilor și legilor fizice necesare explicării științifice a fenomenelor fizice abordate;
- analiza logico-matematică a ipotezelor, metodelor, teoremelor și teoriilor fizicii generale;

- aplicarea expresiilor matematice ale legilor fizicii generale la rezolvarea problemelor specifice, formarea priceperilor de a rezolva de sine stătător probleme de fizică generală;
- formarea deprinderilor de mânăuire a aparatelor și instalațiilor fizice, căpătarea anumitor priceperi privind efectuarea măsurătorilor în cadrul lucrărilor de laborator;
- analiza cantitativă și calitativă a rezultatelor de laborator;
- evidențierea conexiunilor intra- și interdisciplinare ale fizicii;

#### IV. ADMINISTRAREA DISCIPLINEI

Codul disciplinei în planul de învățământ	Anul de studii	Semestrul	Numărul de ore			Evaluarea		Responsabil de disciplină
			prelegeri	semi-nare	laborator	Nr. de credite	Forma de evaluare finala	
F.02.0.009	I	II	20	8	14	7	Examen	Mihail Popa, lect.sup.dr.

#### V. TEMATICA ȘI REPARTIZAREA ORIENTATIVĂ A ORELOR

##### V.I. Tematica și repartizarea orientativă a orelor la prelegeri

Obiectivele de referință	Conținuturi	Nr. de ore	Referințe bibliografice
<ul style="list-style-type: none"> <li>- să cunoască obiectul de studii al opticii;</li> <li>- să explice dualismul undă-corpusul privind natura luminii, să distingă teoria electromagnetică de teoria cuantică, să cunoască compartimentele opticii;</li> <li>- să formuleze legile fundamentale ale opticii geometrice;</li> <li>- să definească indicele de refracție (absolut și relativ), substanța optic mai densă și optic mai puțin densă;</li> <li>- să explice fenomenul de reflexie totală, unghiul de incidență limită, precum și aplicațiile fenomenului în prisma optică și fibra optică;</li> <li>- să aplice relațiile matematice studiate la rezolvarea problemelor.</li> </ul>	<p><b>Tema 1.</b> Optica ca obiect de studiu. Dualismul unda-corpusul privind natura luminii. Legile fundamentale ale opticii. Elemente din teoria electromagnetică a luminii. Presiunea luminii.</p>	2	<p>[1], pag. 324-328, 337, 407;</p> <p>[2], pag. 4-12, 58-63;</p> <p>[3], pag. 370-375, 380-389;</p> <p>[4], pag. 339, 387-388;</p> <p>[5], p.13-42;</p> <p>[6], pag. 7-14, 30-38;</p> <p>[7], pag. 12-19, 65-68;</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- să explice importanța mărimilor energetice și fotometrice în caracterizarea proprietăților luminii;</li> <li>- să explice noțiunile : sursă punctiformă, mediu izotrop și transparent;</li> <li>- și definească mărimile fizice energetice (fluxul de energie radiantă, intensitatea energetică, iluminarea energetică);</li> <li>- să deducă unitățile de măsură ale mărimilor fizice energetice;</li> <li>- să explice curba de vizibilitate și să definească echivalentul fotometric al radiației;</li> <li>- și definească mărimile fizice fotometrice ( fluxul luminos, intensitatea luminoasă, iluminarea, radianța și strălucirea) precum și legile fundamentale ale fotometriei;</li> <li>- să aplice relațiile matematice studiate la rezolvarea problemelor.</li> </ul>	<p><b>Tema 2.</b> Mărimi fotometrice. Unități energetice și fotometrice. Curba de vizibilitate. Fotometria. Fotometre.</p>	2	<p>[2], pag. 16-24;</p> <p>[3], pag. 418-424;</p> <p>[4], pag.42-60;</p> <p>[5], pag. 42-60;</p> <p>[6], pag. 20-30;</p> <p>[7], pag. 6-11;</p>

