

# UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" IAȘI

Facultatea / Departamentul: Electronica, Telecomunicații și Tehnologia Informației  
Domeniul: Electronica, Specializarea Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii  
Disciplina : Optoelectronică  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_parțial\_\_\_ / \_\_\_2021\_\_

## BILET DE EXAMEN NR. 1

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

Student: \_\_\_\_\_ Grupa \_\_\_\_\_

1. **(3p)** Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă ce se dorește emisă. Interferența constructivă și coerența dintre lumina incidentă și reflectată asigură amplificarea numai a luminii care îndeplinește această condiție. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1415\text{nm}$  utilizând un material cu  $n = 3.57$ . Distanța dintre oglinzi se alege egală cu 360 jumătăți de lungime de undă.

- Calculați în cât timp o radiație reflectată de o oglindă se reîntoarce în același punct (după reflexia pe oglinda cealaltă) **(0.5p)**
- Dacă un foton generat intern suferă în medie 101.4 reflexii pe oglinzi, calculați la cât timp după generare un foton părăsește dioda LASER (în medie) **(1p)**
- Care este frecvența radiației emise? **(0.5p)**
- Dacă tehnologia e caracterizată de o imprecizie de măsurare a distanțelor de  $\pm 0.1\mu\text{m}$  care va fi variația frecvenței ( $\Delta f$ )? **(1p)**

2. **(3p)** Avem o trecere a luminii între un material cu  $\epsilon_r = 10.35$  și aer sau invers.

- Calculați unghiul critic la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul critic la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală aer – material. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală material – aer. **(0.5p)**

3. **(3p)** Un dispozitiv de semnalizare are în compoziție LED-uri care emit lungimea de undă dominantă  $\lambda_0 = 435\text{nm}$ . Datorită dificultăților de aprovizionare nu mai găsiți același tip de LED pentru a înlocui componentele defecte și decideți să utilizați în loc LED-uri cu lungimea de undă dominantă  $\lambda_1 = 425\text{nm}$ . Știți că pentru LED puterea optică emisă e proporțională cu curentul care trece prin LED ( $P_o[\text{W}] = r[\text{W/A}] \times I[\text{A}]$ ), LED-ul de înlocuire are aceeași rezpozivitate cu cel inițial și ați determinat curentul prin LED-ul inițial egal cu  $I_0 = 18\text{mA}$ .

- Calculați ce curent trebuie să furnizați LED-urilor nou introduse pentru a păstra aceeași luminozitate cu a LED-urilor anterioare. **(1.5p)**
- Aceeași întrebare dacă dispozitivul e conceput să lucreze pe timp de noapte. **(1.5p)**

ASP **(2p)** Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru punctaj maxim (0.33p), scrieți două valori succesive:

- (0.05÷0.33p) 1, 2, 10, 37, 101, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 3, 8, 19, 42, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) \_\_\_\_\_, 25, 37, 51, 67, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 3, 2, 6, 5, 15, 14, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 4, 5, 8, 17, 44, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 2, 6, 24, 120, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_

# UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" IAȘI

Facultatea / Departamentul: Electronica, Telecomunicații și Tehnologia Informației  
Domeniul: Electronica, Specializarea Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii  
Disciplina : Optoelectronică  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_parțial\_\_\_ / \_\_\_2021\_\_

## BILET DE EXAMEN NR.2

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

Student: \_\_\_\_\_ Grupa \_\_\_\_\_

1. **(3p)** Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă ce se dorește emisă. Interferența constructivă și coerența dintre lumina incidentă și reflectată asigură amplificarea numai a luminii care îndeplinește această condiție. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1375\text{nm}$  utilizând un material cu  $n = 3.54$ . Distanța dintre oglinzi se alege egală cu 390 jumătăți de lungime de undă.

- Calculați în cât timp o radiație reflectată de o oglindă se reîntoarce în același punct (după reflexia pe oglinda cealaltă) **(0.5p)**
- Dacă un foton generat intern suferă în medie 86.3 reflexii pe oglinzi, calculați la cât timp după generare un foton părăsește dioda LASER (în medie) **(1p)**
- Care este frecvența radiației emise? **(0.5p)**
- Dacă tehnologia e caracterizată de o imprecizie de măsurare a distanțelor de  $\pm 0.1\mu\text{m}$  care va fi variația frecvenței ( $\Delta f$ )? **(1p)**

2. **(3p)** Avem o trecere a luminii între un material cu  $\epsilon_r = 9.40$  și aer sau invers.

- Calculați unghiul critic la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul critic la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală aer – material. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală material – aer. **(0.5p)**

3. **(3p)** Un dispozitiv de semnalizare are în compoziție LED-uri care emit lungimea de undă dominantă  $\lambda_0 = 600\text{nm}$ . Datorită dificultăților de aprovizionare nu mai găsiți același tip de LED pentru a înlocui componentele defecte și decideți să utilizați în loc LED-uri cu lungimea de undă dominantă  $\lambda_1 = 610\text{nm}$ . Știți că pentru LED puterea optică emisă e proporțională cu curentul care trece prin LED ( $P_o[\text{W}] = r[\text{W/A}] \times I[\text{A}]$ ), LED-ul de înlocuire are aceeași rezpozivitate cu cel inițial și ați determinat curentul prin LED-ul inițial egal cu  $I_0 = 26\text{mA}$ .

- Calculați ce curent trebuie să furnizați LED-urilor nou introduse pentru a păstra aceeași luminozitate cu a LED-urilor anterioare. **(1.5p)**
- Aceeași întrebare dacă dispozitivul e conceput să lucreze pe timp de noapte. **(1.5p)**

ASP **(2p)** Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru punctaj maxim (0.33p), scrieți două valori succesive:

- (0.05÷0.33p) 11, 9, 7, 5, 3, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 200, 196, 180, 116, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 3, 4, 8, 17, 33, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 2, 10, 37, 101, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 8, 27, 64, \_\_\_\_\_ , 216, 343 , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 16, 14, 17, 13, 18, 12, 19, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_

# UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" IAȘI

Facultatea / Departamentul: Electronica, Telecomunicații și Tehnologia Informației  
Domeniul: Electronica, Specializarea Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii  
Disciplina : Optoelectronică  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_parțial\_\_\_ / \_\_\_2021\_\_

## BILET DE EXAMEN NR. 3

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

Student: \_\_\_\_\_ Grupa \_\_\_\_\_

1. **(3p)** Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă ce se dorește emisă. Interferența constructivă și coerența dintre lumina incidentă și reflectată asigură amplificarea numai a luminii care îndeplinește această condiție. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1520\text{nm}$  utilizând un material cu  $n = 3.55$ . Distanța dintre oglinzi se alege egală cu 320 jumătăți de lungime de undă.

- Calculați în cât timp o radiație reflectată de o oglindă se reîntoarce în același punct (după reflexia pe oglinda cealaltă) **(0.5p)**
- Dacă un foton generat intern suferă în medie 110.4 reflexii pe oglinzi, calculați la cât timp după generare un foton părăsește dioda LASER (în medie) **(1p)**
- Care este frecvența radiației emise? **(0.5p)**
- Dacă tehnologia e caracterizată de o imprecizie de măsurare a distanțelor de  $\pm 0.1\mu\text{m}$  care va fi variația frecvenței ( $\Delta f$ )? **(1p)**

2. **(3p)** Avem o trecere a luminii între un material cu  $\epsilon_r = 9.55$  și aer sau invers.

- Calculați unghiul critic la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul critic la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală aer – material. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală material – aer. **(0.5p)**

3. **(3p)** Un dispozitiv de semnalizare are în compoziție LED-uri care emit lungimea de undă dominantă  $\lambda_0 = 610\text{nm}$ . Datorită dificultăților de aprovizionare nu mai găsiți același tip de LED pentru a înlocui componentele defecte și decideți să utilizați în loc LED-uri cu lungimea de undă dominantă  $\lambda_1 = 600\text{nm}$ . Știți că pentru LED puterea optică emisă e proporțională cu curentul care trece prin LED ( $P_o[\text{W}] = r[\text{W/A}] \times I[\text{A}]$ ), LED-ul de înlocuire are aceeași rezpozivitate cu cel inițial și ați determinat curentul prin LED-ul inițial egal cu  $I_0 = 24\text{mA}$ .

- Calculați ce curent trebuie să furnizați LED-urilor nou introduse pentru a păstra aceeași luminozitate cu a LED-urilor anterioare. **(1.5p)**
- Aceeași întrebare dacă dispozitivul e conceput să lucreze pe timp de noapte. **(1.5p)**

ASP **(2p)** Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru punctaj maxim (0.33p), scrieți două valori succesive:

- (0.05÷0.33p) 1, 3, 6, 10, 15, 21, 28, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 4, 5, 8, 17, 44, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 4, 9, 16, 25, 36, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 4, 8, 13, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 3, 6, 10, 15, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 2, 6, 12, 20, 30, 42, 56, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_

# UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" IAȘI

Facultatea / Departamentul: Electronica, Telecomunicații și Tehnologia Informației  
Domeniul: Electronica, Specializarea Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii  
Disciplina : Optoelectronică  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_parțial\_\_\_ / \_\_\_2021\_\_

## BILET DE EXAMEN NR.4

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

Student: \_\_\_\_\_ Grupa \_\_\_\_\_

1. **(3p)** Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă ce se dorește emisă. Interferența constructivă și coerența dintre lumina incidentă și reflectată asigură amplificarea numai a luminii care îndeplinește această condiție. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1275\text{nm}$  utilizând un material cu  $n = 3.08$ . Distanța dintre oglinzi se alege egală cu 355 jumătăți de lungime de undă.

- Calculați în cât timp o radiație reflectată de o oglindă se reîntoarce în același punct (după reflexia pe oglinda cealaltă) **(0.5p)**
- Dacă un foton generat intern suferă în medie 104.7 reflexii pe oglinzi, calculați la cât timp după generare un foton părăsește dioda LASER (în medie) **(1p)**
- Care este frecvența radiației emise? **(0.5p)**
- Dacă tehnologia e caracterizată de o imprecizie de măsurare a distanțelor de  $\pm 0.1\mu\text{m}$  care va fi variația frecvenței ( $\Delta f$ )? **(1p)**

2. **(3p)** Avem o trecere a luminii între un material cu  $\epsilon_r = 12.30$  și aer sau invers.

- Calculați unghiul critic la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul critic la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală aer – material. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală material – aer. **(0.5p)**

3. **(3p)** Un dispozitiv de semnalizare are în compoziție LED-uri care emit lungimea de undă dominantă  $\lambda_0 = 565\text{nm}$ . Datorită dificultăților de aprovizionare nu mai găsiți același tip de LED pentru a înlocui componentele defecte și decideți să utilizați în loc LED-uri cu lungimea de undă dominantă  $\lambda_1 = 555\text{nm}$ . Știți că pentru LED puterea optică emisă e proporțională cu curentul care trece prin LED ( $P_o[\text{W}] = r[\text{W/A}] \times I[\text{A}]$ ), LED-ul de înlocuire are aceeași rezpozivitate cu cel inițial și ați determinat curentul prin LED-ul inițial egal cu  $I_0 = 19\text{mA}$ .

- Calculați ce curent trebuie să furnizați LED-urilor nou introduse pentru a păstra aceeași luminozitate cu a LED-urilor anterioare. **(1.5p)**
- Aceeași întrebare dacă dispozitivul e conceput să lucreze pe timp de noapte. **(1.5p)**

ASP **(2p)** Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru punctaj maxim (0.33p), scrieți două valori succesive:

- (0.05÷0.33p) 1, 4, 8, 13, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 2, 6, 24, 120, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 4, 5, 8, 17, 44, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 7, 26, 63, 124, \_\_\_\_\_, 342, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 243, 162, 108, 72, \_\_\_\_\_, 32, \_\_\_\_\_

# UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" IAȘI

Facultatea / Departamentul: Electronica, Telecomunicații și Tehnologia Informației  
Domeniul: Electronica, Specializarea Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii  
Disciplina : Optoelectronică  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_parțial\_\_\_ / \_\_\_2021\_\_

## BILET DE EXAMEN NR.5

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

Student: \_\_\_\_\_ Grupa \_\_\_\_\_

1. **(3p)** Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă ce se dorește emisă. Interferența constructivă și coerența dintre lumina incidentă și reflectată asigură amplificarea numai a luminii care îndeplinește această condiție. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1390\text{nm}$  utilizând un material cu  $n = 3.29$ . Distanța dintre oglinzi se alege egală cu 385 jumătăți de lungime de undă.

- Calculați în cât timp o radiație reflectată de o oglindă se reîntoarce în același punct (după reflexia pe oglinda cealaltă) **(0.5p)**
- Dacă un foton generat intern suferă în medie 114.7 reflexii pe oglinzi, calculați la cât timp după generare un foton părăsește dioda LASER (în medie) **(1p)**
- Care este frecvența radiației emise? **(0.5p)**
- Dacă tehnologia e caracterizată de o imprecizie de măsurare a distanțelor de  $\pm 0.1\mu\text{m}$  care va fi variația frecvenței ( $\Delta f$ )? **(1p)**

2. **(3p)** Avem o trecere a luminii între un material cu  $\epsilon_r = 9.35$  și aer sau invers.

- Calculați unghiul critic la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul critic la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală aer – material. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală material – aer. **(0.5p)**

3. **(3p)** Un dispozitiv de semnalizare are în compoziție LED-uri care emit lungimea de undă dominantă  $\lambda_0 = 505\text{nm}$ . Datorită dificultăților de aprovizionare nu mai găsiți același tip de LED pentru a înlocui componentele defecte și decideți să utilizați în loc LED-uri cu lungimea de undă dominantă  $\lambda_1 = 520\text{nm}$ . Știți că pentru LED puterea optică emisă e proporțională cu curentul care trece prin LED ( $P_o[\text{W}] = r[\text{W/A}] \times I[\text{A}]$ ), LED-ul de înlocuire are aceeași rezpozivitate cu cel inițial și ați determinat curentul prin LED-ul inițial egal cu  $I_0 = 23\text{mA}$ .

- Calculați ce curent trebuie să furnizați LED-urilor nou introduse pentru a păstra aceeași luminozitate cu a LED-urilor anterioare. **(1.5p)**
- Aceeași întrebare dacă dispozitivul e conceput să lucreze pe timp de noapte. **(1.5p)**

ASP **(2p)** Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru punctaj maxim (0.33p), scrieți două valori succesive:

- (0.05÷0.33p) 3, 4, 8, 17, 33, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 2, 4, 8, 16, 20, 40, 44, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) \_\_\_\_\_, 25, 37, 51, 67, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 24, 12, 8, 40, 20, 16, 80, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 8, 27, 64, \_\_\_\_\_ , 216, 343 , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 7, 26, 63, 124, \_\_\_\_\_, 342 , \_\_\_\_\_

# UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" IAȘI

Facultatea / Departamentul: Electronica, Telecomunicații și Tehnologia Informației  
Domeniul: Electronica, Specializarea Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii  
Disciplina : Optoelectronică  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_parțial\_\_\_ / \_\_\_2021\_\_

## BILET DE EXAMEN NR. 6

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

Student: \_\_\_\_\_ Grupa \_\_\_\_\_

1. **(3p)** Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă ce se dorește emisă. Interferența constructivă și coerența dintre lumina incidentă și reflectată asigură amplificarea numai a luminii care îndeplinește această condiție. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1290\text{nm}$  utilizând un material cu  $n = 3.58$ . Distanța dintre oglinzi se alege egală cu 320 jumătăți de lungime de undă.

- Calculați în cât timp o radiație reflectată de o oglindă se reîntoarce în același punct (după reflexia pe oglinda cealaltă) **(0.5p)**
- Dacă un foton generat intern suferă în medie 87.7 reflexii pe oglinzi, calculați la cât timp după generare un foton părăsește dioda LASER (în medie) **(1p)**
- Care este frecvența radiației emise? **(0.5p)**
- Dacă tehnologia e caracterizată de o imprecizie de măsurare a distanțelor de  $\pm 0.1\mu\text{m}$  care va fi variația frecvenței ( $\Delta f$ )? **(1p)**

2. **(3p)** Avem o trecere a luminii între un material cu  $\epsilon_r = 12.40$  și aer sau invers.

- Calculați unghiul critic la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul critic la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală aer – material. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală material – aer. **(0.5p)**

3. **(3p)** Un dispozitiv de semnalizare are în compoziție LED-uri care emit lungimea de undă dominantă  $\lambda_0 = 610\text{nm}$ . Datorită dificultăților de aprovizionare nu mai găsiți același tip de LED pentru a înlocui componentele defecte și decideți să utilizați în loc LED-uri cu lungimea de undă dominantă  $\lambda_1 = 625\text{nm}$ . Știți că pentru LED puterea optică emisă e proporțională cu curentul care trece prin LED ( $P_o[\text{W}] = r[\text{W/A}] \times I[\text{A}]$ ), LED-ul de înlocuire are aceeași rezpozivitate cu cel inițial și ați determinat curentul prin LED-ul inițial egal cu  $I_0 = 23\text{mA}$ .

- Calculați ce curent trebuie să furnizați LED-urilor nou introduse pentru a păstra aceeași luminozitate cu a LED-urilor anterioare. **(1.5p)**
- Aceeași întrebare dacă dispozitivul e conceput să lucreze pe timp de noapte. **(1.5p)**

ASP **(2p)** Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru punctaj maxim (0.33p), scrieți două valori succesive:

- (0.05÷0.33p) 30, 29, 27, 26, 24, 23, 21, 20, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 243, 162, 108, 72, \_\_\_\_\_, 32 , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 3 , 5, 8, 13, 21, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 200, 196, 180, 116, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 8, 27, 64, \_\_\_\_\_ , 216, 343 , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 16, 8, 24, 20, 10, 30, 26, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_

# UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" IAȘI

Facultatea / Departamentul: Electronica, Telecomunicații și Tehnologia Informației  
Domeniul: Electronica, Specializarea Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii  
Disciplina : Optoelectronică  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_parțial\_\_\_ / \_\_\_2021\_\_

## BILET DE EXAMEN NR.7

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

Student: \_\_\_\_\_ Grupa \_\_\_\_\_

1. **(3p)** Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă ce se dorește emisă. Interferența constructivă și coerența dintre lumina incidentă și reflectată asigură amplificarea numai a luminii care îndeplinește această condiție. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1175\text{nm}$  utilizând un material cu  $n = 3.04$ . Distanța dintre oglinzi se alege egală cu 355 jumătăți de lungime de undă.

- Calculați în cât timp o radiație reflectată de o oglindă se reîntoarce în același punct (după reflexia pe oglinda cealaltă) **(0.5p)**
- Dacă un foton generat intern suferă în medie 116.1 reflexii pe oglinzi, calculați la cât timp după generare un foton părăsește dioda LASER (în medie) **(1p)**
- Care este frecvența radiației emise? **(0.5p)**
- Dacă tehnologia e caracterizată de o imprecizie de măsurare a distanțelor de  $\pm 0.1\mu\text{m}$  care va fi variația frecvenței ( $\Delta f$ )? **(1p)**

2. **(3p)** Avem o trecere a luminii între un material cu  $\epsilon_r = 8.55$  și aer sau invers.

- Calculați unghiul critic la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul critic la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală aer – material. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală material – aer. **(0.5p)**

3. **(3p)** Un dispozitiv de semnalizare are în compoziție LED-uri care emit lungimea de undă dominantă  $\lambda_0 = 555\text{nm}$ . Datorită dificultăților de aprovizionare nu mai găsiți același tip de LED pentru a înlocui componentele defecte și decideți să utilizați în loc LED-uri cu lungimea de undă dominantă  $\lambda_1 = 570\text{nm}$ . Știți că pentru LED puterea optică emisă e proporțională cu curentul care trece prin LED ( $P_o[\text{W}] = r[\text{W/A}] \times I[\text{A}]$ ), LED-ul de înlocuire are aceeași rezpozivitate cu cel inițial și ați determinat curentul prin LED-ul inițial egal cu  $I_0 = 23\text{mA}$ .

- Calculați ce curent trebuie să furnizați LED-urilor nou introduse pentru a păstra aceeași luminozitate cu a LED-urilor anterioare. **(1.5p)**
- Aceeași întrebare dacă dispozitivul e conceput să lucreze pe timp de noapte. **(1.5p)**

ASP **(2p)** Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru punctaj maxim (0.33p), scrieți două valori succesive:

- (0.05÷0.33p) 1, 3, 2, 6, 5, 15, 14, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 2, 4, 8, 16, 20, 40, 44, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 16, 8, 24, 20, 10, 30, 26, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 8, 11, 15, 19, 24, 29, 35, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 2, 6, 24, 120, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 213, 426, \_\_\_\_\_, 852, 1065, 1278 , \_\_\_\_\_

# UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" IAȘI

Facultatea / Departamentul: Electronica, Telecomunicații și Tehnologia Informației  
Domeniul: Electronica, Specializarea Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii  
Disciplina : Optoelectronică  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_parțial\_\_\_ / \_\_\_2021\_\_

## BILET DE EXAMEN NR. 8

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

Student: \_\_\_\_\_ Grupa \_\_\_\_\_

1. **(3p)** Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă ce se dorește emisă. Interferența constructivă și coerența dintre lumina incidentă și reflectată asigură amplificarea numai a luminii care îndeplinește această condiție. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1225\text{nm}$  utilizând un material cu  $n = 3.00$ . Distanța dintre oglinzi se alege egală cu 355 jumătăți de lungime de undă.

- Calculați în cât timp o radiație reflectată de o oglindă se reîntoarce în același punct (după reflexia pe oglinda cealaltă) **(0.5p)**
- Dacă un foton generat intern suferă în medie 93.1 reflexii pe oglinzi, calculați la cât timp după generare un foton părăsește dioda LASER (în medie) **(1p)**
- Care este frecvența radiației emise? **(0.5p)**
- Dacă tehnologia e caracterizată de o imprecizie de măsurare a distanțelor de  $\pm 0.1\mu\text{m}$  care va fi variația frecvenței ( $\Delta f$ )? **(1p)**

2. **(3p)** Avem o trecere a luminii între un material cu  $\epsilon_r = 11.40$  și aer sau invers.

- Calculați unghiul critic la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul critic la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală aer – material. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală material – aer. **(0.5p)**

3. **(3p)** Un dispozitiv de semnalizare are în compoziție LED-uri care emit lungimea de undă dominantă  $\lambda_0 = 515\text{nm}$ . Datorită dificultăților de aprovizionare nu mai găsiți același tip de LED pentru a înlocui componentele defecte și decideți să utilizați în loc LED-uri cu lungimea de undă dominantă  $\lambda_1 = 500\text{nm}$ . Știți că pentru LED puterea optică emisă e proporțională cu curentul care trece prin LED ( $P_o[\text{W}] = r[\text{W/A}] \times I[\text{A}]$ ), LED-ul de înlocuire are aceeași rezpozivitate cu cel inițial și ați determinat curentul prin LED-ul inițial egal cu  $I_0 = 17\text{mA}$ .

- Calculați ce curent trebuie să furnizați LED-urilor nou introduse pentru a păstra aceeași luminozitate cu a LED-urilor anterioare. **(1.5p)**
- Aceeași întrebare dacă dispozitivul e conceput să lucreze pe timp de noapte. **(1.5p)**

ASP **(2p)** Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru punctaj maxim (0.33p), scrieți două valori succesive:

- (0.05÷0.33p) 64, 56, 49, 43, 38, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 16, 8, 24, 20, 10, 30, 26, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 3, 6, 8, 12, 14, 19, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 3, 6, 18, 21, 7, 10, 30, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 4, 8, 13, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 3, 8, 19, 42, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_



# UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" IAȘI

Facultatea / Departamentul: Electronica, Telecomunicații și Tehnologia Informației  
Domeniul: Electronica, Specializarea Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii  
Disciplina : Optoelectronică  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_parțial\_\_\_ / \_\_\_2021\_\_

## BILET DE EXAMEN NR.9

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

Student: \_\_\_\_\_ Grupa \_\_\_\_\_

1. **(3p)** Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă ce se dorește emisă. Interferența constructivă și coerența dintre lumina incidentă și reflectată asigură amplificarea numai a luminii care îndeplinește această condiție. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1225\text{nm}$  utilizând un material cu  $n = 3.49$ . Distanța dintre oglinzi se alege egală cu 300 jumătăți de lungime de undă.

- Calculați în cât timp o radiație reflectată de o oglindă se reîntoarce în același punct (după reflexia pe oglinda cealaltă) **(0.5p)**
- Dacă un foton generat intern suferă în medie 91.7 reflexii pe oglinzi, calculați la cât timp după generare un foton părăsește dioda LASER (în medie) **(1p)**
- Care este frecvența radiației emise? **(0.5p)**
- Dacă tehnologia e caracterizată de o imprecizie de măsurare a distanțelor de  $\pm 0.1\mu\text{m}$  care va fi variația frecvenței ( $\Delta f$ )? **(1p)**

2. **(3p)** Avem o trecere a luminii între un material cu  $\epsilon_r = 9.45$  și aer sau invers.

- Calculați unghiul critic la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul critic la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală aer – material. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală material – aer. **(0.5p)**

3. **(3p)** Un dispozitiv de semnalizare are în compoziție LED-uri care emit lungimea de undă dominantă  $\lambda_0 = 565\text{nm}$ . Datorită dificultăților de aprovizionare nu mai găsiți același tip de LED pentru a înlocui componentele defecte și decideți să utilizați în loc LED-uri cu lungimea de undă dominantă  $\lambda_1 = 580\text{nm}$ . Știți că pentru LED puterea optică emisă e proporțională cu curentul care trece prin LED ( $P_o[\text{W}] = r[\text{W/A}] \times I[\text{A}]$ ), LED-ul de înlocuire are aceeași rezpozivitate cu cel inițial și ați determinat curentul prin LED-ul inițial egal cu  $I_0 = 22\text{mA}$ .

- Calculați ce curent trebuie să furnizați LED-urilor nou introduse pentru a păstra aceeași luminozitate cu a LED-urilor anterioare. **(1.5p)**
- Aceeași întrebare dacă dispozitivul e conceput să lucreze pe timp de noapte. **(1.5p)**

ASP **(2p)** Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru punctaj maxim (0.33p), scrieți două valori succesive:

- (0.05÷0.33p) 24, 12, 8, 40, 20, 16, 80, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 2, 10, 37, 101, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 3, 6, 10, 15, 21, 28, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 3, 4, 8, 17, 33, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 4, 9, 16, 25, 36, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 4, 8, 13, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_

# UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" IAȘI

Facultatea / Departamentul: Electronica, Telecomunicații și Tehnologia Informației  
Domeniul: Electronica, Specializarea Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii  
Disciplina : Optoelectronică  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_parțial\_\_\_ / \_\_\_2021\_\_

## BILET DE EXAMEN NR. 10

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

Student: \_\_\_\_\_ Grupa \_\_\_\_\_

1. **(3p)** Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă ce se dorește emisă. Interferența constructivă și coerența dintre lumina incidentă și reflectată asigură amplificarea numai a luminii care îndeplinește această condiție. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1375\text{nm}$  utilizând un material cu  $n = 3.00$ . Distanța dintre oglinzi se alege egală cu 340 jumătăți de lungime de undă.

- Calculați în cât timp o radiație reflectată de o oglindă se reîntoarce în același punct (după reflexia pe oglinda cealaltă) **(0.5p)**
- Dacă un foton generat intern suferă în medie 95.0 reflexii pe oglinzi, calculați la cât timp după generare un foton părăsește dioda LASER (în medie) **(1p)**
- Care este frecvența radiației emise? **(0.5p)**
- Dacă tehnologia e caracterizată de o imprecizie de măsurare a distanțelor de  $\pm 0.1\mu\text{m}$  care va fi variația frecvenței ( $\Delta f$ )? **(1p)**

2. **(3p)** Avem o trecere a luminii între un material cu  $\epsilon_r = 8.90$  și aer sau invers.

- Calculați unghiul critic la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul critic la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală aer – material. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală material – aer. **(0.5p)**

3. **(3p)** Un dispozitiv de semnalizare are în compoziție LED-uri care emit lungimea de undă dominantă  $\lambda_0 = 610\text{nm}$ . Datorită dificultăților de aprovizionare nu mai găsiți același tip de LED pentru a înlocui componentele defecte și decideți să utilizați în loc LED-uri cu lungimea de undă dominantă  $\lambda_1 = 600\text{nm}$ . Știți că pentru LED puterea optică emisă e proporțională cu curentul care trece prin LED ( $P_o[\text{W}] = r[\text{W/A}] \times I[\text{A}]$ ), LED-ul de înlocuire are aceeași rezpozivitate cu cel inițial și ați determinat curentul prin LED-ul inițial egal cu  $I_0 = 25\text{mA}$ .

- Calculați ce curent trebuie să furnizați LED-urilor nou introduse pentru a păstra aceeași luminozitate cu a LED-urilor anterioare. **(1.5p)**
- Aceeași întrebare dacă dispozitivul e conceput să lucreze pe timp de noapte. **(1.5p)**

ASP **(2p)** Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru punctaj maxim (0.33p), scrieți două valori succesive:

- (0.05÷0.33p) 4, 5, 8, 17, 44, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 3, 6, 8, 12, 14, 19, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 3, 4, 8, 17, 33, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 200, 196, 180, 116, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 3 , 5, 8, 13, 21, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_

# UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" IAȘI

Facultatea / Departamentul: Electronica, Telecomunicații și Tehnologia Informației  
Domeniul: Electronica, Specializarea Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii  
Disciplina : Optoelectronică  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_parțial\_\_\_ / \_\_\_2021\_\_

## BILET DE EXAMEN NR. 11

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

Student: \_\_\_\_\_ Grupa \_\_\_\_\_

1. **(3p)** Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă ce se dorește emisă. Interferența constructivă și coerența dintre lumina incidentă și reflectată asigură amplificarea numai a luminii care îndeplinește această condiție. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1395\text{nm}$  utilizând un material cu  $n = 3.20$ . Distanța dintre oglinzi se alege egală cu 315 jumătăți de lungime de undă.

- Calculați în cât timp o radiație reflectată de o oglindă se reîntoarce în același punct (după reflexia pe oglinda cealaltă) **(0.5p)**
- Dacă un foton generat intern suferă în medie 100.3 reflexii pe oglinzi, calculați la cât timp după generare un foton părăsește dioda LASER (în medie) **(1p)**
- Care este frecvența radiației emise? **(0.5p)**
- Dacă tehnologia e caracterizată de o imprecizie de măsurare a distanțelor de  $\pm 0.1\mu\text{m}$  care va fi variația frecvenței ( $\Delta f$ )? **(1p)**

2. **(3p)** Avem o trecere a luminii între un material cu  $\epsilon_r = 8.05$  și aer sau invers.

- Calculați unghiul critic la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul critic la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală aer – material. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală material – aer. **(0.5p)**

3. **(3p)** Un dispozitiv de semnalizare are în compoziție LED-uri care emit lungimea de undă dominantă  $\lambda_0 = 600\text{nm}$ . Datorită dificultăților de aprovizionare nu mai găsiți același tip de LED pentru a înlocui componentele defecte și decideți să utilizați în loc LED-uri cu lungimea de undă dominantă  $\lambda_1 = 580\text{nm}$ . Știți că pentru LED puterea optică emisă e proporțională cu curentul care trece prin LED ( $P_o[\text{W}] = r[\text{W/A}] \times I[\text{A}]$ ), LED-ul de înlocuire are aceeași rezpozivitate cu cel inițial și ați determinat curentul prin LED-ul inițial egal cu  $I_0 = 23\text{mA}$ .

- Calculați ce curent trebuie să furnizați LED-urilor nou introduse pentru a păstra aceeași luminozitate cu a LED-urilor anterioare. **(1.5p)**
- Aceeași întrebare dacă dispozitivul e conceput să lucreze pe timp de noapte. **(1.5p)**

ASP **(2p)** Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru punctaj maxim (0.33p), scrieți două valori succesive:

- (0.05÷0.33p) 16, 8, 24, 20, 10, 30, 26, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 3, 6, 18, 21, 7, 10, 30, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 30, 29, 27, 26, 24, 23, 21, 20, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 7, 26, 63, 124, \_\_\_\_\_, 342 , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 3, 2, 6, 5, 15, 14, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) \_\_\_\_\_, 25, 37, 51, 67, \_\_\_\_\_

# UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" IAȘI

Facultatea / Departamentul: Electronica, Telecomunicații și Tehnologia Informației  
Domeniul: Electronica, Specializarea Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii  
Disciplina : Optoelectronică  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_parțial\_\_\_ / \_\_\_2021\_\_

## BILET DE EXAMEN NR.12

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

Student: \_\_\_\_\_ Grupa \_\_\_\_\_

1. **(3p)** Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă ce se dorește emisă. Interferența constructivă și coerența dintre lumina incidentă și reflectată asigură amplificarea numai a luminii care îndeplinește această condiție. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1295\text{nm}$  utilizând un material cu  $n = 3.41$ . Distanța dintre oglinzi se alege egală cu 325 jumătăți de lungime de undă.

- Calculați în cât timp o radiație reflectată de o oglindă se reîntoarce în același punct (după reflexia pe oglinda cealaltă) **(0.5p)**
- Dacă un foton generat intern suferă în medie 95.9 reflexii pe oglinzi, calculați la cât timp după generare un foton părăsește dioda LASER (în medie) **(1p)**
- Care este frecvența radiației emise? **(0.5p)**
- Dacă tehnologia e caracterizată de o imprecizie de măsurare a distanțelor de  $\pm 0.1\mu\text{m}$  care va fi variația frecvenței ( $\Delta f$ )? **(1p)**

2. **(3p)** Avem o trecere a luminii între un material cu  $\epsilon_r = 12.45$  și aer sau invers.

- Calculați unghiul critic la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul critic la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală aer – material. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală material – aer. **(0.5p)**

3. **(3p)** Un dispozitiv de semnalizare are în compoziție LED-uri care emit lungimea de undă dominantă  $\lambda_0 = 535\text{nm}$ . Datorită dificultăților de aprovizionare nu mai găsiți același tip de LED pentru a înlocui componentele defecte și decideți să utilizați în loc LED-uri cu lungimea de undă dominantă  $\lambda_1 = 515\text{nm}$ . Știți că pentru LED puterea optică emisă e proporțională cu curentul care trece prin LED ( $P_o[\text{W}] = r[\text{W/A}] \times I[\text{A}]$ ), LED-ul de înlocuire are aceeași rezpozivitate cu cel inițial și ați determinat curentul prin LED-ul inițial egal cu  $I_0 = 27\text{mA}$ .

- Calculați ce curent trebuie să furnizați LED-urilor nou introduse pentru a păstra aceeași luminozitate cu a LED-urilor anterioare. **(1.5p)**
- Aceeași întrebare dacă dispozitivul e conceput să lucreze pe timp de noapte. **(1.5p)**

ASP **(2p)** Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru punctaj maxim (0.33p), scrieți două valori succesive:

- (0.05÷0.33p) 3 , 5, 8, 13, 21, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 4, 9, 16, 25, 36, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 2, 6, 24, 120, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) \_\_\_\_\_, 25, 37, 51, 67, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 3, 6, 10, 15, 21, 28, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 3, 5, 15, 10, 12, 36, 31, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_

# UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" IAȘI

Facultatea / Departamentul: Electronica, Telecomunicații și Tehnologia Informației  
Domeniul: Electronica, Specializarea Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii  
Disciplina : Optoelectronică  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_parțial\_\_\_ / \_\_\_2021\_\_

## BILET DE EXAMEN NR. 13

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

Student: \_\_\_\_\_ Grupa \_\_\_\_\_

1. **(3p)** Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă ce se dorește emisă. Interferența constructivă și coerența dintre lumina incidentă și reflectată asigură amplificarea numai a luminii care îndeplinește această condiție. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1450\text{nm}$  utilizând un material cu  $n = 3.88$ . Distanța dintre oglinzi se alege egală cu 340 jumătăți de lungime de undă.

- Calculați în cât timp o radiație reflectată de o oglindă se reîntoarce în același punct (după reflexia pe oglinda cealaltă) **(0.5p)**
- Dacă un foton generat intern suferă în medie 115.4 reflexii pe oglinzi, calculați la cât timp după generare un foton părăsește dioda LASER (în medie) **(1p)**
- Care este frecvența radiației emise? **(0.5p)**
- Dacă tehnologia e caracterizată de o imprecizie de măsurare a distanțelor de  $\pm 0.1\mu\text{m}$  care va fi variația frecvenței ( $\Delta f$ )? **(1p)**

2. **(3p)** Avem o trecere a luminii între un material cu  $\epsilon_r = 11.70$  și aer sau invers.

- Calculați unghiul critic la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul critic la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală aer – material. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală material – aer. **(0.5p)**

3. **(3p)** Un dispozitiv de semnalizare are în compoziție LED-uri care emit lungimea de undă dominantă  $\lambda_0 = 435\text{nm}$ . Datorită dificultăților de aprovizionare nu mai găsiți același tip de LED pentru a înlocui componentele defecte și decideți să utilizați în loc LED-uri cu lungimea de undă dominantă  $\lambda_1 = 445\text{nm}$ . Știți că pentru LED puterea optică emisă e proporțională cu curentul care trece prin LED ( $P_o[\text{W}] = r[\text{W/A}] \times I[\text{A}]$ ), LED-ul de înlocuire are aceeași rezpozivitate cu cel inițial și ați determinat curentul prin LED-ul inițial egal cu  $I_0 = 26\text{mA}$ .