Obiectivele de referință	Conținuturi	Nr. de ore	Referințe bibliografice
<ul style="list-style-type: none"> <li>- să definească noțiunile: interferența luminii și surse coerente;</li> <li>- să demonstreze condițiile de maxim și minim de interferență;</li> <li>- să explice funcționarea dispozitivului lui Young, biprismei lui Fresnel, lamei cu fețe plan-paralele, penei optice, dispozitivului pentru inelele lui Newton și să cunoască deducerea coordonatelor maximului și minimului de interferență, interfrangei și numărului de frange observate;</li> <li>- să cunoască aplicațiile practice ale interferenței luminii în știință și tehnică;</li> <li>- să aplice relațiile matematice studiate la rezolvarea problemelor.</li> </ul>	<p><b>Tema 3.</b> Interferența luminii. Coerența. Condițiile de interferență. Metode de obținere a undelor coerente în optică. Aplicații practice ale interferenței.</p>	2	<p>[1], pag. 337 - 346, 348-350;  [2], pag. 63-86;  [3], pag. 424 - 438, 441-444;  [4], pag. 349-356, 361-365;  [5], pag.61 - 77, 99 - 105;  [6], pag. 67 - 82;  [7], pag. 20 - 30.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- să definească noțiunile: difracția luminii, principiul Huygens-Fresnel;</li> <li>- să reprezinte zonele Fresnel și în baza unei singure zone Fresnel să determine expresiile pentru înălțimea segmentului sferic, raza zonei Fresnel, aria zonei Fresnel, amplitudinea zonei Fresnel;</li> <li>- să determine condițiile de formare a petei întunecate și luminoase în cazul difracției Fresnel;</li> <li>- să descrie difracția Fraunhofer în raze paralele, precum și schema instalației pentru studierea acesteia;</li> <li>- să cunoască construcția și caracteristicile rețelei unidimensionale de difracție;</li> <li>- să aplice relațiile matematice studiate la rezolvarea problemelor.</li> </ul>	<p><b>Tema 4.</b> Difracția luminii. Principiul Huygens-Fresnel. Metoda zonelor Fresnel. Difracția Fresnel de la un orificiu circular și de la un disc mic. Difracția Fraunhofer de la o fantă. Rețeaua de difracție.</p>	2	<p>[1], pag. 351 - 359;  [2], pag. 87-99, 106-119;  [3], pag. 444 - 463;  [4], pag. 367-376;  [5], pag. 125 - 137, 143-156, 160-169;  [6], pag. 83-162;  [7], pag.36-50.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- să definească dispersia luminii și să distingă între dispersia normală și anomală;</li> <li>- să identifice viteza de grup și să descrie teoria elementară a dispersiei luminii;</li> <li>- să definească absorbția luminii și să definească legea lui Bouguer-Lambert;</li> <li>- să aplice relațiile matematice studiate la rezolvarea problemelor.</li> </ul>	<p><b>Tema 5.</b> Dispersia luminii. Viteza de grup. Teoria electroni-că clasică a dispersiei luminii. Absorbția luminii. Legea Bouguer-Lambert.</p>	2	<p>[1], pag. 367 - 368, 370-373;  [2], pag.192-201;  [5], pag. 462-483, 486-492;  [6], pag. 38 - 46, 139-145;  [7], pag. 112-115, 120-122;</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- să distingă deosebirea dintre lumina naturală și cea polarizată, să deosebească planul de oscilație de planul de polarizare;</li> <li>- să definească lumina plan-polarizată (liniar polarizată), circular polarizată și eliptic polarizată;</li> <li>- să cunoască destinația polarizorului și analizorului;</li> <li>- să definească legea lui Malus și gradul de polarizare;</li> <li>- să cunoască polarizarea prin reflexie și să definească legea lui Brewster;</li> <li>- să aplice relațiile matematice studiate la rezolvarea problemelor.</li> </ul>	<p><b>Tema 6.</b> Polarizarea luminii. Lumina naturală și polarizată. Transversalitatea undelor de lumină. Polarizator și analizor. Legea lui Malus. Gradul de polarizare. Polarizarea luminii prin reflexie. Legea lui Brewster.</p>	2	<p>[1], pag. 376 - 377;  [2], pag.129-137;  [3], pag. 463-473;  [4], pag. 340 - 343;  [5], pag. 293-303;  [6], pag. 109-126;  [7], pag.94-99;</p>

Obiectivele de referință	Conținuturi	Nr. de ore	Referințe bibliografice
<ul style="list-style-type: none"> <li>- să descrie propagarea luminii în mediile anizotrope și să definească fenomenul de birefrință;</li> <li>- să cunoască utilizarea prismei Nicol și a polarizatorului Drace;</li> <li>- să descrie birefrința provocată: fotoelasticitate, efectul fotooptic și efectul magneto optic;</li> <li>- să explice polarizarea rotatorie;</li> <li>- să cunoască aplicațiile birefrinței în tehnică și știință;</li> <li>- să aplice relațiile matematice studiate la rezolvarea problemelor.</li> </ul>	<p><b>Tema 7.</b> Birefrința. Prisma Nicol și polarizorul Drace. Birefrința provocată (fotoelasticitate, efectul fotooptic și efectul magneto optic). Polarizarea rotatorie. Aplicații.</p>	2	<p>[1], pag. 377-381;  [2], pag.137-142, 150-157;  [3], pag. 473-482, 485-493;  [4], pag. 343-349;  [5], pag.303 - 311;  [6], pag. 126 - 132;  [7], pag. 99-105;</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- să definească lentilele subțiri, să facă clasificarea lentilelor din punct de vedere al comportării lor față de fasciculul paralel de lumină;</li> <li>- să cunoască marimile caracteristice: centrul optic, vîrurile optice, axa optică principală, axa optică secundară, distanța focală, convergența lentilei;</li> <li>- să deducă formula fundamentală a lentilelor subțiri;</li> <li>- să descrie marimile caracteristice construcția și funcționarea aparatelor optice: aparatul fotografic, aparatul de proiecție, luneta, microscopul.</li> </ul>	<p><b>Tema 8.</b> Lentile subțiri : clasificarea, mărimile caracteristice, formula și construcția de imagini. Instrumente (aparate) optice: aparatul fotografic, aparatul de proiecție, luneta, microscopul.</p>	2	<p>[2], pag. 45-57;  [3], pag. 408-414;  [4], pag. 388-395;  [5], pag.769 - 800;  [6], pag. 340 - 346;  [7], pag. 68-85;</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- să definească fluxul energetic, radianța energetică, puterea de emisie, puterea de absorbție, corpul absolut negru, densitatea volumică a energiei, densitatea volumică-spectrală a energiei;</li> <li>- să deducă și să formuleze legile lui Kirchhoff, Stefan-Boltzmann, Wien, Rayleigh-Jeans și Planck;</li> <li>- să reprezinte grafic dependența de lungimea de undă a densității volumico-spectrale a energiei la diferite temperaturi;</li> <li>- să explice pirometria optică și aplicațiile practice ale acesteia;</li> <li>- să aplice relațiile matematice studiate la rezolvarea problemelor.</li> </ul>	<p><b>Tema 9.</b> Radiația termică. Mărimi caracteristice radiației termice. Legile radiației corpului absolut negru (Kirchhoff, Stefan-Boltzmann, Wien, Rayleigh-Jeans și Planck). Pirometria optica.</p>	2	<p>[1], pag. 388-397;  [2], pag. 206-230;  [3], pag. 408-414;  [4], pag. 397 - 404;  [5], pag.583-607;  [6], pag.192-220;  [7], pag. 150-158;</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- să distingă starea energetică staționară de starea energetică excitată a electronului;</li> <li>- să explice fenomenul de emisie spontană și să definească coeficientului Einstein și timpul de viață medie;</li> <li>- să explice fenomenul de absorbție negativă a luminii și emisia stimulată (forțată);</li> <li>- să definească coeficientului Einstein pentru emisia stimulată;</li> <li>- să explice fenomenul de inversie de populație a nivelelor energetice;</li> <li>- să descrie construcția funcționarea primului generator cuantic propus de savanții ruși N.G.Basov și A.N.Proporov.</li> </ul>	<p><b>Tema 10.</b> Generatoare cuantice. Emisia și absorbția spontană și stimulată. Inversiunea de populație a nivelelor energetice. Absorbția negativă a luminii.</p>	2	<p>[1], pag. 463-469;  [2], pag. 327-329, 358-365;  [3], pag. 611 - 622;  [4], pag.433 - 438;  [5], pag.769-774;  [6], pag.50-56, 60-65;  [7], pag. 186-189;</p>