- Calculați ce curent trebuie să furnizați LED-urilor nou introduse pentru a păstra aceeași luminozitate cu a LED-urilor anterioare. **(1.5p)**
- Aceeași întrebare dacă dispozitivul e conceput să lucreze pe timp de noapte. **(1.5p)**

ASP **(2p)** Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru punctaj maxim (0.33p), scrieți două valori succesive:

- (0.05÷0.33p) 2, 4, 8, 16, 32, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 200, 196, 180, 116, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 64, 56, 49, 43, 38, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 3, 6, 10, 15, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 3, 6, 18, 72, 360, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_

# UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" IAȘI

Facultatea / Departamentul: Electronica, Telecomunicații și Tehnologia Informației  
Domeniul: Electronica, Specializarea Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii  
Disciplina : Optoelectronică  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_parțial\_\_\_ / \_\_\_2021\_\_

## BILET DE EXAMEN NR.14

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

Student: \_\_\_\_\_ Grupa \_\_\_\_\_

1. **(3p)** Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă ce se dorește emisă. Interferența constructivă și coerența dintre lumina incidentă și reflectată asigură amplificarea numai a luminii care îndeplinește această condiție. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1505\text{nm}$  utilizând un material cu  $n = 3.70$ . Distanța dintre oglinzi se alege egală cu 315 jumătăți de lungime de undă.

- Calculați în cât timp o radiație reflectată de o oglindă se reîntoarce în același punct (după reflexia pe oglinda cealaltă) **(0.5p)**
- Dacă un foton generat intern suferă în medie 97.5 reflexii pe oglinzi, calculați la cât timp după generare un foton părăsește dioda LASER (în medie) **(1p)**
- Care este frecvența radiației emise? **(0.5p)**
- Dacă tehnologia e caracterizată de o imprecizie de măsurare a distanțelor de  $\pm 0.1\mu\text{m}$  care va fi variația frecvenței ( $\Delta f$ )? **(1p)**

2. **(3p)** Avem o trecere a luminii între un material cu  $\epsilon_r = 12.05$  și aer sau invers.

- Calculați unghiul critic la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul critic la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală aer – material. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală material – aer. **(0.5p)**

3. **(3p)** Un dispozitiv de semnalizare are în compoziție LED-uri care emit lungimea de undă dominantă  $\lambda_0 = 540\text{nm}$ . Datorită dificultăților de aprovizionare nu mai găsiți același tip de LED pentru a înlocui componentele defecte și decideți să utilizați în loc LED-uri cu lungimea de undă dominantă  $\lambda_1 = 525\text{nm}$ . Știți că pentru LED puterea optică emisă e proporțională cu curentul care trece prin LED ( $P_o[\text{W}] = r[\text{W/A}] \times I[\text{A}]$ ), LED-ul de înlocuire are aceeași rezpozivitate cu cel inițial și ați determinat curentul prin LED-ul inițial egal cu  $I_0 = 24\text{mA}$ .

- Calculați ce curent trebuie să furnizați LED-urilor nou introduse pentru a păstra aceeași luminozitate cu a LED-urilor anterioare. **(1.5p)**
- Aceeași întrebare dacă dispozitivul e conceput să lucreze pe timp de noapte. **(1.5p)**

ASP **(2p)** Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru punctaj maxim (0.33p), scrieți două valori succesive:

- (0.05÷0.33p) 200, 196, 180, 116, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 2, 4, 8, 16, 20, 40, 44, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 3, 8, 19, 42, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 4, 5, 8, 17, 44, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 3, 6, 10, 15, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_

# UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" IAȘI

Facultatea / Departamentul: Electronica, Telecomunicații și Tehnologia Informației  
Domeniul: Electronica, Specializarea Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii  
Disciplina : Optoelectronică  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_parțial\_\_\_ / \_\_\_2021\_\_

## BILET DE EXAMEN NR. 15

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

Student: \_\_\_\_\_ Grupa \_\_\_\_\_

1. **(3p)** Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă ce se dorește emisă. Interferența constructivă și coerența dintre lumina incidentă și reflectată asigură amplificarea numai a luminii care îndeplinește această condiție. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1315\text{nm}$  utilizând un material cu  $n = 3.83$ . Distanța dintre oglinzi se alege egală cu 395 jumătăți de lungime de undă.

- Calculați în cât timp o radiație reflectată de o oglindă se reîntoarce în același punct (după reflexia pe oglinda cealaltă) **(0.5p)**
- Dacă un foton generat intern suferă în medie 80.3 reflexii pe oglinzi, calculați la cât timp după generare un foton părăsește dioda LASER (în medie) **(1p)**
- Care este frecvența radiației emise? **(0.5p)**
- Dacă tehnologia e caracterizată de o imprecizie de măsurare a distanțelor de  $\pm 0.1\mu\text{m}$  care va fi variația frecvenței ( $\Delta f$ )? **(1p)**

2. **(3p)** Avem o trecere a luminii între un material cu  $\epsilon_r = 8.65$  și aer sau invers.

- Calculați unghiul critic la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul critic la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală aer – material. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală material – aer. **(0.5p)**

3. **(3p)** Un dispozitiv de semnalizare are în compoziție LED-uri care emit lungimea de undă dominantă  $\lambda_0 = 500\text{nm}$ . Datorită dificultăților de aprovizionare nu mai găsiți același tip de LED pentru a înlocui componentele defecte și decideți să utilizați în loc LED-uri cu lungimea de undă dominantă  $\lambda_1 = 490\text{nm}$ . Știți că pentru LED puterea optică emisă e proporțională cu curentul care trece prin LED ( $P_o[\text{W}] = r[\text{W/A}] \times I[\text{A}]$ ), LED-ul de înlocuire are aceeași rezpozivitate cu cel inițial și ați determinat curentul prin LED-ul inițial egal cu  $I_0 = 24\text{mA}$ .

- Calculați ce curent trebuie să furnizați LED-urilor nou introduse pentru a păstra aceeași luminozitate cu a LED-urilor anterioare. **(1.5p)**
- Aceeași întrebare dacă dispozitivul e conceput să lucreze pe timp de noapte. **(1.5p)**

ASP **(2p)** Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru punctaj maxim (0.33p), scrieți două valori succesive:

- (0.05÷0.33p) 2, 6, 14, \_\_\_\_\_, 62, 126, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 2, 4, 8, 16, 32, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 2, 6, 12, 20, 30, 42, 56, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) \_\_\_\_\_, 25, 37, 51, 67, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 3, 4, 8, 17, 33, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 3, 5, 8, 13, 21, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_

# UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" IAȘI

Facultatea / Departamentul: Electronica, Telecomunicații și Tehnologia Informației  
Domeniul: Electronica, Specializarea Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii  
Disciplina : Optoelectronică  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_parțial\_\_\_ / \_\_\_2021\_\_

## BILET DE EXAMEN NR. 16

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

Student: \_\_\_\_\_ Grupa \_\_\_\_\_

1. **(3p)** Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă ce se dorește emisă. Interferența constructivă și coerența dintre lumina incidentă și reflectată asigură amplificarea numai a luminii care îndeplinește această condiție. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1475\text{nm}$  utilizând un material cu  $n = 3.25$ . Distanța dintre oglinzi se alege egală cu 355 jumătăți de lungime de undă.

- Calculați în cât timp o radiație reflectată de o oglindă se reîntoarce în același punct (după reflexia pe oglinda cealaltă) **(0.5p)**
- Dacă un foton generat intern suferă în medie 99.3 reflexii pe oglinzi, calculați la cât timp după generare un foton părăsește dioda LASER (în medie) **(1p)**
- Care este frecvența radiației emise? **(0.5p)**
- Dacă tehnologia e caracterizată de o imprecizie de măsurare a distanțelor de  $\pm 0.1\mu\text{m}$  care va fi variația frecvenței ( $\Delta f$ )? **(1p)**

2. **(3p)** Avem o trecere a luminii între un material cu  $\epsilon_r = 9.25$  și aer sau invers.

- Calculați unghiul critic la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul critic la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală aer – material. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală material – aer. **(0.5p)**

3. **(3p)** Un dispozitiv de semnalizare are în compoziție LED-uri care emit lungimea de undă dominantă  $\lambda_0 = 570\text{nm}$ . Datorită dificultăților de aprovizionare nu mai găsiți același tip de LED pentru a înlocui componentele defecte și decideți să utilizați în loc LED-uri cu lungimea de undă dominantă  $\lambda_1 = 550\text{nm}$ . Știți că pentru LED puterea optică emisă e proporțională cu curentul care trece prin LED ( $P_o[\text{W}] = r[\text{W/A}] \times I[\text{A}]$ ), LED-ul de înlocuire are aceeași rezpozivitate cu cel inițial și ați determinat curentul prin LED-ul inițial egal cu  $I_0 = 20\text{mA}$ .

- Calculați ce curent trebuie să furnizați LED-urilor nou introduse pentru a păstra aceeași luminozitate cu a LED-urilor anterioare. **(1.5p)**
- Aceeași întrebare dacă dispozitivul e conceput să lucreze pe timp de noapte. **(1.5p)**

ASP **(2p)** Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru punctaj maxim (0.33p), scrieți două valori succesive:

- (0.05÷0.33p) 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 256, 225, 196, 169, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 2, 6, 14, \_\_\_\_\_, 62, 126 , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 213, 426, \_\_\_\_\_, 852, 1065, 1278 , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 11, 9, 7, 5, 3, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 16, 8, 24, 20, 10, 30, 26, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_



# UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" IAȘI

Facultatea / Departamentul: Electronica, Telecomunicații și Tehnologia Informației  
Domeniul: Electronica, Specializarea Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii  
Disciplina : Optoelectronică  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_parțial\_\_\_ / \_\_\_2021\_\_

## BILET DE EXAMEN NR.17

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

Student: \_\_\_\_\_ Grupa \_\_\_\_\_

1. **(3p)** Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă ce se dorește emisă. Interferența constructivă și coerența dintre lumina incidentă și reflectată asigură amplificarea numai a luminii care îndeplinește această condiție. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1255\text{nm}$  utilizând un material cu  $n = 3.32$ . Distanța dintre oglinzi se alege egală cu 370 jumătăți de lungime de undă.

- Calculați în cât timp o radiație reflectată de o oglindă se reîntoarce în același punct (după reflexia pe oglinda cealaltă) **(0.5p)**
- Dacă un foton generat intern suferă în medie 91.0 reflexii pe oglinzi, calculați la cât timp după generare un foton părăsește dioda LASER (în medie) **(1p)**
- Care este frecvența radiației emise? **(0.5p)**
- Dacă tehnologia e caracterizată de o imprecizie de măsurare a distanțelor de  $\pm 0.1\mu\text{m}$  care va fi variația frecvenței ( $\Delta f$ )? **(1p)**

2. **(3p)** Avem o trecere a luminii între un material cu  $\epsilon_r = 8.10$  și aer sau invers.

- Calculați unghiul critic la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul critic la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală aer – material. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală material – aer. **(0.5p)**

3. **(3p)** Un dispozitiv de semnalizare are în compoziție LED-uri care emit lungimea de undă dominantă  $\lambda_0 = 590\text{nm}$ . Datorită dificultăților de aprovizionare nu mai găsiți același tip de LED pentru a înlocui componentele defecte și decideți să utilizați în loc LED-uri cu lungimea de undă dominantă  $\lambda_1 = 610\text{nm}$ . Știți că pentru LED puterea optică emisă e proporțională cu curentul care trece prin LED ( $P_o[\text{W}] = r[\text{W/A}] \times I[\text{A}]$ ), LED-ul de înlocuire are aceeași rezpozivitate cu cel inițial și ați determinat curentul prin LED-ul inițial egal cu  $I_0 = 21\text{mA}$ .

- Calculați ce curent trebuie să furnizați LED-urilor nou introduse pentru a păstra aceeași luminozitate cu a LED-urilor anterioare. **(1.5p)**
- Aceeași întrebare dacă dispozitivul e conceput să lucreze pe timp de noapte. **(1.5p)**

ASP **(2p)** Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru punctaj maxim (0.33p), scrieți două valori succesive:

- (0.05÷0.33p) 2, 6, 12, 20, 30, 42, 56, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 11, 9, 7, 5, 3, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 3, 2, 6, 5, 15, 14, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 2, 6, 14, \_\_\_\_\_, 62, 126 , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 64, 56, 49, 43, 38, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 8, 27, 64, \_\_\_\_\_ , 216, 343 , \_\_\_\_\_

# UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" IAȘI

Facultatea / Departamentul: Electronica, Telecomunicații și Tehnologia Informației  
Domeniul: Electronica, Specializarea Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii  
Disciplina : Optoelectronică  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_parțial\_\_\_ / \_\_\_2021\_\_

## BILET DE EXAMEN NR. 18

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

Student: \_\_\_\_\_ Grupa \_\_\_\_\_

1. **(3p)** Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă ce se dorește emisă. Interferența constructivă și coerența dintre lumina incidentă și reflectată asigură amplificarea numai a luminii care îndeplinește această condiție. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1530\text{nm}$  utilizând un material cu  $n = 3.31$ . Distanța dintre oglinzi se alege egală cu 325 jumătăți de lungime de undă.

- Calculați în cât timp o radiație reflectată de o oglindă se reîntoarce în același punct (după reflexia pe oglinda cealaltă) **(0.5p)**
- Dacă un foton generat intern suferă în medie 87.9 reflexii pe oglinzi, calculați la cât timp după generare un foton părăsește dioda LASER (în medie) **(1p)**
- Care este frecvența radiației emise? **(0.5p)**
- Dacă tehnologia e caracterizată de o imprecizie de măsurare a distanțelor de  $\pm 0.1\mu\text{m}$  care va fi variația frecvenței ( $\Delta f$ )? **(1p)**

2. **(3p)** Avem o trecere a luminii între un material cu  $\epsilon_r = 10.15$  și aer sau invers.

- Calculați unghiul critic la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul critic la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală aer – material. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală material – aer. **(0.5p)**

3. **(3p)** Un dispozitiv de semnalizare are în compoziție LED-uri care emit lungimea de undă dominantă  $\lambda_0 = 535\text{nm}$ . Datorită dificultăților de aprovizionare nu mai găsiți același tip de LED pentru a înlocui componentele defecte și decideți să utilizați în loc LED-uri cu lungimea de undă dominantă  $\lambda_1 = 555\text{nm}$ . Știți că pentru LED puterea optică emisă e proporțională cu curentul care trece prin LED ( $P_o[\text{W}] = r[\text{W/A}] \times I[\text{A}]$ ), LED-ul de înlocuire are aceeași rezpozivitate cu cel inițial și ați determinat curentul prin LED-ul inițial egal cu  $I_0 = 15\text{mA}$ .

- Calculați ce curent trebuie să furnizați LED-urilor nou introduse pentru a păstra aceeași luminozitate cu a LED-urilor anterioare. **(1.5p)**
- Aceeași întrebare dacă dispozitivul e conceput să lucreze pe timp de noapte. **(1.5p)**

ASP **(2p)** Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru punctaj maxim (0.33p), scrieți două valori succesive:

- (0.05÷0.33p) 1, 3, 2, 6, 5, 15, 14, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 30, 29, 27, 26, 24, 23, 21, 20, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 2, 6, 14, \_\_\_\_\_, 62, 126 , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 2, 4, 8, 16, 20, 40, 44, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 24, 12, 8, 40, 20, 16, 80, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 7, 26, 63, 124, \_\_\_\_\_, 342 , \_\_\_\_\_

# UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" IAȘI

Facultatea / Departamentul: Electronica, Telecomunicații și Tehnologia Informației  
Domeniul: Electronica, Specializarea Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii  
Disciplina : Optoelectronică  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_parțial\_\_\_ / \_\_\_2021\_\_

## BILET DE EXAMEN NR. 19

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

Student: \_\_\_\_\_ Grupa \_\_\_\_\_

1. **(3p)** Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă ce se dorește emisă. Interferența constructivă și coerența dintre lumina incidentă și reflectată asigură amplificarea numai a luminii care îndeplinește această condiție. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1165\text{nm}$  utilizând un material cu  $n = 3.47$ . Distanța dintre oglinzi se alege egală cu 345 jumătăți de lungime de undă.

- Calculați în cât timp o radiație reflectată de o oglindă se reîntoarce în același punct (după reflexia pe oglinda cealaltă) **(0.5p)**
- Dacă un foton generat intern suferă în medie 104.5 reflexii pe oglinzi, calculați la cât timp după generare un foton părăsește dioda LASER (în medie) **(1p)**
- Care este frecvența radiației emise? **(0.5p)**
- Dacă tehnologia e caracterizată de o imprecizie de măsurare a distanțelor de  $\pm 0.1\mu\text{m}$  care va fi variația frecvenței ( $\Delta f$ )? **(1p)**

2. **(3p)** Avem o trecere a luminii între un material cu  $\epsilon_r = 12.30$  și aer sau invers.

- Calculați unghiul critic la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul critic la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală aer – material. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală material – aer. **(0.5p)**

3. **(3p)** Un dispozitiv de semnalizare are în compoziție LED-uri care emit lungimea de undă dominantă  $\lambda_0 = 610\text{nm}$ . Datorită dificultăților de aprovizionare nu mai găsiți același tip de LED pentru a înlocui componentele defecte și decideți să utilizați în loc LED-uri cu lungimea de undă dominantă  $\lambda_1 = 600\text{nm}$ . Știți că pentru LED puterea optică emisă e proporțională cu curentul care trece prin LED ( $P_o[\text{W}] = r[\text{W/A}] \times I[\text{A}]$ ), LED-ul de înlocuire are aceeași rezpozivitate cu cel inițial și ați determinat curentul prin LED-ul inițial egal cu  $I_0 = 28\text{mA}$ .

- Calculați ce curent trebuie să furnizați LED-urilor nou introduse pentru a păstra aceeași luminozitate cu a LED-urilor anterioare. **(1.5p)**
- Aceeași întrebare dacă dispozitivul e conceput să lucreze pe timp de noapte. **(1.5p)**

ASP **(2p)** Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru punctaj maxim (0.33p), scrieți două valori succesive:

- (0.05÷0.33p) 64, 56, 49, 43, 38, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 256, 225, 196, 169, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 24, 12, 8, 40, 20, 16, 80, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 3, 6, 10, 15, 21, 28, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 16, 14, 17, 13, 18, 12, 19, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 30, 29, 27, 26, 24, 23, 21, 20, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_

# UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" IAȘI

Facultatea / Departamentul: Electronica, Telecomunicații și Tehnologia Informației  
Domeniul: Electronica, Specializarea Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii  
Disciplina : Optoelectronică  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_parțial\_\_\_ / \_\_\_2021\_\_

## BILET DE EXAMEN NR.20

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

Student: \_\_\_\_\_ Grupa \_\_\_\_\_

1. **(3p)** Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă ce se dorește emisă. Interferența constructivă și coerența dintre lumina incidentă și reflectată asigură amplificarea numai a luminii care îndeplinește această condiție. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1270\text{nm}$  utilizând un material cu  $n = 3.87$ . Distanța dintre oglinzi se alege egală cu 305 jumătăți de lungime de undă.