## V.II. Repartizarea temelor pentru studiu individual

Obiectivele de referință	Conținuturi	Referințe bibliografice
- să descrie metodele lui Riomer, Bredli, Fizo, Ker și Michelson, precum și rezultatele obținute de fiecare cercetător;	<b>Tema 11.</b> Viteza luminii și metodele de determinare a ei.	[2], pag.14-16; [5], pag. 341-351; [6], pag.14-16; [7], pag. 124-127;
- să explice fenomenul de holografie, modul de obținere a unei holograme și de reconstituire a unui obiect; - să deducă expresia teoretică a intensității undei rezultante obținute în urma interferenței undei obiect și a undei de referință; - să explice de ce o hologramă poate fi asociată cu o rețea de difracție cu transmisie cosinusoidală; - să cunoască modul de obținere a hologramei în culori; - să poată explica multiplele aplicații ale holografiei; - să aplice relațiile matematice studiate la rezolvarea problemelor.	<b>Tema 12.</b> Holografia. Obținerea holografiei și reconstituirea unui obiect. Noțiuni din teoria holografiei. Holografia în culori. Unele aplicații ale holografiei.	[1], pag.362-364; [6], pag. 378-381; [7], pag. 58-60;

## V.III. Tematica și repartizarea orientativă a orelor la seminare

Nr.crt.	Temă	Numărul de ore
1	Legile fundamentale ale opticii geometrice. Reflexia totală. Prisma optică.	1
2	Mărimi și unități energetice și fotometrice.	1
3	Interferența luminii. Metode de obținere a undelor coerente în optică.	2
4	Difracția luminii. Principiul Huygens-Fresnel. Difracția Fresnel și difracția Fraunhofer. Rețeaua de difracție.	1
5	Polarizarea luminii. Legea lui Malus. Gradul de polarizare. Legea lui Brewster.	1
6	Radiația termică. Legile radiației corpului absolut negru	1
7	Probă de evaluare la <i>OPTICĂ</i>	1

**Total 8h**

## V.IV. Tematica lucrărilor de laborator:

1. Determinarea iluminării cu ajutorul luxmetrului.
2. Determinarea razei de curbură a lentilei și lungimii de undă a luminii cu ajutorul inelelor lui Newton.
3. Determinarea indicelui de refracție a sticlei și lichidului cu ajutorul microscopului și refractometrului.
4. Determinarea măririi microscopului.
5. Studiarea birefrinței luminii cu ajutorul polariscopului.
6. Determinarea concentrației bioxidului de carbon în aer cu ajutorul interferometrului.
7. Determinarea unghiului de rotație a planului de polarizare și a concentrației soluției de zahăr cu ajutorul zaharimetrului.
8. Determinarea constantei lui Stefan - Boltzmann cu ajutorul pirometrului de radiație.
9. Determinarea constantei lui Planck cu ajutorul pirometrului optic.