- Calculați în cât timp o radiație reflectată de o oglindă se reîntoarce în același punct (după reflexia pe oglinda cealaltă) **(0.5p)**
- Dacă un foton generat intern suferă în medie 117.4 reflexii pe oglinzi, calculați la cât timp după generare un foton părăsește dioda LASER (în medie) **(1p)**
- Care este frecvența radiației emise? **(0.5p)**
- Dacă tehnologia e caracterizată de o imprecizie de măsurare a distanțelor de  $\pm 0.1\mu\text{m}$  care va fi variația frecvenței ( $\Delta f$ )? **(1p)**

2. **(3p)** Avem o trecere a luminii între un material cu  $\epsilon_r = 10.00$  și aer sau invers.

- Calculați unghiul critic la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul critic la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală aer – material. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală material – aer. **(0.5p)**

3. **(3p)** Un dispozitiv de semnalizare are în compoziție LED-uri care emit lungimea de undă dominantă  $\lambda_0 = 510\text{nm}$ . Datorită dificultăților de aprovizionare nu mai găsiți același tip de LED pentru a înlocui componentele defecte și decideți să utilizați în loc LED-uri cu lungimea de undă dominantă  $\lambda_1 = 500\text{nm}$ . Știți că pentru LED puterea optică emisă e proporțională cu curentul care trece prin LED ( $P_o[\text{W}] = r[\text{W/A}] \times I[\text{A}]$ ), LED-ul de înlocuire are aceeași rezpozivitate cu cel inițial și ați determinat curentul prin LED-ul inițial egal cu  $I_0 = 21\text{mA}$ .

- Calculați ce curent trebuie să furnizați LED-urilor nou introduse pentru a păstra aceeași luminozitate cu a LED-urilor anterioare. **(1.5p)**
- Aceeași întrebare dacă dispozitivul e conceput să lucreze pe timp de noapte. **(1.5p)**

ASP **(2p)** Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru punctaj maxim (0.33p), scrieți două valori succesive:

- (0.05÷0.33p) 1, 4, 8, 13, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 2, 6, 24, 120, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 200, 196, 180, 116, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 2, 6, 14, \_\_\_\_\_, 62, 126, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 24, 12, 8, 40, 20, 16, 80, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 2, 6, 12, 20, 30, 42, 56, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_

# UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" IAȘI

Facultatea / Departamentul: Electronica, Telecomunicații și Tehnologia Informației  
Domeniul: Electronica, Specializarea Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii  
Disciplina : Optoelectronică  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_parțial\_\_\_ / \_\_\_2021\_\_

## BILET DE EXAMEN NR.21

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

Student: \_\_\_\_\_ Grupa \_\_\_\_\_

1. **(3p)** Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă ce se dorește emisă. Interferența constructivă și coerența dintre lumina incidentă și reflectată asigură amplificarea numai a luminii care îndeplinește această condiție. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1515\text{nm}$  utilizând un material cu  $n = 3.06$ . Distanța dintre oglinzi se alege egală cu 320 jumătăți de lungime de undă.

- Calculați în cât timp o radiație reflectată de o oglindă se reîntoarce în același punct (după reflexia pe oglinda cealaltă) **(0.5p)**
- Dacă un foton generat intern suferă în medie 117.5 reflexii pe oglinzi, calculați la cât timp după generare un foton părăsește dioda LASER (în medie) **(1p)**
- Care este frecvența radiației emise? **(0.5p)**
- Dacă tehnologia e caracterizată de o imprecizie de măsurare a distanțelor de  $\pm 0.1\mu\text{m}$  care va fi variația frecvenței ( $\Delta f$ )? **(1p)**

2. **(3p)** Avem o trecere a luminii între un material cu  $\epsilon_r = 9.60$  și aer sau invers.

- Calculați unghiul critic la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul critic la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală aer – material. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală material – aer. **(0.5p)**

3. **(3p)** Un dispozitiv de semnalizare are în compoziție LED-uri care emit lungimea de undă dominantă  $\lambda_0 = 420\text{nm}$ . Datorită dificultăților de aprovizionare nu mai găsiți același tip de LED pentru a înlocui componentele defecte și decideți să utilizați în loc LED-uri cu lungimea de undă dominantă  $\lambda_1 = 400\text{nm}$ . Știți că pentru LED puterea optică emisă e proporțională cu curentul care trece prin LED ( $P_o[\text{W}] = r[\text{W/A}] \times I[\text{A}]$ ), LED-ul de înlocuire are aceeași rezpozivitate cu cel inițial și ați determinat curentul prin LED-ul inițial egal cu  $I_0 = 21\text{mA}$ .

- Calculați ce curent trebuie să furnizați LED-urilor nou introduse pentru a păstra aceeași luminozitate cu a LED-urilor anterioare. **(1.5p)**
- Aceeași întrebare dacă dispozitivul e conceput să lucreze pe timp de noapte. **(1.5p)**

ASP **(2p)** Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru punctaj maxim (0.33p), scrieți două valori succesive:

- (0.05÷0.33p) 1, 3, 8, 19, 42, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 2, 6, 24, 120, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 3, 6, 18, 72, 360, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 4, 5, 8, 17, 44, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 3, 6, 18, 21, 7, 10, 30, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 64, 56, 49, 43, 38, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_

# UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" IAȘI

Facultatea / Departamentul: Electronica, Telecomunicații și Tehnologia Informației  
Domeniul: Electronica, Specializarea Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii  
Disciplina : Optoelectronică  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_parțial\_\_\_ / \_\_\_2021\_\_

## BILET DE EXAMEN NR.22

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

Student: \_\_\_\_\_ Grupa \_\_\_\_\_

1. **(3p)** Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă ce se dorește emisă. Interferența constructivă și coerența dintre lumina incidentă și reflectată asigură amplificarea numai a luminii care îndeplinește această condiție. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1100\text{nm}$  utilizând un material cu  $n = 3.80$ . Distanța dintre oglinzi se alege egală cu 305 jumătăți de lungime de undă.

- Calculați în cât timp o radiație reflectată de o oglindă se reîntoarce în același punct (după reflexia pe oglinda cealaltă) **(0.5p)**
- Dacă un foton generat intern suferă în medie 89.9 reflexii pe oglinzi, calculați la cât timp după generare un foton părăsește dioda LASER (în medie) **(1p)**
- Care este frecvența radiației emise? **(0.5p)**
- Dacă tehnologia e caracterizată de o imprecizie de măsurare a distanțelor de  $\pm 0.1\mu\text{m}$  care va fi variația frecvenței ( $\Delta f$ )? **(1p)**

2. **(3p)** Avem o trecere a luminii între un material cu  $\epsilon_r = 11.35$  și aer sau invers.

- Calculați unghiul critic la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul critic la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală aer – material. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală material – aer. **(0.5p)**

3. **(3p)** Un dispozitiv de semnalizare are în compoziție LED-uri care emit lungimea de undă dominantă  $\lambda_0 = 425\text{nm}$ . Datorită dificultăților de aprovizionare nu mai găsiți același tip de LED pentru a înlocui componentele defecte și decideți să utilizați în loc LED-uri cu lungimea de undă dominantă  $\lambda_1 = 435\text{nm}$ . Știți că pentru LED puterea optică emisă e proporțională cu curentul care trece prin LED ( $P_o[\text{W}] = r[\text{W/A}] \times I[\text{A}]$ ), LED-ul de înlocuire are aceeași rezpozivitate cu cel inițial și ați determinat curentul prin LED-ul inițial egal cu  $I_0 = 28\text{mA}$ .

- Calculați ce curent trebuie să furnizați LED-urilor nou introduse pentru a păstra aceeași luminozitate cu a LED-urilor anterioare. **(1.5p)**
- Aceeași întrebare dacă dispozitivul e conceput să lucreze pe timp de noapte. **(1.5p)**

ASP **(2p)** Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru punctaj maxim (0.33p), scrieți două valori succesive:

- (0.05÷0.33p) 1, 2, 6, 24, 120, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 8, 11, 15, 19, 24, 29, 35, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 256, 225, 196, 169, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 2, 4, 8, 16, 32, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 3, 8, 19, 42, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 8, 27, 64, \_\_\_\_\_ , 216, 343 , \_\_\_\_\_

# UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" IAȘI

Facultatea / Departamentul: Electronica, Telecomunicații și Tehnologia Informației  
Domeniul: Electronica, Specializarea Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii  
Disciplina : Optoelectronică  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_parțial\_\_\_ / \_\_\_2021\_\_

## BILET DE EXAMEN NR.23

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

Student: \_\_\_\_\_ Grupa \_\_\_\_\_

1. **(3p)** Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă ce se dorește emisă. Interferența constructivă și coerența dintre lumina incidentă și reflectată asigură amplificarea numai a luminii care îndeplinește această condiție. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1220\text{nm}$  utilizând un material cu  $n = 3.15$ . Distanța dintre oglinzi se alege egală cu 335 jumătăți de lungime de undă.

- Calculați în cât timp o radiație reflectată de o oglindă se reîntoarce în același punct (după reflexia pe oglinda cealaltă) **(0.5p)**
- Dacă un foton generat intern suferă în medie 80.1 reflexii pe oglinzi, calculați la cât timp după generare un foton părăsește dioda LASER (în medie) **(1p)**
- Care este frecvența radiației emise? **(0.5p)**
- Dacă tehnologia e caracterizată de o imprecizie de măsurare a distanțelor de  $\pm 0.1\mu\text{m}$  care va fi variația frecvenței ( $\Delta f$ )? **(1p)**

2. **(3p)** Avem o trecere a luminii între un material cu  $\epsilon_r = 10.55$  și aer sau invers.

- Calculați unghiul critic la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul critic la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală aer – material. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală material – aer. **(0.5p)**

3. **(3p)** Un dispozitiv de semnalizare are în compoziție LED-uri care emit lungimea de undă dominantă  $\lambda_0 = 575\text{nm}$ . Datorită dificultăților de aprovizionare nu mai găsiți același tip de LED pentru a înlocui componentele defecte și decideți să utilizați în loc LED-uri cu lungimea de undă dominantă  $\lambda_1 = 595\text{nm}$ . Știți că pentru LED puterea optică emisă e proporțională cu curentul care trece prin LED ( $P_o[\text{W}] = r[\text{W/A}] \times I[\text{A}]$ ), LED-ul de înlocuire are aceeași rezpozivitate cu cel inițial și ați determinat curentul prin LED-ul inițial egal cu  $I_0 = 27\text{mA}$ .

- Calculați ce curent trebuie să furnizați LED-urilor nou introduse pentru a păstra aceeași luminozitate cu a LED-urilor anterioare. **(1.5p)**
- Aceeași întrebare dacă dispozitivul e conceput să lucreze pe timp de noapte. **(1.5p)**

ASP **(2p)** Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru punctaj maxim (0.33p), scrieți două valori succesive:

- (0.05÷0.33p) 1, 3, 6, 10, 15, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 4, 9, 16, 25, 36, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 16, 8, 24, 20, 10, 30, 26, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 2, 6, 14, \_\_\_\_\_, 62, 126 , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 7, 26, 63, 124, \_\_\_\_\_, 342 , \_\_\_\_\_

# UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" IAȘI

Facultatea / Departamentul: Electronica, Telecomunicații și Tehnologia Informației  
Domeniul: Electronica, Specializarea Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii  
Disciplina : Optoelectronică  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_parțial\_\_\_ / \_\_\_2021\_\_

## BILET DE EXAMEN NR.24

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

Student: \_\_\_\_\_ Grupa \_\_\_\_\_

1. **(3p)** Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă ce se dorește emisă. Interferența constructivă și coerența dintre lumina incidentă și reflectată asigură amplificarea numai a luminii care îndeplinește această condiție. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1495\text{nm}$  utilizând un material cu  $n = 3.40$ . Distanța dintre oglinzi se alege egală cu 320 jumătăți de lungime de undă.

- Calculați în cât timp o radiație reflectată de o oglindă se reîntoarce în același punct (după reflexia pe oglinda cealaltă) **(0.5p)**
- Dacă un foton generat intern suferă în medie 109.1 reflexii pe oglinzi, calculați la cât timp după generare un foton părăsește dioda LASER (în medie) **(1p)**
- Care este frecvența radiației emise? **(0.5p)**
- Dacă tehnologia e caracterizată de o imprecizie de măsurare a distanțelor de  $\pm 0.1\mu\text{m}$  care va fi variația frecvenței ( $\Delta f$ )? **(1p)**

2. **(3p)** Avem o trecere a luminii între un material cu  $\epsilon_r = 11.20$  și aer sau invers.

- Calculați unghiul critic la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul critic la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală aer – material. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală material – aer. **(0.5p)**

3. **(3p)** Un dispozitiv de semnalizare are în compoziție LED-uri care emit lungimea de undă dominantă  $\lambda_0 = 450\text{nm}$ . Datorită dificultăților de aprovizionare nu mai găsiți același tip de LED pentru a înlocui componentele defecte și decideți să utilizați în loc LED-uri cu lungimea de undă dominantă  $\lambda_1 = 430\text{nm}$ . Știți că pentru LED puterea optică emisă e proporțională cu curentul care trece prin LED ( $P_o[\text{W}] = r[\text{W/A}] \times I[\text{A}]$ ), LED-ul de înlocuire are aceeași rezpozivitate cu cel inițial și ați determinat curentul prin LED-ul inițial egal cu  $I_0 = 19\text{mA}$ .

- Calculați ce curent trebuie să furnizați LED-urilor nou introduse pentru a păstra aceeași luminozitate cu a LED-urilor anterioare. **(1.5p)**
- Aceeași întrebare dacă dispozitivul e conceput să lucreze pe timp de noapte. **(1.5p)**

ASP **(2p)** Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru punctaj maxim (0.33p), scrieți două valori succesive:

- (0.05÷0.33p) 1, 3, 6, 10, 15, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 3, 6, 18, 72, 360, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 2, 4, 8, 16, 20, 40, 44, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 200, 196, 180, 116, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 3, 6, 10, 15, 21, 28, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 3, 4, 8, 17, 33, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_



# UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" IAȘI

Facultatea / Departamentul: Electronica, Telecomunicații și Tehnologia Informației  
Domeniul: Electronica, Specializarea Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii  
Disciplina : Optoelectronică  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_parțial\_\_\_ / \_\_\_2021\_\_

## BILET DE EXAMEN NR.25

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

Student: \_\_\_\_\_ Grupa \_\_\_\_\_

1. **(3p)** Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă ce se dorește emisă. Interferența constructivă și coerența dintre lumina incidentă și reflectată asigură amplificarea numai a luminii care îndeplinește această condiție. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1475\text{nm}$  utilizând un material cu  $n = 3.60$ . Distanța dintre oglinzi se alege egală cu 370 jumătăți de lungime de undă.

- Calculați în cât timp o radiație reflectată de o oglindă se reîntoarce în același punct (după reflexia pe oglinda cealaltă) **(0.5p)**
- Dacă un foton generat intern suferă în medie 80.9 reflexii pe oglinzi, calculați la cât timp după generare un foton părăsește dioda LASER (în medie) **(1p)**
- Care este frecvența radiației emise? **(0.5p)**
- Dacă tehnologia e caracterizată de o imprecizie de măsurare a distanțelor de  $\pm 0.1\mu\text{m}$  care va fi variația frecvenței ( $\Delta f$ )? **(1p)**

2. **(3p)** Avem o trecere a luminii între un material cu  $\epsilon_r = 12.00$  și aer sau invers.

- Calculați unghiul critic la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul critic la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală aer – material. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală material – aer. **(0.5p)**

3. **(3p)** Un dispozitiv de semnalizare are în compoziție LED-uri care emit lungimea de undă dominantă  $\lambda_0 = 555\text{nm}$ . Datorită dificultăților de aprovizionare nu mai găsiți același tip de LED pentru a înlocui componentele defecte și decideți să utilizați în loc LED-uri cu lungimea de undă dominantă  $\lambda_1 = 575\text{nm}$ . Știți că pentru LED puterea optică emisă e proporțională cu curentul care trece prin LED ( $P_o[\text{W}] = r[\text{W/A}] \times I[\text{A}]$ ), LED-ul de înlocuire are aceeași rezpozivitate cu cel inițial și ați determinat curentul prin LED-ul inițial egal cu  $I_0 = 26\text{mA}$ .

- Calculați ce curent trebuie să furnizați LED-urilor nou introduse pentru a păstra aceeași luminozitate cu a LED-urilor anterioare. **(1.5p)**
- Aceeași întrebare dacă dispozitivul e conceput să lucreze pe timp de noapte. **(1.5p)**

ASP **(2p)** Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru punctaj maxim (0.33p), scrieți două valori succesive:

- (0.05÷0.33p) 1, 4, 9, 16, 25, 36, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 3, 6, 10, 15, 21, 28, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 2, 4, 8, 16, 20, 40, 44, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 2, 6, 12, 20, 30, 42, 56, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 3 , 5, 8, 13, 21, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 30, 29, 27, 26, 24, 23, 21, 20, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_

# UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" IAȘI

Facultatea / Departamentul: Electronica, Telecomunicații și Tehnologia Informației  
Domeniul: Electronica, Specializarea Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii  
Disciplina : Optoelectronică  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_parțial\_\_\_ / \_\_\_2021\_\_

## BILET DE EXAMEN NR.26

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

Student: \_\_\_\_\_ Grupa \_\_\_\_\_

1. **(3p)** Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă ce se dorește emisă. Interferența constructivă și coerența dintre lumina incidentă și reflectată asigură amplificarea numai a luminii care îndeplinește această condiție. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1530\text{nm}$  utilizând un material cu  $n = 3.43$ . Distanța dintre oglinzi se alege egală cu 395 jumătăți de lungime de undă.

- Calculați în cât timp o radiație reflectată de o oglindă se reîntoarce în același punct (după reflexia pe oglinda cealaltă) **(0.5p)**
- Dacă un foton generat intern suferă în medie 102.3 reflexii pe oglinzi, calculați la cât timp după generare un foton părăsește dioda LASER (în medie) **(1p)**
- Care este frecvența radiației emise? **(0.5p)**
- Dacă tehnologia e caracterizată de o imprecizie de măsurare a distanțelor de  $\pm 0.1\mu\text{m}$  care va fi variația frecvenței ( $\Delta f$ )? **(1p)**

2. **(3p)** Avem o trecere a luminii între un material cu  $\epsilon_r = 11.35$  și aer sau invers.

- Calculați unghiul critic la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul critic la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală aer – material. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală material – aer. **(0.5p)**

3. **(3p)** Un dispozitiv de semnalizare are în compoziție LED-uri care emit lungimea de undă dominantă  $\lambda_0 = 600\text{nm}$ . Datorită dificultăților de aprovizionare nu mai găsiți același tip de LED pentru a înlocui componentele defecte și decideți să utilizați în loc LED-uri cu lungimea de undă dominantă  $\lambda_1 = 580\text{nm}$ . Știți că pentru LED puterea optică emisă e proporțională cu curentul care trece prin LED ( $P_o[\text{W}] = r[\text{W/A}] \times I[\text{A}]$ ), LED-ul de înlocuire are aceeași rezpozivitate cu cel inițial și ați determinat curentul prin LED-ul inițial egal cu  $I_0 = 26\text{mA}$ .

- Calculați ce curent trebuie să furnizați LED-urilor nou introduse pentru a păstra aceeași luminozitate cu a LED-urilor anterioare. **(1.5p)**
- Aceeași întrebare dacă dispozitivul e conceput să lucreze pe timp de noapte. **(1.5p)**

ASP **(2p)** Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru punctaj maxim (0.33p), scrieți două valori succesive:

- (0.05÷0.33p) 1, 2, 10, 37, 101, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 3, 8, 19, 42, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 3, 6, 18, 21, 7, 10, 30, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) \_\_\_\_\_, 25, 37, 51, 67, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 4, 5, 8, 17, 44, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 4, 8, 13, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_

# UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" IAȘI

Facultatea / Departamentul: Electronica, Telecomunicații și Tehnologia Informației  
Domeniul: Electronica, Specializarea Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii  
Disciplina : Optoelectronică  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_parțial\_\_\_ / \_\_\_2021\_\_

## BILET DE EXAMEN NR.27

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

Student: \_\_\_\_\_ Grupa \_\_\_\_\_

1. **(3p)** Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă ce se dorește emisă. Interferența constructivă și coerența dintre lumina incidentă și reflectată asigură amplificarea numai a luminii care îndeplinește această condiție. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1365\text{nm}$  utilizând un material cu  $n = 3.10$ . Distanța dintre oglinzi se alege egală cu 380 jumătăți de lungime de undă.

- Calculați în cât timp o radiație reflectată de o oglindă se reîntoarce în același punct (după reflexia pe oglinda cealaltă) **(0.5p)**
- Dacă un foton generat intern suferă în medie 111.4 reflexii pe oglinzi, calculați la cât timp după generare un foton părăsește dioda LASER (în medie) **(1p)**
- Care este frecvența radiației emise? **(0.5p)**
- Dacă tehnologia e caracterizată de o imprecizie de măsurare a distanțelor de  $\pm 0.1\mu\text{m}$  care va fi variația frecvenței ( $\Delta f$ )? **(1p)**

2. **(3p)** Avem o trecere a luminii între un material cu  $\epsilon_r = 11.25$  și aer sau invers.

- Calculați unghiul critic la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul critic la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală aer – material. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală material – aer. **(0.5p)**

3. **(3p)** Un dispozitiv de semnalizare are în compoziție LED-uri care emit lungimea de undă dominantă  $\lambda_0 = 530\text{nm}$ . Datorită dificultăților de aprovizionare nu mai găsiți același tip de LED pentru a înlocui componentele defecte și decideți să utilizați în loc LED-uri cu lungimea de undă dominantă  $\lambda_1 = 510\text{nm}$ . Știți că pentru LED puterea optică emisă e proporțională cu curentul care trece prin LED ( $P_o[\text{W}] = r[\text{W/A}] \times I[\text{A}]$ ), LED-ul de înlocuire are aceeași rezpozivitate cu cel inițial și ați determinat curentul prin LED-ul inițial egal cu  $I_0 = 25\text{mA}$ .

- Calculați ce curent trebuie să furnizați LED-urilor nou introduse pentru a păstra aceeași luminozitate cu a LED-urilor anterioare. **(1.5p)**
- Aceeași întrebare dacă dispozitivul e conceput să lucreze pe timp de noapte. **(1.5p)**

ASP **(2p)** Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru punctaj maxim (0.33p), scrieți două valori succesive:

- (0.05÷0.33p) 1, 3, 6, 10, 15, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 22, 27, 28, 14, 19, 20, 10, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) \_\_\_\_\_, 25, 37, 51, 67, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 16, 14, 17, 13, 18, 12, 19, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 7, 26, 63, 124, \_\_\_\_\_, 342 , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 8, 27, 64, \_\_\_\_\_ , 216, 343 , \_\_\_\_\_

# UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" IAȘI

Facultatea / Departamentul: Electronica, Telecomunicații și Tehnologia Informației  
Domeniul: Electronica, Specializarea Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii  
Disciplina : Optoelectronică  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_parțial\_\_\_ / \_\_\_2021\_\_

## BILET DE EXAMEN NR.28

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

Student: \_\_\_\_\_ Grupa \_\_\_\_\_

1. **(3p)** Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă ce se dorește emisă. Interferența constructivă și coerența dintre lumina incidentă și reflectată asigură amplificarea numai a luminii care îndeplinește această condiție. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1515\text{nm}$  utilizând un material cu  $n = 3.40$ . Distanța dintre oglinzi se alege egală cu 395 jumătăți de lungime de undă.

- Calculați în cât timp o radiație reflectată de o oglindă se reîntoarce în același punct (după reflexia pe oglinda cealaltă) **(0.5p)**
- Dacă un foton generat intern suferă în medie 97.3 reflexii pe oglinzi, calculați la cât timp după generare un foton părăsește dioda LASER (în medie) **(1p)**
- Care este frecvența radiației emise? **(0.5p)**
- Dacă tehnologia e caracterizată de o imprecizie de măsurare a distanțelor de  $\pm 0.1\mu\text{m}$  care va fi variația frecvenței ( $\Delta f$ )? **(1p)**

2. **(3p)** Avem o trecere a luminii între un material cu  $\epsilon_r = 10.50$  și aer sau invers.

- Calculați unghiul critic la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul critic la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală aer – material. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală material – aer. **(0.5p)**

3. **(3p)** Un dispozitiv de semnalizare are în compoziție LED-uri care emit lungimea de undă dominantă  $\lambda_0 = 430\text{nm}$ . Datorită dificultăților de aprovizionare nu mai găsiți același tip de LED pentru a înlocui componentele defecte și decideți să utilizați în loc LED-uri cu lungimea de undă dominantă  $\lambda_1 = 420\text{nm}$ . Știți că pentru LED puterea optică emisă e proporțională cu curentul care trece prin LED ( $P_o[\text{W}] = r[\text{W/A}] \times I[\text{A}]$ ), LED-ul de înlocuire are aceeași rezpozivitate cu cel inițial și ați determinat curentul prin LED-ul inițial egal cu  $I_0 = 25\text{mA}$ .

- Calculați ce curent trebuie să furnizați LED-urilor nou introduse pentru a păstra aceeași luminozitate cu a LED-urilor anterioare. **(1.5p)**
- Aceeași întrebare dacă dispozitivul e conceput să lucreze pe timp de noapte. **(1.5p)**

ASP **(2p)** Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru punctaj maxim (0.33p), scrieți două valori succesive:

- (0.05÷0.33p) \_\_\_\_\_, 25, 37, 51, 67, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 3, 6, 18, 21, 7, 10, 30, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 2, 4, 8, 16, 32, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 3, 2, 6, 5, 15, 14, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 4, 8, 13, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_

# UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" IAȘI

Facultatea / Departamentul: Electronica, Telecomunicații și Tehnologia Informației  
Domeniul: Electronica, Specializarea Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii  
Disciplina : Optoelectronică  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_parțial\_\_\_ / \_\_\_2021\_\_

## BILET DE EXAMEN NR.29

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

Student: \_\_\_\_\_ Grupa \_\_\_\_\_

1. **(3p)** Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă ce se dorește emisă. Interferența constructivă și coerența dintre lumina incidentă și reflectată asigură amplificarea numai a luminii care îndeplinește această condiție. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1365\text{nm}$  utilizând un material cu  $n = 3.95$ . Distanța dintre oglinzi se alege egală cu 320 jumătăți de lungime de undă.

- Calculați în cât timp o radiație reflectată de o oglindă se reîntoarce în același punct (după reflexia pe oglinda cealaltă) **(0.5p)**
- Dacă un foton generat intern suferă în medie 102.0 reflexii pe oglinzi, calculați la cât timp după generare un foton părăsește dioda LASER (în medie) **(1p)**
- Care este frecvența radiației emise? **(0.5p)**
- Dacă tehnologia e caracterizată de o imprecizie de măsurare a distanțelor de  $\pm 0.1\mu\text{m}$  care va fi variația frecvenței ( $\Delta f$ )? **(1p)**

2. **(3p)** Avem o trecere a luminii între un material cu  $\epsilon_r = 10.55$  și aer sau invers.

- Calculați unghiul critic la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul critic la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală aer – material. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală material – aer. **(0.5p)**

3. **(3p)** Un dispozitiv de semnalizare are în compoziție LED-uri care emit lungimea de undă dominantă  $\lambda_0 = 510\text{nm}$ . Datorită dificultăților de aprovizionare nu mai găsiți același tip de LED pentru a înlocui componentele defecte și decideți să utilizați în loc LED-uri cu lungimea de undă dominantă  $\lambda_1 = 530\text{nm}$ . Știți că pentru LED puterea optică emisă e proporțională cu curentul care trece prin LED ( $P_o[\text{W}] = r[\text{W/A}] \times I[\text{A}]$ ), LED-ul de înlocuire are aceeași rezpozivitate cu cel inițial și ați determinat curentul prin LED-ul inițial egal cu  $I_0 = 17\text{mA}$ .

- Calculați ce curent trebuie să furnizați LED-urilor nou introduse pentru a păstra aceeași luminozitate cu a LED-urilor anterioare. **(1.5p)**
- Aceeași întrebare dacă dispozitivul e conceput să lucreze pe timp de noapte. **(1.5p)**

ASP **(2p)** Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru punctaj maxim (0.33p), scrieți două valori succesive:

- (0.05÷0.33p) 1, 3, 8, 19, 42, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 2, 6, 12, 20, 30, 42, 56, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 2, 6, 24, 120, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 64, 56, 49, 43, 38, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 3, 6, 10, 15, 21, 28, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 2, 4, 8, 16, 20, 40, 44, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_

# UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" IAȘI

Facultatea / Departamentul: Electronica, Telecomunicații și Tehnologia Informației  
Domeniul: Electronica, Specializarea Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii  
Disciplina : Optoelectronică  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_parțial\_\_\_ / \_\_\_2021\_\_

## BILET DE EXAMEN NR.30

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

Student: \_\_\_\_\_ Grupa \_\_\_\_\_

1. **(3p)** Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă ce se dorește emisă. Interferența constructivă și coerența dintre lumina incidentă și reflectată asigură amplificarea numai a luminii care îndeplinește această condiție. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1255\text{nm}$  utilizând un material cu  $n = 3.97$ . Distanța dintre oglinzi se alege egală cu 395 jumătăți de lungime de undă.

- Calculați în cât timp o radiație reflectată de o oglindă se reîntoarce în același punct (după reflexia pe oglinda cealaltă) **(0.5p)**
- Dacă un foton generat intern suferă în medie 119.3 reflexii pe oglinzi, calculați la cât timp după generare un foton părăsește dioda LASER (în medie) **(1p)**
- Care este frecvența radiației emise? **(0.5p)**
- Dacă tehnologia e caracterizată de o imprecizie de măsurare a distanțelor de  $\pm 0.1\mu\text{m}$  care va fi variația frecvenței ( $\Delta f$ )? **(1p)**

2. **(3p)** Avem o trecere a luminii între un material cu  $\epsilon_r = 11.85$  și aer sau invers.

- Calculați unghiul critic la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul critic la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală aer – material. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală material – aer. **(0.5p)**

3. **(3p)** Un dispozitiv de semnalizare are în compoziție LED-uri care emit lungimea de undă dominantă  $\lambda_0 = 455\text{nm}$ . Datorită dificultăților de aprovizionare nu mai găsiți același tip de LED pentru a înlocui componentele defecte și decideți să utilizați în loc LED-uri cu lungimea de undă dominantă  $\lambda_1 = 440\text{nm}$ . Știți că pentru LED puterea optică emisă e proporțională cu curentul care trece prin LED ( $P_o[\text{W}] = r[\text{W/A}] \times I[\text{A}]$ ), LED-ul de înlocuire are aceeași rezpozivitate cu cel inițial și ați determinat curentul prin LED-ul inițial egal cu  $I_0 = 27\text{mA}$ .

- Calculați ce curent trebuie să furnizați LED-urilor nou introduse pentru a păstra aceeași luminozitate cu a LED-urilor anterioare. **(1.5p)**
- Aceeași întrebare dacă dispozitivul e conceput să lucreze pe timp de noapte. **(1.5p)**

ASP **(2p)** Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru punctaj maxim (0.33p), scrieți două valori succesive:

- (0.05÷0.33p) 8, 27, 64, \_\_\_\_\_, 216, 343, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 4, 5, 8, 17, 44, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 3, 4, 8, 17, 33, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 2, 10, 37, 101, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 8, 11, 15, 19, 24, 29, 35, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 3, 8, 19, 42, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_

# UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" IAȘI

Facultatea / Departamentul: Electronica, Telecomunicații și Tehnologia Informației  
Domeniul: Electronica, Specializarea Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii  
Disciplina : Optoelectronică  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_parțial\_\_\_ / \_\_\_2021\_\_

## BILET DE EXAMEN NR. 31

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

Student: \_\_\_\_\_ Grupa \_\_\_\_\_

1. **(3p)** Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă ce se dorește emisă. Interferența constructivă și coerența dintre lumina incidentă și reflectată asigură amplificarea numai a luminii care îndeplinește această condiție. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1435\text{nm}$  utilizând un material cu  $n = 3.19$ . Distanța dintre oglinzi se alege egală cu 320 jumătăți de lungime de undă.

- Calculați în cât timp o radiație reflectată de o oglindă se reîntoarce în același punct (după reflexia pe oglinda cealaltă) **(0.5p)**
- Dacă un foton generat intern suferă în medie 92.9 reflexii pe oglinzi, calculați la cât timp după generare un foton părăsește dioda LASER (în medie) **(1p)**
- Care este frecvența radiației emise? **(0.5p)**
- Dacă tehnologia e caracterizată de o imprecizie de măsurare a distanțelor de  $\pm 0.1\mu\text{m}$  care va fi variația frecvenței ( $\Delta f$ )? **(1p)**

2. **(3p)** Avem o trecere a luminii între un material cu  $\epsilon_r = 9.65$  și aer sau invers.

- Calculați unghiul critic la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul critic la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală aer – material. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală material – aer. **(0.5p)**

3. **(3p)** Un dispozitiv de semnalizare are în compoziție LED-uri care emit lungimea de undă dominantă  $\lambda_0 = 560\text{nm}$ . Datorită dificultăților de aprovizionare nu mai găsiți același tip de LED pentru a înlocui componentele defecte și decideți să utilizați în loc LED-uri cu lungimea de undă dominantă  $\lambda_1 = 570\text{nm}$ . Știți că pentru LED puterea optică emisă e proporțională cu curentul care trece prin LED ( $P_o[\text{W}] = r[\text{W/A}] \times I[\text{A}]$ ), LED-ul de înlocuire are aceeași rezpozivitate cu cel inițial și ați determinat curentul prin LED-ul inițial egal cu  $I_0 = 25\text{mA}$ .

- Calculați ce curent trebuie să furnizați LED-urilor nou introduse pentru a păstra aceeași luminozitate cu a LED-urilor anterioare. **(1.5p)**
- Aceeași întrebare dacă dispozitivul e conceput să lucreze pe timp de noapte. **(1.5p)**

ASP **(2p)** Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru punctaj maxim (0.33p), scrieți două valori succesive:

- (0.05÷0.33p) 1, 3, 6, 10, 15, 21, 28, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 7, 26, 63, 124, \_\_\_\_\_, 342 , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 16, 8, 24, 20, 10, 30, 26, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 11, 9, 7, 5, 3, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 3, 2, 6, 5, 15, 14, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 200, 196, 180, 116, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_

# UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" IAȘI

Facultatea / Departamentul: Electronica, Telecomunicații și Tehnologia Informației  
Domeniul: Electronica, Specializarea Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii  
Disciplina : Optoelectronică  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_parțial\_\_\_ / \_\_\_2021\_\_

## BILET DE EXAMEN NR.32

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

Student: \_\_\_\_\_ Grupa \_\_\_\_\_

1. **(3p)** Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă ce se dorește emisă. Interferența constructivă și coerența dintre lumina incidentă și reflectată asigură amplificarea numai a luminii care îndeplinește această condiție. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1200\text{nm}$  utilizând un material cu  $n = 3.19$ . Distanța dintre oglinzi se alege egală cu 345 jumătăți de lungime de undă.

- Calculați în cât timp o radiație reflectată de o oglindă se reîntoarce în același punct (după reflexia pe oglinda cealaltă) **(0.5p)**
- Dacă un foton generat intern suferă în medie 108.8 reflexii pe oglinzi, calculați la cât timp după generare un foton părăsește dioda LASER (în medie) **(1p)**
- Care este frecvența radiației emise? **(0.5p)**
- Dacă tehnologia e caracterizată de o imprecizie de măsurare a distanțelor de  $\pm 0.1\mu\text{m}$  care va fi variația frecvenței ( $\Delta f$ )? **(1p)**

2. **(3p)** Avem o trecere a luminii între un material cu  $\epsilon_r = 10.40$  și aer sau invers.

- Calculați unghiul critic la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul critic la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală aer – material. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală material – aer. **(0.5p)**

3. **(3p)** Un dispozitiv de semnalizare are în compoziție LED-uri care emit lungimea de undă dominantă  $\lambda_0 = 605\text{nm}$ . Datorită dificultăților de aprovizionare nu mai găsiți același tip de LED pentru a înlocui componentele defecte și decideți să utilizați în loc LED-uri cu lungimea de undă dominantă  $\lambda_1 = 620\text{nm}$ . Știți că pentru LED puterea optică emisă e proporțională cu curentul care trece prin LED ( $P_o[\text{W}] = r[\text{W/A}] \times I[\text{A}]$ ), LED-ul de înlocuire are aceeași rezpozivitate cu cel inițial și ați determinat curentul prin LED-ul inițial egal cu  $I_0 = 27\text{mA}$ .

- Calculați ce curent trebuie să furnizați LED-urilor nou introduse pentru a păstra aceeași luminozitate cu a LED-urilor anterioare. **(1.5p)**
- Aceeași întrebare dacă dispozitivul e conceput să lucreze pe timp de noapte. **(1.5p)**

ASP **(2p)** Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru punctaj maxim (0.33p), scrieți două valori succesive:

- (0.05÷0.33p) 64, 56, 49, 43, 38, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 2, 6, 24, 120, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 3, 8, 19, 42, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 3, 5, 15, 10, 12, 36, 31, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 2, 6, 12, 20, 30, 42, 56, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 3, 6, 18, 72, 360, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_



# UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" IAȘI

Facultatea / Departamentul: Electronica, Telecomunicații și Tehnologia Informației  
Domeniul: Electronica, Specializarea Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii  
Disciplina : Optoelectronică  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_parțial\_\_\_ / \_\_\_2021\_\_

## BILET DE EXAMEN NR. 33

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

Student: \_\_\_\_\_ Grupa \_\_\_\_\_

1. **(3p)** Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă ce se dorește emisă. Interferența constructivă și coerența dintre lumina incidentă și reflectată asigură amplificarea numai a luminii care îndeplinește această condiție. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1525\text{nm}$  utilizând un material cu  $n = 3.70$ . Distanța dintre oglinzi se alege egală cu 350 jumătăți de lungime de undă.