## Repartizarea activităților la lucrările de laborator:

Nr.crt.	Denumirea activității	Numărul de ore
1	Efectuarea și susținerea lucrărilor de laborator	2
2	Efectuarea și susținerea lucrărilor de laborator	2
3	Efectuarea și susținerea lucrărilor de laborator	2
4	Efectuarea și susținerea lucrărilor de laborator	2
5	Efectuarea și susținerea lucrărilor de laborator	2
6	Efectuarea și susținerea lucrărilor de laborator	2
7	Susținerea lucrărilor de laborator	2

**Total 14h**

## VI. EVALUAREA DISCIPLINII

### VI.I. Evaluarea curentă:

La prelegeri se realizează evaluări formative, care exclud aprecierea prin note.

La seminare studentul rezolvă probleme și obține note. La ultimul seminar fiecare student susține o probă de evaluare. Media aritmetică a notelor de la seminare reprezintă *media I*.

Lucrările de laborator se apreciază cu note și media aritmetică a notelor de laborator reprezintă *media II*. Media aritmetică dintre mediile I și II reprezintă *nota reușitei curente*.

### VI.II. Mostre de probe de evaluare continuă:

#### *Varianta I*

##### **Rezolvați problemele:**

1. O figură de difracție se observă la distanța  $l$  de la o sursă punctiformă de lumină monocromatică ( $\lambda = 6 \times 10^{-5}$  cm). La o distanță de  $0.5l$  de sursă este situat un obstacol rotund netransparent cu diametrul de 1 cm. Care este distanța  $l$ , dacă obstacolul acoperă numai zona centrală Fresnel?
2. Lumina naturală trece printr-un polarizor și un analizor, situate astfel, încît unghiul dintre planele lor principale să fie egal cu  $\alpha$ . Atît polarizorul, cît și analizorul absoarbe și reflectă 8% din lumina ce cade pe el. S-a constatat, că intensitatea razei, care a ieșit din analizor, reprezintă 9% din intensitatea luminii naturale, ce cade pe polarizor. Să se afle unghiul  $\alpha$ .

#### *Varianta II*

##### **Rezolvați problemele:**

1. O rază monocromatică cade normal pe suprafața laterală a unei prisme și ese din aceasta, fiind abătută cu  $25^{\circ}$  de la direcția inițială. Indicele de refracție al materialului prisme pentru această rază este 1.7. Să se afle unghiul de refracție al prisme.
2. Distanța dintre cel de-al cincilea și cel de-al douăzeci și cincilea inele ale lui Newton este egală cu 9 mm. Raza de curbură a lentilei este egală cu 15 m. Să se afle lungimea de undă a luminii monocromatice, ce cade normal pe instalație. Observările se fac în lumina reflectată.

### VI.III. Evaluarea finală:

Evaluarea finală se realizează în formă de examen (în scris). Durata desfășurării examenului – 2 ore astronomice. Subiectele la examen cuprind însărcinări de la două discipline: „Fizica moleculară și bazele termodinamicii” și „Optica”, care se promovează consecutiv în semestrul II de studii.

Nota finală =  $0.6 * \text{Nota reușitei curente} + 0.4 * \text{Nota de la examen}$