- Calculați în cât timp o radiație reflectată de o oglindă se reîntoarce în același punct (după reflexia pe oglinda cealaltă) **(0.5p)**
- Dacă un foton generat intern suferă în medie 88.4 reflexii pe oglinzi, calculați la cât timp după generare un foton părăsește dioda LASER (în medie) **(1p)**
- Care este frecvența radiației emise? **(0.5p)**
- Dacă tehnologia e caracterizată de o imprecizie de măsurare a distanțelor de  $\pm 0.1\mu\text{m}$  care va fi variația frecvenței ( $\Delta f$ )? **(1p)**

2. **(3p)** Avem o trecere a luminii între un material cu  $\epsilon_r = 8.55$  și aer sau invers.

- Calculați unghiul critic la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul critic la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală aer – material. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală material – aer. **(0.5p)**

3. **(3p)** Un dispozitiv de semnalizare are în compoziție LED-uri care emit lungimea de undă dominantă  $\lambda_0 = 495\text{nm}$ . Datorită dificultăților de aprovizionare nu mai găsiți același tip de LED pentru a înlocui componentele defecte și decideți să utilizați în loc LED-uri cu lungimea de undă dominantă  $\lambda_1 = 505\text{nm}$ . Știți că pentru LED puterea optică emisă e proporțională cu curentul care trece prin LED ( $P_o[\text{W}] = r[\text{W/A}] \times I[\text{A}]$ ), LED-ul de înlocuire are aceeași rezpozivitate cu cel inițial și ați determinat curentul prin LED-ul inițial egal cu  $I_0 = 16\text{mA}$ .

- Calculați ce curent trebuie să furnizați LED-urilor nou introduse pentru a păstra aceeași luminozitate cu a LED-urilor anterioare. **(1.5p)**
- Aceeași întrebare dacă dispozitivul e conceput să lucreze pe timp de noapte. **(1.5p)**

ASP **(2p)** Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru punctaj maxim (0.33p), scrieți două valori succesive:

- (0.05÷0.33p) 8, 27, 64, \_\_\_\_\_, 216, 343, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 16, 14, 17, 13, 18, 12, 19, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 30, 29, 27, 26, 24, 23, 21, 20, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 3, 8, 19, 42, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 4, 5, 8, 17, 44, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 3, 6, 10, 15, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_

# UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" IAȘI

Facultatea / Departamentul: Electronica, Telecomunicații și Tehnologia Informației  
Domeniul: Electronica, Specializarea Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii  
Disciplina : Optoelectronică  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_parțial\_\_\_ / \_\_\_2021\_\_

## BILET DE EXAMEN NR.34

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

Student: \_\_\_\_\_ Grupa \_\_\_\_\_

1. **(3p)** Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă ce se dorește emisă. Interferența constructivă și coerența dintre lumina incidentă și reflectată asigură amplificarea numai a luminii care îndeplinește această condiție. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1440\text{nm}$  utilizând un material cu  $n = 3.39$ . Distanța dintre oglinzi se alege egală cu 310 jumătăți de lungime de undă.

- Calculați în cât timp o radiație reflectată de o oglindă se reîntoarce în același punct (după reflexia pe oglinda cealaltă) **(0.5p)**
- Dacă un foton generat intern suferă în medie 84.7 reflexii pe oglinzi, calculați la cât timp după generare un foton părăsește dioda LASER (în medie) **(1p)**
- Care este frecvența radiației emise? **(0.5p)**
- Dacă tehnologia e caracterizată de o imprecizie de măsurare a distanțelor de  $\pm 0.1\mu\text{m}$  care va fi variația frecvenței ( $\Delta f$ )? **(1p)**

2. **(3p)** Avem o trecere a luminii între un material cu  $\epsilon_r = 12.65$  și aer sau invers.

- Calculați unghiul critic la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul critic la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală aer – material. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală material – aer. **(0.5p)**

3. **(3p)** Un dispozitiv de semnalizare are în compoziție LED-uri care emit lungimea de undă dominantă  $\lambda_0 = 585\text{nm}$ . Datorită dificultăților de aprovizionare nu mai găsiți același tip de LED pentru a înlocui componentele defecte și decideți să utilizați în loc LED-uri cu lungimea de undă dominantă  $\lambda_1 = 595\text{nm}$ . Știți că pentru LED puterea optică emisă e proporțională cu curentul care trece prin LED ( $P_o[\text{W}] = r[\text{W/A}] \times I[\text{A}]$ ), LED-ul de înlocuire are aceeași rezpozivitate cu cel inițial și ați determinat curentul prin LED-ul inițial egal cu  $I_0 = 17\text{mA}$ .

- Calculați ce curent trebuie să furnizați LED-urilor nou introduse pentru a păstra aceeași luminozitate cu a LED-urilor anterioare. **(1.5p)**
- Aceeași întrebare dacă dispozitivul e conceput să lucreze pe timp de noapte. **(1.5p)**

ASP **(2p)** Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru punctaj maxim (0.33p), scrieți două valori succesive:

- (0.05÷0.33p) 3 , 5, 8, 13, 21, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 16, 14, 17, 13, 18, 12, 19, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 24, 12, 8, 40, 20, 16, 80, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 8, 11, 15, 19, 24, 29, 35, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 3, 6, 18, 72, 360, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 3, 4, 8, 17, 33, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_

# UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" IAȘI

Facultatea / Departamentul: Electronica, Telecomunicații și Tehnologia Informației  
Domeniul: Electronica, Specializarea Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii  
Disciplina : Optoelectronică  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_parțial\_\_\_ / \_\_\_2021\_\_

## BILET DE EXAMEN NR.35

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

Student: \_\_\_\_\_ Grupa \_\_\_\_\_

1. **(3p)** Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă ce se dorește emisă. Interferența constructivă și coerența dintre lumina incidentă și reflectată asigură amplificarea numai a luminii care îndeplinește această condiție. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1225\text{nm}$  utilizând un material cu  $n = 3.04$ . Distanța dintre oglinzi se alege egală cu 390 jumătăți de lungime de undă.

- Calculați în cât timp o radiație reflectată de o oglindă se reîntoarce în același punct (după reflexia pe oglinda cealaltă) **(0.5p)**
- Dacă un foton generat intern suferă în medie 110.0 reflexii pe oglinzi, calculați la cât timp după generare un foton părăsește dioda LASER (în medie) **(1p)**
- Care este frecvența radiației emise? **(0.5p)**
- Dacă tehnologia e caracterizată de o imprecizie de măsurare a distanțelor de  $\pm 0.1\mu\text{m}$  care va fi variația frecvenței ( $\Delta f$ )? **(1p)**

2. **(3p)** Avem o trecere a luminii între un material cu  $\epsilon_r = 12.15$  și aer sau invers.

- Calculați unghiul critic la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul critic la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală aer – material. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală material – aer. **(0.5p)**

3. **(3p)** Un dispozitiv de semnalizare are în compoziție LED-uri care emit lungimea de undă dominantă  $\lambda_0 = 490\text{nm}$ . Datorită dificultăților de aprovizionare nu mai găsiți același tip de LED pentru a înlocui componentele defecte și decideți să utilizați în loc LED-uri cu lungimea de undă dominantă  $\lambda_1 = 500\text{nm}$ . Știți că pentru LED puterea optică emisă e proporțională cu curentul care trece prin LED ( $P_o[\text{W}] = r[\text{W/A}] \times I[\text{A}]$ ), LED-ul de înlocuire are aceeași rezpozivitate cu cel inițial și ați determinat curentul prin LED-ul inițial egal cu  $I_0 = 27\text{mA}$ .

- Calculați ce curent trebuie să furnizați LED-urilor nou introduse pentru a păstra aceeași luminozitate cu a LED-urilor anterioare. **(1.5p)**
- Aceeași întrebare dacă dispozitivul e conceput să lucreze pe timp de noapte. **(1.5p)**

ASP **(2p)** Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru punctaj maxim (0.33p), scrieți două valori succesive:

- (0.05÷0.33p) 2, 6, 14, \_\_\_\_\_, 62, 126, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 4, 9, 16, 25, 36, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 24, 12, 8, 40, 20, 16, 80, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 3, 6, 18, 72, 360, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 3, 6, 8, 12, 14, 19, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 200, 196, 180, 116, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_

# UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" IAȘI

Facultatea / Departamentul: Electronica, Telecomunicații și Tehnologia Informației  
Domeniul: Electronica, Specializarea Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii  
Disciplina : Optoelectronică  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_parțial\_\_\_ / \_\_\_2021\_\_

## BILET DE EXAMEN NR. 36

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

Student: \_\_\_\_\_ Grupa \_\_\_\_\_

1. **(3p)** Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă ce se dorește emisă. Interferența constructivă și coerența dintre lumina incidentă și reflectată asigură amplificarea numai a luminii care îndeplinește această condiție. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1100\text{nm}$  utilizând un material cu  $n = 3.28$ . Distanța dintre oglinzi se alege egală cu 330 jumătăți de lungime de undă.

- Calculați în cât timp o radiație reflectată de o oglindă se reîntoarce în același punct (după reflexia pe oglinda cealaltă) **(0.5p)**
- Dacă un foton generat intern suferă în medie 82.4 reflexii pe oglinzi, calculați la cât timp după generare un foton părăsește dioda LASER (în medie) **(1p)**
- Care este frecvența radiației emise? **(0.5p)**
- Dacă tehnologia e caracterizată de o imprecizie de măsurare a distanțelor de  $\pm 0.1\mu\text{m}$  care va fi variația frecvenței ( $\Delta f$ )? **(1p)**

2. **(3p)** Avem o trecere a luminii între un material cu  $\epsilon_r = 10.75$  și aer sau invers.

- Calculați unghiul critic la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul critic la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală aer – material. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală material – aer. **(0.5p)**

3. **(3p)** Un dispozitiv de semnalizare are în compoziție LED-uri care emit lungimea de undă dominantă  $\lambda_0 = 460\text{nm}$ . Datorită dificultăților de aprovizionare nu mai găsiți același tip de LED pentru a înlocui componentele defecte și decideți să utilizați în loc LED-uri cu lungimea de undă dominantă  $\lambda_1 = 475\text{nm}$ . Știți că pentru LED puterea optică emisă e proporțională cu curentul care trece prin LED ( $P_o[\text{W}] = r[\text{W/A}] \times I[\text{A}]$ ), LED-ul de înlocuire are aceeași rezpozivitate cu cel inițial și ați determinat curentul prin LED-ul inițial egal cu  $I_0 = 23\text{mA}$ .

- Calculați ce curent trebuie să furnizați LED-urilor nou introduse pentru a păstra aceeași luminozitate cu a LED-urilor anterioare. **(1.5p)**
- Aceeași întrebare dacă dispozitivul e conceput să lucreze pe timp de noapte. **(1.5p)**

ASP **(2p)** Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru punctaj maxim (0.33p), scrieți două valori succesive:

- (0.05÷0.33p) 1, 4, 8, 13, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 30, 29, 27, 26, 24, 23, 21, 20, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 2, 6, 14, \_\_\_\_\_, 62, 126, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 2, 6, 24, 120, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 3, 8, 19, 42, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 3, 5, 8, 13, 21, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_

# UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" IAȘI

Facultatea / Departamentul: Electronica, Telecomunicații și Tehnologia Informației  
Domeniul: Electronica, Specializarea Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii  
Disciplina : Optoelectronică  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_parțial\_\_\_ / \_\_\_2021\_\_

## BILET DE EXAMEN NR.37

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

Student: \_\_\_\_\_ Grupa \_\_\_\_\_

1. **(3p)** Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă ce se dorește emisă. Interferența constructivă și coerența dintre lumina incidentă și reflectată asigură amplificarea numai a luminii care îndeplinește această condiție. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1290\text{nm}$  utilizând un material cu  $n = 3.93$ . Distanța dintre oglinzi se alege egală cu 370 jumătăți de lungime de undă.

- Calculați în cât timp o radiație reflectată de o oglindă se reîntoarce în același punct (după reflexia pe oglinda cealaltă) **(0.5p)**
- Dacă un foton generat intern suferă în medie 119.2 reflexii pe oglinzi, calculați la cât timp după generare un foton părăsește dioda LASER (în medie) **(1p)**
- Care este frecvența radiației emise? **(0.5p)**
- Dacă tehnologia e caracterizată de o imprecizie de măsurare a distanțelor de  $\pm 0.1\mu\text{m}$  care va fi variația frecvenței ( $\Delta f$ )? **(1p)**

2. **(3p)** Avem o trecere a luminii între un material cu  $\epsilon_r = 10.15$  și aer sau invers.

- Calculați unghiul critic la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul critic la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală aer – material. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală material – aer. **(0.5p)**

3. **(3p)** Un dispozitiv de semnalizare are în compoziție LED-uri care emit lungimea de undă dominantă  $\lambda_0 = 495\text{nm}$ . Datorită dificultăților de aprovizionare nu mai găsiți același tip de LED pentru a înlocui componentele defecte și decideți să utilizați în loc LED-uri cu lungimea de undă dominantă  $\lambda_1 = 505\text{nm}$ . Știți că pentru LED puterea optică emisă e proporțională cu curentul care trece prin LED ( $P_o[\text{W}] = r[\text{W/A}] \times I[\text{A}]$ ), LED-ul de înlocuire are aceeași rezpozivitate cu cel inițial și ați determinat curentul prin LED-ul inițial egal cu  $I_0 = 27\text{mA}$ .

- Calculați ce curent trebuie să furnizați LED-urilor nou introduse pentru a păstra aceeași luminozitate cu a LED-urilor anterioare. **(1.5p)**
- Aceeași întrebare dacă dispozitivul e conceput să lucreze pe timp de noapte. **(1.5p)**

ASP **(2p)** Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru punctaj maxim (0.33p), scrieți două valori succesive:

- (0.05÷0.33p) 1, 3, 8, 19, 42, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 24, 12, 8, 40, 20, 16, 80, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 3, 6, 8, 12, 14, 19, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 2, 4, 8, 16, 32, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) \_\_\_\_\_, 25, 37, 51, 67, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 16, 14, 17, 13, 18, 12, 19, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_

# UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" IAȘI

Facultatea / Departamentul: Electronica, Telecomunicații și Tehnologia Informației  
Domeniul: Electronica, Specializarea Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii  
Disciplina : Optoelectronică  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_parțial\_\_\_ / \_\_\_2021\_\_

## BILET DE EXAMEN NR. 38

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

Student: \_\_\_\_\_ Grupa \_\_\_\_\_

1. **(3p)** Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă ce se dorește emisă. Interferența constructivă și coerența dintre lumina incidentă și reflectată asigură amplificarea numai a luminii care îndeplinește această condiție. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1260\text{nm}$  utilizând un material cu  $n = 3.52$ . Distanța dintre oglinzi se alege egală cu 350 jumătăți de lungime de undă.

- Calculați în cât timp o radiație reflectată de o oglindă se reîntoarce în același punct (după reflexia pe oglinda cealaltă) **(0.5p)**
- Dacă un foton generat intern suferă în medie 119.5 reflexii pe oglinzi, calculați la cât timp după generare un foton părăsește dioda LASER (în medie) **(1p)**
- Care este frecvența radiației emise? **(0.5p)**
- Dacă tehnologia e caracterizată de o imprecizie de măsurare a distanțelor de  $\pm 0.1\mu\text{m}$  care va fi variația frecvenței ( $\Delta f$ )? **(1p)**

2. **(3p)** Avem o trecere a luminii între un material cu  $\epsilon_r = 8.00$  și aer sau invers.

- Calculați unghiul critic la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul critic la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală aer – material. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală material – aer. **(0.5p)**

3. **(3p)** Un dispozitiv de semnalizare are în compoziție LED-uri care emit lungimea de undă dominantă  $\lambda_0 = 620\text{nm}$ . Datorită dificultăților de aprovizionare nu mai găsiți același tip de LED pentru a înlocui componentele defecte și decideți să utilizați în loc LED-uri cu lungimea de undă dominantă  $\lambda_1 = 630\text{nm}$ . Știți că pentru LED puterea optică emisă e proporțională cu curentul care trece prin LED ( $P_o[\text{W}] = r[\text{W/A}] \times I[\text{A}]$ ), LED-ul de înlocuire are aceeași rezpozivitate cu cel inițial și ați determinat curentul prin LED-ul inițial egal cu  $I_0 = 23\text{mA}$ .

- Calculați ce curent trebuie să furnizați LED-urilor nou introduse pentru a păstra aceeași luminozitate cu a LED-urilor anterioare. **(1.5p)**
- Aceeași întrebare dacă dispozitivul e conceput să lucreze pe timp de noapte. **(1.5p)**

ASP **(2p)** Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru punctaj maxim (0.33p), scrieți două valori succesive:

- (0.05÷0.33p) 2, 4, 8, 16, 32, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 4, 9, 16, 25, 36, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 3, 6, 8, 12, 14, 19, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 3, 6, 10, 15, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 2, 10, 37, 101, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 4, 8, 13, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_

# UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" IAȘI

Facultatea / Departamentul: Electronica, Telecomunicații și Tehnologia Informației  
Domeniul: Electronica, Specializarea Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii  
Disciplina : Optoelectronică  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_parțial\_\_\_ / \_\_\_2021\_\_

## BILET DE EXAMEN NR.39

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

Student: \_\_\_\_\_ Grupa \_\_\_\_\_

1. **(3p)** Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă ce se dorește emisă. Interferența constructivă și coerența dintre lumina incidentă și reflectată asigură amplificarea numai a luminii care îndeplinește această condiție. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1315\text{nm}$  utilizând un material cu  $n = 3.14$ . Distanța dintre oglinzi se alege egală cu 360 jumătăți de lungime de undă.

- Calculați în cât timp o radiație reflectată de o oglindă se reîntoarce în același punct (după reflexia pe oglinda cealaltă) **(0.5p)**
- Dacă un foton generat intern suferă în medie 116.0 reflexii pe oglinzi, calculați la cât timp după generare un foton părăsește dioda LASER (în medie) **(1p)**
- Care este frecvența radiației emise? **(0.5p)**
- Dacă tehnologia e caracterizată de o imprecizie de măsurare a distanțelor de  $\pm 0.1\mu\text{m}$  care va fi variația frecvenței ( $\Delta f$ )? **(1p)**

2. **(3p)** Avem o trecere a luminii între un material cu  $\epsilon_r = 8.00$  și aer sau invers.