## VI.IV. Chestionar:

1. Optica ca obiect de studiu. Dualismul unda-corpusul privind natura luminii. Legile fundamentale ale opticii. Elemente din teoria electromagnetica a luminii. Presiunea luminii.
2. Viteza luminii și metodele de determinare a ei.
3. Mărimi și unități energetice și fotometrice. Curba de vizibilitate. Fotometria. Fotometre.
4. Interferența luminii. Coerența. Condițiile de interferență. Metode de obținere a undelor coerente în optică. Aplicații practice ale interferenței.
5. Difracția luminii. Principiul Huygens-Fresnel. Metoda zonelor Fresnel. Difracția Fresnel de la un orificiu circular și de la un disc mic. Difracția Fraunhofer de la o fantă. Rețeaua de difracție.
6. Dispersia luminii. Viteza de grup. Teoria electronică clasică a dispersiei luminii. Absorbția luminii. Legea Bouguer-Lambert.
7. Polarizarea luminii. Lumina naturală și polarizată. Transversalitatea undelor de lumină. Polarizator și analizor. Legea lui Malus. Gradul de polarizare. Polarizarea luminii prin reflexie. Legea lui Brewster.
8. Birefringența. Prisma Nicol și polarizorul Drace. Birefringența provocată (fotoelasticitate, efectul fotooptic și efectul magneto optic). Polarizarea rotatorie. Aplicații.
9. Lentile subțiri : clasificarea, mărimile caracteristice, formula și construcția de imagini. Instrumente (aparate) optice: aparatul fotografic, aparatul de proiecție, luneta, microscopul.
10. Radiația termică. Mărimi caracteristice radiației termice. Legile radiației corpului absolut negru (Kirchhoff, Stefan-Boltzmann, Wien, Rayleigh-Jeans și Planck). Pirometria optica.
11. Holografia. Obținerea holografiei și reconstituirea unui obiect. Holografia în culori. Unele aplicații ale holografiei.
12. Generatoare cuantice. Emisia și absorbția spontană și stimulată. Inversiunea de populație a nivelelor energetice. Absorbția negativă a luminii.

## VI.V. Mostre de probe de evaluare finală:

### *Varianta I*

#### **Expuneți tema:**

Interferența luminii. Coerența. Condițiile de interferență. Metode de obținere a undelor coerente în optică. Aplicații practice ale interferenței.

#### **Rezolvați problema:**

O rază de lumină trece printr-un lichid turnat într-un vas de sticlă ( $n = 1,5$ ), și se reflectă de fund. Raza reflectată este total polarizată, când ea cade pe fundul vasului sub un unghi de  $42^{\circ}37'$ . Să se afle: 1) indicele de refracție al lichidului; 2) sub ce unghi trebuie să cadă pe fundul vasului raza de lumină, care merge în acest lichid, pentru ca să aibă loc reflexia totală.

### *Varianta II*

#### **Expuneți tema:**

Difracția luminii. Principiul Huygens-Fresnel. Metoda zonelor Fresnel. Difracția Fresnel de la un orificiu circular și de la un disc mic. Difracția Fraunhofer de la o fantă. Rețeaua de difracție.

#### **Rezolvați problema:**

Filamentul spiral al unui bec electric cu intensitatea luminoasă de 100 lm este situată într-un balon sferic mat cu diametrul de: 1) 5 cm și 2) 10 cm. Să se determine radianța luminoasă și strălucirea becului în ambele cazuri. Pierderile de lumină în invelișul balonului se neglijează.

### *Varianta III*

#### **Expuneți tema:**

Radiația termică. Mărimi caracteristice radiației termice. Legile radiației corpului absolut negru (Kirchhoff, Stefan-Boltzmann, Wien, Rayleigh-Jeans și Planck). Pirometria optica.

#### **Rezolvați problema:**

Pe fundul unui vas împlut cu apă pînă la înălțimea de 10 cm este situată o sursă punctiformă de lumină. Pe suprafața apei plutește o placă circulară netransparentă astfel, că centrul acesteia se află deasupra sursei de lumină. Care trebuie să fie raza minimă a plăcii, pentru ca nici o rază să nu iasă prin suprafața apei?