- Calculați unghiul critic la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul critic la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală aer – material. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală material – aer. **(0.5p)**

3. **(3p)** Un dispozitiv de semnalizare are în compoziție LED-uri care emit lungimea de undă dominantă  $\lambda_0 = 565\text{nm}$ . Datorită dificultăților de aprovizionare nu mai găsiți același tip de LED pentru a înlocui componentele defecte și decideți să utilizați în loc LED-uri cu lungimea de undă dominantă  $\lambda_1 = 550\text{nm}$ . Știți că pentru LED puterea optică emisă e proporțională cu curentul care trece prin LED ( $P_o[\text{W}] = r[\text{W/A}] \times I[\text{A}]$ ), LED-ul de înlocuire are aceeași rezpozivitate cu cel inițial și ați determinat curentul prin LED-ul inițial egal cu  $I_0 = 23\text{mA}$ .

- Calculați ce curent trebuie să furnizați LED-urilor nou introduse pentru a păstra aceeași luminozitate cu a LED-urilor anterioare. **(1.5p)**
- Aceeași întrebare dacă dispozitivul e conceput să lucreze pe timp de noapte. **(1.5p)**

ASP **(2p)** Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru punctaj maxim (0.33p), scrieți două valori succesive:

- (0.05÷0.33p) 3, 4, 8, 17, 33, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 3, 6, 18, 21, 7, 10, 30, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 7, 26, 63, 124, \_\_\_\_\_, 342 , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 11, 9, 7, 5, 3, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 16, 14, 17, 13, 18, 12, 19, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 3, 6, 10, 15, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_

# UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" IAȘI

Facultatea / Departamentul: Electronica, Telecomunicații și Tehnologia Informației  
Domeniul: Electronica, Specializarea Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii  
Disciplina : Optoelectronică  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_parțial\_\_\_ / \_\_\_2021\_\_

## BILET DE EXAMEN NR.40

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

Student: \_\_\_\_\_ Grupa \_\_\_\_\_

1. **(3p)** Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă ce se dorește emisă. Interferența constructivă și coerența dintre lumina incidentă și reflectată asigură amplificarea numai a luminii care îndeplinește această condiție. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1225\text{nm}$  utilizând un material cu  $n = 3.14$ . Distanța dintre oglinzi se alege egală cu 330 jumătăți de lungime de undă.

- Calculați în cât timp o radiație reflectată de o oglindă se reîntoarce în același punct (după reflexia pe oglinda cealaltă) **(0.5p)**
- Dacă un foton generat intern suferă în medie 88.4 reflexii pe oglinzi, calculați la cât timp după generare un foton părăsește dioda LASER (în medie) **(1p)**
- Care este frecvența radiației emise? **(0.5p)**
- Dacă tehnologia e caracterizată de o imprecizie de măsurare a distanțelor de  $\pm 0.1\mu\text{m}$  care va fi variația frecvenței ( $\Delta f$ )? **(1p)**

2. **(3p)** Avem o trecere a luminii între un material cu  $\epsilon_r = 10.55$  și aer sau invers.

- Calculați unghiul critic la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul critic la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală aer – material. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală material – aer. **(0.5p)**

3. **(3p)** Un dispozitiv de semnalizare are în compoziție LED-uri care emit lungimea de undă dominantă  $\lambda_0 = 535\text{nm}$ . Datorită dificultăților de aprovizionare nu mai găsiți același tip de LED pentru a înlocui componentele defecte și decideți să utilizați în loc LED-uri cu lungimea de undă dominantă  $\lambda_1 = 520\text{nm}$ . Știți că pentru LED puterea optică emisă e proporțională cu curentul care trece prin LED ( $P_o[\text{W}] = r[\text{W/A}] \times I[\text{A}]$ ), LED-ul de înlocuire are aceeași rezpozivitate cu cel inițial și ați determinat curentul prin LED-ul inițial egal cu  $I_0 = 15\text{mA}$ .

- Calculați ce curent trebuie să furnizați LED-urilor nou introduse pentru a păstra aceeași luminozitate cu a LED-urilor anterioare. **(1.5p)**
- Aceeași întrebare dacă dispozitivul e conceput să lucreze pe timp de noapte. **(1.5p)**

ASP **(2p)** Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru punctaj maxim (0.33p), scrieți două valori succesive:

- (0.05÷0.33p) 1, 2, 6, 24, 120, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 3, 6, 10, 15, 21, 28, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 4, 9, 16, 25, 36, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 3, 6, 8, 12, 14, 19, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 8, 27, 64, \_\_\_\_\_ , 216, 343 , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 3, 6, 18, 72, 360, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_



# UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" IAȘI

Facultatea / Departamentul: Electronica, Telecomunicații și Tehnologia Informației  
Domeniul: Electronica, Specializarea Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii  
Disciplina : Optoelectronică  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_parțial\_\_\_ / \_\_\_2021\_\_

## BILET DE EXAMEN NR. 41

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

Student: \_\_\_\_\_ Grupa \_\_\_\_\_

1. **(3p)** Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă ce se dorește emisă. Interferența constructivă și coerența dintre lumina incidentă și reflectată asigură amplificarea numai a luminii care îndeplinește această condiție. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1155\text{nm}$  utilizând un material cu  $n = 3.40$ . Distanța dintre oglinzi se alege egală cu 360 jumătăți de lungime de undă.

- Calculați în cât timp o radiație reflectată de o oglindă se reîntoarce în același punct (după reflexia pe oglinda cealaltă) **(0.5p)**
- Dacă un foton generat intern suferă în medie 105.7 reflexii pe oglinzi, calculați la cât timp după generare un foton părăsește dioda LASER (în medie) **(1p)**
- Care este frecvența radiației emise? **(0.5p)**
- Dacă tehnologia e caracterizată de o imprecizie de măsurare a distanțelor de  $\pm 0.1\mu\text{m}$  care va fi variația frecvenței ( $\Delta f$ )? **(1p)**

2. **(3p)** Avem o trecere a luminii între un material cu  $\epsilon_r = 10.75$  și aer sau invers.

- Calculați unghiul critic la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul critic la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală aer – material. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală material – aer. **(0.5p)**

3. **(3p)** Un dispozitiv de semnalizare are în compoziție LED-uri care emit lungimea de undă dominantă  $\lambda_0 = 515\text{nm}$ . Datorită dificultăților de aprovizionare nu mai găsiți același tip de LED pentru a înlocui componentele defecte și decideți să utilizați în loc LED-uri cu lungimea de undă dominantă  $\lambda_1 = 500\text{nm}$ . Știți că pentru LED puterea optică emisă e proporțională cu curentul care trece prin LED ( $P_o[\text{W}] = r[\text{W/A}] \times I[\text{A}]$ ), LED-ul de înlocuire are aceeași rezpozivitate cu cel inițial și ați determinat curentul prin LED-ul inițial egal cu  $I_0 = 21\text{mA}$ .

- Calculați ce curent trebuie să furnizați LED-urilor nou introduse pentru a păstra aceeași luminozitate cu a LED-urilor anterioare. **(1.5p)**
- Aceeași întrebare dacă dispozitivul e conceput să lucreze pe timp de noapte. **(1.5p)**

ASP **(2p)** Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru punctaj maxim (0.33p), scrieți două valori succesive:

- (0.05÷0.33p) 1, 2, 10, 37, 101, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 16, 14, 17, 13, 18, 12, 19, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 2, 4, 8, 16, 32, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 11, 9, 7, 5, 3, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 3, 5, 15, 10, 12, 36, 31, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_

# UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" IAȘI

Facultatea / Departamentul: Electronica, Telecomunicații și Tehnologia Informației  
Domeniul: Electronica, Specializarea Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii  
Disciplina : Optoelectronică  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_parțial\_\_\_ / \_\_\_2021\_\_

## BILET DE EXAMEN NR.42

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

Student: \_\_\_\_\_ Grupa \_\_\_\_\_

1. **(3p)** Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă ce se dorește emisă. Interferența constructivă și coerența dintre lumina incidentă și reflectată asigură amplificarea numai a luminii care îndeplinește această condiție. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1440\text{nm}$  utilizând un material cu  $n = 3.75$ . Distanța dintre oglinzi se alege egală cu 340 jumătăți de lungime de undă.

- Calculați în cât timp o radiație reflectată de o oglindă se reîntoarce în același punct (după reflexia pe oglinda cealaltă) **(0.5p)**
- Dacă un foton generat intern suferă în medie 81.5 reflexii pe oglinzi, calculați la cât timp după generare un foton părăsește dioda LASER (în medie) **(1p)**
- Care este frecvența radiației emise? **(0.5p)**
- Dacă tehnologia e caracterizată de o imprecizie de măsurare a distanțelor de  $\pm 0.1\mu\text{m}$  care va fi variația frecvenței ( $\Delta f$ )? **(1p)**

2. **(3p)** Avem o trecere a luminii între un material cu  $\epsilon_r = 12.20$  și aer sau invers.

- Calculați unghiul critic la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul critic la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală aer – material. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală material – aer. **(0.5p)**

3. **(3p)** Un dispozitiv de semnalizare are în compoziție LED-uri care emit lungimea de undă dominantă  $\lambda_0 = 560\text{nm}$ . Datorită dificultăților de aprovizionare nu mai găsiți același tip de LED pentru a înlocui componentele defecte și decideți să utilizați în loc LED-uri cu lungimea de undă dominantă  $\lambda_1 = 580\text{nm}$ . Știți că pentru LED puterea optică emisă e proporțională cu curentul care trece prin LED ( $P_o[\text{W}] = r[\text{W/A}] \times I[\text{A}]$ ), LED-ul de înlocuire are aceeași rezpozivitate cu cel inițial și ați determinat curentul prin LED-ul inițial egal cu  $I_0 = 15\text{mA}$ .

- Calculați ce curent trebuie să furnizați LED-urilor nou introduse pentru a păstra aceeași luminozitate cu a LED-urilor anterioare. **(1.5p)**
- Aceeași întrebare dacă dispozitivul e conceput să lucreze pe timp de noapte. **(1.5p)**

ASP **(2p)** Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru punctaj maxim (0.33p), scrieți două valori succesive:

- (0.05÷0.33p) 22, 27, 28, 14, 19, 20, 10, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 2, 10, 37, 101, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 2, 4, 8, 16, 20, 40, 44, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 4, 5, 8, 17, 44, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 16, 14, 17, 13, 18, 12, 19, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 3, 8, 19, 42, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_

# UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" IAȘI

Facultatea / Departamentul: Electronica, Telecomunicații și Tehnologia Informației  
Domeniul: Electronica, Specializarea Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii  
Disciplina : Optoelectronică  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_parțial\_\_\_ / \_\_\_2021\_\_

## BILET DE EXAMEN NR.43

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian Student: \_\_\_\_\_ Grupa \_\_\_\_\_

1. **(3p)** Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă ce se dorește emisă. Interferența constructivă și coerența dintre lumina incidentă și reflectată asigură amplificarea numai a luminii care îndeplinește această condiție. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1300\text{nm}$  utilizând un material cu  $n = 3.19$ . Distanța dintre oglinzi se alege egală cu 355 jumătăți de lungime de undă.

- Calculați în cât timp o radiație reflectată de o oglindă se reîntoarce în același punct (după reflexia pe oglinda cealaltă) **(0.5p)**
- Dacă un foton generat intern suferă în medie 86.3 reflexii pe oglinzi, calculați la cât timp după generare un foton părăsește dioda LASER (în medie) **(1p)**
- Care este frecvența radiației emise? **(0.5p)**
- Dacă tehnologia e caracterizată de o imprecizie de măsurare a distanțelor de  $\pm 0.1\mu\text{m}$  care va fi variația frecvenței ( $\Delta f$ )? **(1p)**

2. **(3p)** Avem o trecere a luminii între un material cu  $\epsilon_r = 9.65$  și aer sau invers.

- Calculați unghiul critic la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul critic la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală aer – material. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală material – aer. **(0.5p)**

3. **(3p)** Un dispozitiv de semnalizare are în compoziție LED-uri care emit lungimea de undă dominantă  $\lambda_0 = 540\text{nm}$ . Datorită dificultăților de aprovizionare nu mai găsiți același tip de LED pentru a înlocui componentele defecte și decideți să utilizați în loc LED-uri cu lungimea de undă dominantă  $\lambda_1 = 550\text{nm}$ . Știți că pentru LED puterea optică emisă e proporțională cu curentul care trece prin LED ( $P_o[\text{W}] = r[\text{W/A}] \times I[\text{A}]$ ), LED-ul de înlocuire are aceeași rezpozivitate cu cel inițial și ați determinat curentul prin LED-ul inițial egal cu  $I_0 = 21\text{mA}$ .

- Calculați ce curent trebuie să furnizați LED-urilor nou introduse pentru a păstra aceeași luminozitate cu a LED-urilor anterioare. **(1.5p)**
- Aceeași întrebare dacă dispozitivul e conceput să lucreze pe timp de noapte. **(1.5p)**

ASP **(2p)** Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru punctaj maxim (0.33p), scrieți două valori succesive:

- (0.05÷0.33p) 11, 9, 7, 5, 3, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 3, 6, 18, 72, 360, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 8, 27, 64, \_\_\_\_\_ , 216, 343 , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) \_\_\_\_\_, 25, 37, 51, 67, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 8, 11, 15, 19, 24, 29, 35, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 3, 6, 10, 15, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_

# UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" IAȘI

Facultatea / Departamentul: Electronica, Telecomunicații și Tehnologia Informației  
Domeniul: Electronica, Specializarea Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii  
Disciplina : Optoelectronică  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_parțial\_\_\_ / \_\_\_2021\_\_

## BILET DE EXAMEN NR.44

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

Student: \_\_\_\_\_ Grupa \_\_\_\_\_

1. **(3p)** Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă ce se dorește emisă. Interferența constructivă și coerența dintre lumina incidentă și reflectată asigură amplificarea numai a luminii care îndeplinește această condiție. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1320\text{nm}$  utilizând un material cu  $n = 3.24$ . Distanța dintre oglinzi se alege egală cu 340 jumătăți de lungime de undă.

- Calculați în cât timp o radiație reflectată de o oglindă se reîntoarce în același punct (după reflexia pe oglinda cealaltă) **(0.5p)**
- Dacă un foton generat intern suferă în medie 99.8 reflexii pe oglinzi, calculați la cât timp după generare un foton părăsește dioda LASER (în medie) **(1p)**
- Care este frecvența radiației emise? **(0.5p)**
- Dacă tehnologia e caracterizată de o imprecizie de măsurare a distanțelor de  $\pm 0.1\mu\text{m}$  care va fi variația frecvenței ( $\Delta f$ )? **(1p)**

2. **(3p)** Avem o trecere a luminii între un material cu  $\epsilon_r = 11.90$  și aer sau invers.

- Calculați unghiul critic la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul critic la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală aer – material. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală material – aer. **(0.5p)**

3. **(3p)** Un dispozitiv de semnalizare are în compoziție LED-uri care emit lungimea de undă dominantă  $\lambda_0 = 525\text{nm}$ . Datorită dificultăților de aprovizionare nu mai găsiți același tip de LED pentru a înlocui componentele defecte și decideți să utilizați în loc LED-uri cu lungimea de undă dominantă  $\lambda_1 = 540\text{nm}$ . Știți că pentru LED puterea optică emisă e proporțională cu curentul care trece prin LED ( $P_o[\text{W}] = r[\text{W/A}] \times I[\text{A}]$ ), LED-ul de înlocuire are aceeași rezpozivitate cu cel inițial și ați determinat curentul prin LED-ul inițial egal cu  $I_0 = 16\text{mA}$ .

- Calculați ce curent trebuie să furnizați LED-urilor nou introduse pentru a păstra aceeași luminozitate cu a LED-urilor anterioare. **(1.5p)**
- Aceeași întrebare dacă dispozitivul e conceput să lucreze pe timp de noapte. **(1.5p)**

ASP **(2p)** Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru punctaj maxim (0.33p), scrieți două valori succesive:

- (0.05÷0.33p) 3, 6, 18, 72, 360, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 3, 6, 10, 15, 21, 28, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 24, 12, 8, 40, 20, 16, 80, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 2, 10, 37, 101, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 4, 9, 16, 25, 36, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 2, 6, 24, 120, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_

# UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" IAȘI

Facultatea / Departamentul: Electronica, Telecomunicații și Tehnologia Informației  
Domeniul: Electronica, Specializarea Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii  
Disciplina : Optoelectronică  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_parțial\_\_\_ / \_\_\_2021\_\_

## BILET DE EXAMEN NR.45

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

Student: \_\_\_\_\_ Grupa \_\_\_\_\_

1. **(3p)** Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă ce se dorește emisă. Interferența constructivă și coerența dintre lumina incidentă și reflectată asigură amplificarea numai a luminii care îndeplinește această condiție. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1155\text{nm}$  utilizând un material cu  $n = 3.00$ . Distanța dintre oglinzi se alege egală cu 375 jumătăți de lungime de undă.

- Calculați în cât timp o radiație reflectată de o oglindă se reîntoarce în același punct (după reflexia pe oglinda cealaltă) **(0.5p)**
- Dacă un foton generat intern suferă în medie 103.0 reflexii pe oglinzi, calculați la cât timp după generare un foton părăsește dioda LASER (în medie) **(1p)**
- Care este frecvența radiației emise? **(0.5p)**
- Dacă tehnologia e caracterizată de o imprecizie de măsurare a distanțelor de  $\pm 0.1\mu\text{m}$  care va fi variația frecvenței ( $\Delta f$ )? **(1p)**

2. **(3p)** Avem o trecere a luminii între un material cu  $\epsilon_r = 10.30$  și aer sau invers.

- Calculați unghiul critic la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul critic la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală aer – material. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală material – aer. **(0.5p)**

3. **(3p)** Un dispozitiv de semnalizare are în compoziție LED-uri care emit lungimea de undă dominantă  $\lambda_0 = 530\text{nm}$ . Datorită dificultăților de aprovizionare nu mai găsiți același tip de LED pentru a înlocui componentele defecte și decideți să utilizați în loc LED-uri cu lungimea de undă dominantă  $\lambda_1 = 520\text{nm}$ . Știți că pentru LED puterea optică emisă e proporțională cu curentul care trece prin LED ( $P_o[\text{W}] = r[\text{W/A}] \times I[\text{A}]$ ), LED-ul de înlocuire are aceeași rezpozivitate cu cel inițial și ați determinat curentul prin LED-ul inițial egal cu  $I_0 = 22\text{mA}$ .