## VII. REFERINȚE BIBLIOGRAFICE\*

– *de bază:*

1. Detlaf, A.A., Iavorski, B.M., Curs de fizică, Chișinău, „Lumina”, 1991, 606 p. [53(075.8) / D34] (*în limba rusă:* Детлаф, А.А., Яворский, Б.М., Курс физики, том 3, Волновые процессы. Оптика. Атомная и ядерная физика, Москва, «Высшая школа», 1979, 511 с. [53(075.3) / K937];
2. Савельев, И. В., Курс де физикэ женералэ, вол. III, Оптика, физика атомикэ, физика нуклеулуй атомик ши а партикулелор елементарэ, Кишинэу, Едитура «Лумина», 1975, 440п. [53(075) / C128] (*în limba rusă:* Савельев, И. В., Курс общей физики, том 1, Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц, Москва, «Наука», 1987, 317 с. [53(075) / C128];
3. Pasnicu, C., Istrate, M., Ursu, D., Mateescu, N., Curs de fizică (ingineri seral), vol. I, Institutul Politehnic Iași, Facultatea de Mecanică, 1987, 493 p. [53(075.8) / C95] ;
4. Crețu, Tr. I., Fizică. Curs universitar, București, Editura tehnică, 1996, 671 p. [53(075.8) / C85];
5. Ландсберг, Г.С., Оптика, Москва, «Наука», 1976, 926 с. [535(075.3) / J223];
6. Зисман, Г.А., Тодес, О.М., Курс общей физики, том III, Оптика, физика атомов и молекул, физика атомного ядра и микрочастиц, Москва, «Наука», 1970, 495 с. [53(075.3) / 3645];
7. Гершенсон, Е.М., Малов, Н.Н., Эткин, В.С., Курс общей физики, том II, Оптика и атомная физика, Москва, «Просвещение», 1981, 240 с., [53(075) / Г921];

– *suplimentare:*

8. Secrieru, V., Țurcanu, G., Caraman, M., Cliucanov, A., Optica - prelegeri, Chișinău, USM, 2000, 250 p. [535 (075.8) / O68];
9. Королев, Ф.А., Курс физики: Оптика, атомная и ядерная физика, Москва, «Просвещение», 1974, 606с. [535(075.3) / K682];
10. Бутиков, Е.И., Оптика, Москва, «Высшая школа» , 1986, 512с. [535(075.8) / B931];
11. Матвеев, А.Н., Оптика, Москва, «Высшая школа» , 1985, 351с. [535(075.8) / M333];
12. Sears, F.W., Zemansky, M., Young, H. D., Fizica, București, Editura Didactică și Pedagogică, 1983, 823 p., [53(075.8) / S40];
13. Halliday, D., Resnick, R., Fizica, vol. II, București, Editura Didactică și Pedagogică, 1975, 639 с., [53(075.8) / H18] ;
14. Трофимова, Т.И., Курс физики, Москва, «Высшая школа», 1985, 432 с. [53(075) / T761];
15. Геворкян, Р.Г., Курс физики, Москва, «Высшая школа», 1979, 656 с. [53(075.3) / Г276];
16. Фриш, С.Е., Тиморева, А.В., Курс де физикэ женералэ, вол. III, Оптика, Физика атомикэ, Кишинэу, Едитура «Лумина», 1961, 674 п. [53(075.3) / F91] (*în limba rusă:* Фриш, С.Э., Тиморева, А.В., Курс общей физики, том 3, Оптика. Атомная физика, Москва, «Наука», 1961, 608 с. [53(075.3) / Ф905];
17. Волкенштейн, В.С., Кулежере де проблеме де физикэ женералэ, Кишинэу, Едитура «Лумина», 1971, [53(076.18) / V87];
18. Кортнев, А.В., Рублев, Ю.В., Куценко, А.Н., Практикум по физике (для втузов), Москва, «Высшая школа», 1965, 568 с. [53(075.3) / K696];
19. Лабораторный практикум по общей физике, под. ред. Е. М. Гершензона и Н. Н. Малова, Москва, «Просвещение», 1985, 351 с. [53(075) / Л125];
20. Лабораторные занятия по физике, под. ред. Л. Л. Гольдина, Москва, «Наука», 1983, 704 с. [53(075) / Л125];

\*

În paranteze pătrate se indică cota publicației în Biblioteca Științifică a Universității de Stat „Alecu Russo” din Bălți