- Calculați ce curent trebuie să furnizați LED-urilor nou introduse pentru a păstra aceeași luminozitate cu a LED-urilor anterioare. **(1.5p)**
- Aceeași întrebare dacă dispozitivul e conceput să lucreze pe timp de noapte. **(1.5p)**

ASP **(2p)** Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru punctaj maxim (0.33p), scrieți două valori succesive:

- (0.05÷0.33p) 2, 6, 14, \_\_\_\_\_, 62, 126, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 2, 4, 8, 16, 20, 40, 44, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 3, 8, 19, 42, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 2, 6, 24, 120, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 3, 6, 18, 21, 7, 10, 30, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_

# UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" IAȘI

Facultatea / Departamentul: Electronica, Telecomunicații și Tehnologia Informației  
Domeniul: Electronica, Specializarea Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii  
Disciplina : Optoelectronică  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_parțial\_\_\_ / \_\_\_2021\_\_

## BILET DE EXAMEN NR. 46

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

Student: \_\_\_\_\_ Grupa \_\_\_\_\_

1. **(3p)** Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă ce se dorește emisă. Interferența constructivă și coerența dintre lumina incidentă și reflectată asigură amplificarea numai a luminii care îndeplinește această condiție. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1485\text{nm}$  utilizând un material cu  $n = 3.75$ . Distanța dintre oglinzi se alege egală cu 370 jumătăți de lungime de undă.

- Calculați în cât timp o radiație reflectată de o oglindă se reîntoarce în același punct (după reflexia pe oglinda cealaltă) **(0.5p)**
- Dacă un foton generat intern suferă în medie 113.6 reflexii pe oglinzi, calculați la cât timp după generare un foton părăsește dioda LASER (în medie) **(1p)**
- Care este frecvența radiației emise? **(0.5p)**
- Dacă tehnologia e caracterizată de o imprecizie de măsurare a distanțelor de  $\pm 0.1\mu\text{m}$  care va fi variația frecvenței ( $\Delta f$ )? **(1p)**

2. **(3p)** Avem o trecere a luminii între un material cu  $\epsilon_r = 9.35$  și aer sau invers.

- Calculați unghiul critic la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul critic la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală aer – material. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală material – aer. **(0.5p)**

3. **(3p)** Un dispozitiv de semnalizare are în compoziție LED-uri care emit lungimea de undă dominantă  $\lambda_0 = 500\text{nm}$ . Datorită dificultăților de aprovizionare nu mai găsiți același tip de LED pentru a înlocui componentele defecte și decideți să utilizați în loc LED-uri cu lungimea de undă dominantă  $\lambda_1 = 510\text{nm}$ . Știți că pentru LED puterea optică emisă e proporțională cu curentul care trece prin LED ( $P_o[\text{W}] = r[\text{W/A}] \times I[\text{A}]$ ), LED-ul de înlocuire are aceeași rezpozivitate cu cel inițial și ați determinat curentul prin LED-ul inițial egal cu  $I_0 = 22\text{mA}$ .

- Calculați ce curent trebuie să furnizați LED-urilor nou introduse pentru a păstra aceeași luminozitate cu a LED-urilor anterioare. **(1.5p)**
- Aceeași întrebare dacă dispozitivul e conceput să lucreze pe timp de noapte. **(1.5p)**

ASP **(2p)** Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru punctaj maxim (0.33p), scrieți două valori succesive:

- (0.05÷0.33p) 2, 6, 14, \_\_\_\_\_, 62, 126, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 2, 6, 12, 20, 30, 42, 56, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 213, 426, \_\_\_\_\_, 852, 1065, 1278, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 3, 2, 6, 5, 15, 14, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) \_\_\_\_\_, 25, 37, 51, 67, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 24, 12, 8, 40, 20, 16, 80, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_

# UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" IAȘI

Facultatea / Departamentul: Electronica, Telecomunicații și Tehnologia Informației  
Domeniul: Electronica, Specializarea Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii  
Disciplina : Optoelectronică  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_parțial\_\_\_ / \_\_\_2021\_\_

## BILET DE EXAMEN NR.47

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

Student: \_\_\_\_\_ Grupa \_\_\_\_\_

1. **(3p)** Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă ce se dorește emisă. Interferența constructivă și coerența dintre lumina incidentă și reflectată asigură amplificarea numai a luminii care îndeplinește această condiție. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1370\text{nm}$  utilizând un material cu  $n = 3.24$ . Distanța dintre oglinzi se alege egală cu 310 jumătăți de lungime de undă.

- Calculați în cât timp o radiație reflectată de o oglindă se reîntoarce în același punct (după reflexia pe oglinda cealaltă) **(0.5p)**
- Dacă un foton generat intern suferă în medie 98.5 reflexii pe oglinzi, calculați la cât timp după generare un foton părăsește dioda LASER (în medie) **(1p)**
- Care este frecvența radiației emise? **(0.5p)**
- Dacă tehnologia e caracterizată de o imprecizie de măsurare a distanțelor de  $\pm 0.1\mu\text{m}$  care va fi variația frecvenței ( $\Delta f$ )? **(1p)**

2. **(3p)** Avem o trecere a luminii între un material cu  $\epsilon_r = 11.30$  și aer sau invers.

- Calculați unghiul critic la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul critic la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală aer – material. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală material – aer. **(0.5p)**

3. **(3p)** Un dispozitiv de semnalizare are în compoziție LED-uri care emit lungimea de undă dominantă  $\lambda_0 = 605\text{nm}$ . Datorită dificultăților de aprovizionare nu mai găsiți același tip de LED pentru a înlocui componentele defecte și decideți să utilizați în loc LED-uri cu lungimea de undă dominantă  $\lambda_1 = 595\text{nm}$ . Știți că pentru LED puterea optică emisă e proporțională cu curentul care trece prin LED ( $P_o[\text{W}] = r[\text{W/A}] \times I[\text{A}]$ ), LED-ul de înlocuire are aceeași rezpozivitate cu cel inițial și ați determinat curentul prin LED-ul inițial egal cu  $I_0 = 25\text{mA}$ .

- Calculați ce curent trebuie să furnizați LED-urilor nou introduse pentru a păstra aceeași luminozitate cu a LED-urilor anterioare. **(1.5p)**
- Aceeași întrebare dacă dispozitivul e conceput să lucreze pe timp de noapte. **(1.5p)**

ASP **(2p)** Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru punctaj maxim (0.33p), scrieți două valori succesive:

- (0.05÷0.33p) 1, 4, 9, 16, 25, 36, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 2, 6, 12, 20, 30, 42, 56, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 22, 27, 28, 14, 19, 20, 10, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 2, 6, 14, \_\_\_\_\_, 62, 126 , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 3, 6, 18, 72, 360, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 8, 11, 15, 19, 24, 29, 35, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_

# UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" IAȘI

Facultatea / Departamentul: Electronica, Telecomunicații și Tehnologia Informației  
Domeniul: Electronica, Specializarea Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii  
Disciplina : Optoelectronică  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_parțial\_\_\_ / \_\_\_2021\_\_

## BILET DE EXAMEN NR. 48

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

Student: \_\_\_\_\_ Grupa \_\_\_\_\_

1. **(3p)** Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă ce se dorește emisă. Interferența constructivă și coerența dintre lumina incidentă și reflectată asigură amplificarea numai a luminii care îndeplinește această condiție. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1245\text{nm}$  utilizând un material cu  $n = 3.09$ . Distanța dintre oglinzi se alege egală cu 345 jumătăți de lungime de undă.

- Calculați în cât timp o radiație reflectată de o oglindă se reîntoarce în același punct (după reflexia pe oglinda cealaltă) **(0.5p)**
- Dacă un foton generat intern suferă în medie 104.3 reflexii pe oglinzi, calculați la cât timp după generare un foton părăsește dioda LASER (în medie) **(1p)**
- Care este frecvența radiației emise? **(0.5p)**
- Dacă tehnologia e caracterizată de o imprecizie de măsurare a distanțelor de  $\pm 0.1\mu\text{m}$  care va fi variația frecvenței ( $\Delta f$ )? **(1p)**

2. **(3p)** Avem o trecere a luminii între un material cu  $\epsilon_r = 10.50$  și aer sau invers.

- Calculați unghiul critic la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul critic la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală aer – material. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală material – aer. **(0.5p)**

3. **(3p)** Un dispozitiv de semnalizare are în compoziție LED-uri care emit lungimea de undă dominantă  $\lambda_0 = 480\text{nm}$ . Datorită dificultăților de aprovizionare nu mai găsiți același tip de LED pentru a înlocui componentele defecte și decideți să utilizați în loc LED-uri cu lungimea de undă dominantă  $\lambda_1 = 495\text{nm}$ . Știți că pentru LED puterea optică emisă e proporțională cu curentul care trece prin LED ( $P_o[\text{W}] = r[\text{W/A}] \times I[\text{A}]$ ), LED-ul de înlocuire are aceeași rezpozivitate cu cel inițial și ați determinat curentul prin LED-ul inițial egal cu  $I_0 = 19\text{mA}$ .

- Calculați ce curent trebuie să furnizați LED-urilor nou introduse pentru a păstra aceeași luminozitate cu a LED-urilor anterioare. **(1.5p)**
- Aceeași întrebare dacă dispozitivul e conceput să lucreze pe timp de noapte. **(1.5p)**

ASP **(2p)** Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru punctaj maxim (0.33p), scrieți două valori succesive:

- (0.05÷0.33p) 3, 5, 15, 10, 12, 36, 31, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 16, 14, 17, 13, 18, 12, 19, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 22, 27, 28, 14, 19, 20, 10, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 243, 162, 108, 72, \_\_\_\_\_, 32 , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 3, 4, 8, 17, 33, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 64, 56, 49, 43, 38, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_



# UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" IAȘI

Facultatea / Departamentul: Electronica, Telecomunicații și Tehnologia Informației  
Domeniul: Electronica, Specializarea Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii  
Disciplina : Optoelectronică  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_parțial\_\_\_ / \_\_\_2021\_\_

## BILET DE EXAMEN NR. 49

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

Student: \_\_\_\_\_ Grupa \_\_\_\_\_

1. **(3p)** Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă ce se dorește emisă. Interferența constructivă și coerența dintre lumina incidentă și reflectată asigură amplificarea numai a luminii care îndeplinește această condiție. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1135\text{nm}$  utilizând un material cu  $n = 3.89$ . Distanța dintre oglinzi se alege egală cu 300 jumătăți de lungime de undă.

- Calculați în cât timp o radiație reflectată de o oglindă se reîntoarce în același punct (după reflexia pe oglinda cealaltă) **(0.5p)**
- Dacă un foton generat intern suferă în medie 100.7 reflexii pe oglinzi, calculați la cât timp după generare un foton părăsește dioda LASER (în medie) **(1p)**
- Care este frecvența radiației emise? **(0.5p)**
- Dacă tehnologia e caracterizată de o imprecizie de măsurare a distanțelor de  $\pm 0.1\mu\text{m}$  care va fi variația frecvenței ( $\Delta f$ )? **(1p)**

2. **(3p)** Avem o trecere a luminii între un material cu  $\epsilon_r = 12.55$  și aer sau invers.

- Calculați unghiul critic la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul critic la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală aer – material. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală material – aer. **(0.5p)**

3. **(3p)** Un dispozitiv de semnalizare are în compoziție LED-uri care emit lungimea de undă dominantă  $\lambda_0 = 430\text{nm}$ . Datorită dificultăților de aprovizionare nu mai găsiți același tip de LED pentru a înlocui componentele defecte și decideți să utilizați în loc LED-uri cu lungimea de undă dominantă  $\lambda_1 = 415\text{nm}$ . Știți că pentru LED puterea optică emisă e proporțională cu curentul care trece prin LED ( $P_o[\text{W}] = r[\text{W/A}] \times I[\text{A}]$ ), LED-ul de înlocuire are aceeași rezpozivitate cu cel inițial și ați determinat curentul prin LED-ul inițial egal cu  $I_0 = 25\text{mA}$ .

- Calculați ce curent trebuie să furnizați LED-urilor nou introduse pentru a păstra aceeași luminozitate cu a LED-urilor anterioare. **(1.5p)**
- Aceeași întrebare dacă dispozitivul e conceput să lucreze pe timp de noapte. **(1.5p)**

ASP **(2p)** Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru punctaj maxim (0.33p), scrieți două valori succesive:

- (0.05÷0.33p) 22, 27, 28, 14, 19, 20, 10, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 4, 9, 16, 25, 36, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 200, 196, 180, 116, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 2, 10, 37, 101, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) \_\_\_\_\_, 25, 37, 51, 67, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 8, 11, 15, 19, 24, 29, 35, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_

# UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" IAȘI

Facultatea / Departamentul: Electronica, Telecomunicații și Tehnologia Informației  
Domeniul: Electronica, Specializarea Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii  
Disciplina : Optoelectronică  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_parțial\_\_\_ / \_\_\_2021\_\_

## BILET DE EXAMEN NR.50

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

Student: \_\_\_\_\_ Grupa \_\_\_\_\_

1. **(3p)** Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă ce se dorește emisă. Interferența constructivă și coerența dintre lumina incidentă și reflectată asigură amplificarea numai a luminii care îndeplinește această condiție. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1320\text{nm}$  utilizând un material cu  $n = 3.55$ . Distanța dintre oglinzi se alege egală cu 345 jumătăți de lungime de undă.

- Calculați în cât timp o radiație reflectată de o oglindă se reîntoarce în același punct (după reflexia pe oglinda cealaltă) **(0.5p)**
- Dacă un foton generat intern suferă în medie 97.4 reflexii pe oglinzi, calculați la cât timp după generare un foton părăsește dioda LASER (în medie) **(1p)**
- Care este frecvența radiației emise? **(0.5p)**
- Dacă tehnologia e caracterizată de o imprecizie de măsurare a distanțelor de  $\pm 0.1\mu\text{m}$  care va fi variația frecvenței ( $\Delta f$ )? **(1p)**

2. **(3p)** Avem o trecere a luminii între un material cu  $\epsilon_r = 8.25$  și aer sau invers.

- Calculați unghiul critic la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul critic la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală aer – material. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală material – aer. **(0.5p)**

3. **(3p)** Un dispozitiv de semnalizare are în compoziție LED-uri care emit lungimea de undă dominantă  $\lambda_0 = 525\text{nm}$ . Datorită dificultăților de aprovizionare nu mai găsiți același tip de LED pentru a înlocui componentele defecte și decideți să utilizați în loc LED-uri cu lungimea de undă dominantă  $\lambda_1 = 545\text{nm}$ . Știți că pentru LED puterea optică emisă e proporțională cu curentul care trece prin LED ( $P_o[\text{W}] = r[\text{W/A}] \times I[\text{A}]$ ), LED-ul de înlocuire are aceeași rezpozivitate cu cel inițial și ați determinat curentul prin LED-ul inițial egal cu  $I_0 = 21\text{mA}$ .

- Calculați ce curent trebuie să furnizați LED-urilor nou introduse pentru a păstra aceeași luminozitate cu a LED-urilor anterioare. **(1.5p)**
- Aceeași întrebare dacă dispozitivul e conceput să lucreze pe timp de noapte. **(1.5p)**

ASP **(2p)** Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru punctaj maxim (0.33p), scrieți două valori succesive:

- (0.05÷0.33p) 1, 4, 9, 16, 25, 36, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 2, 6, 12, 20, 30, 42, 56, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 3, 4, 8, 17, 33, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 256, 225, 196, 169, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 2, 6, 24, 120, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 2, 4, 8, 16, 20, 40, 44, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_

# UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" IAȘI

Facultatea / Departamentul: Electronica, Telecomunicații și Tehnologia Informației  
Domeniul: Electronica, Specializarea Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii  
Disciplina : Optoelectronică  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_parțial\_\_\_ / \_\_\_2021\_\_

## BILET DE EXAMEN NR.51

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

Student: \_\_\_\_\_ Grupa \_\_\_\_\_

1. **(3p)** Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă ce se dorește emisă. Interferența constructivă și coerența dintre lumina incidentă și reflectată asigură amplificarea numai a luminii care îndeplinește această condiție. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1320\text{nm}$  utilizând un material cu  $n = 3.83$ . Distanța dintre oglinzi se alege egală cu 310 jumătăți de lungime de undă.

- Calculați în cât timp o radiație reflectată de o oglindă se reîntoarce în același punct (după reflexia pe oglinda cealaltă) **(0.5p)**
- Dacă un foton generat intern suferă în medie 82.5 reflexii pe oglinzi, calculați la cât timp după generare un foton părăsește dioda LASER (în medie) **(1p)**
- Care este frecvența radiației emise? **(0.5p)**
- Dacă tehnologia e caracterizată de o imprecizie de măsurare a distanțelor de  $\pm 0.1\mu\text{m}$  care va fi variația frecvenței ( $\Delta f$ )? **(1p)**

2. **(3p)** Avem o trecere a luminii între un material cu  $\epsilon_r = 8.30$  și aer sau invers.

- Calculați unghiul critic la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul critic la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală aer – material. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală material – aer. **(0.5p)**

3. **(3p)** Un dispozitiv de semnalizare are în compoziție LED-uri care emit lungimea de undă dominantă  $\lambda_0 = 495\text{nm}$ . Datorită dificultăților de aprovizionare nu mai găsiți același tip de LED pentru a înlocui componentele defecte și decideți să utilizați în loc LED-uri cu lungimea de undă dominantă  $\lambda_1 = 505\text{nm}$ . Știți că pentru LED puterea optică emisă e proporțională cu curentul care trece prin LED ( $P_o[\text{W}] = r[\text{W/A}] \times I[\text{A}]$ ), LED-ul de înlocuire are aceeași rezpozivitate cu cel inițial și ați determinat curentul prin LED-ul inițial egal cu  $I_0 = 16\text{mA}$ .

- Calculați ce curent trebuie să furnizați LED-urilor nou introduse pentru a păstra aceeași luminozitate cu a LED-urilor anterioare. **(1.5p)**
- Aceeași întrebare dacă dispozitivul e conceput să lucreze pe timp de noapte. **(1.5p)**

ASP **(2p)** Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru punctaj maxim (0.33p), scrieți două valori succesive:

- (0.05÷0.33p) 3, 6, 18, 21, 7, 10, 30, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 3, 6, 10, 15, 21, 28, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 2, 4, 8, 16, 20, 40, 44, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 3 , 5, 8, 13, 21, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 2, 10, 37, 101, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 22, 27, 28, 14, 19, 20, 10, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_

# UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" IAȘI

Facultatea / Departamentul: Electronica, Telecomunicații și Tehnologia Informației  
Domeniul: Electronica, Specializarea Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii  
Disciplina : Optoelectronică  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_parțial\_\_\_ / \_\_\_2021\_\_

## BILET DE EXAMEN NR.52

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

Student: \_\_\_\_\_ Grupa \_\_\_\_\_

1. **(3p)** Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă ce se dorește emisă. Interferența constructivă și coerența dintre lumina incidentă și reflectată asigură amplificarea numai a luminii care îndeplinește această condiție. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1510\text{nm}$  utilizând un material cu  $n = 3.25$ . Distanța dintre oglinzi se alege egală cu 370 jumătăți de lungime de undă.

- Calculați în cât timp o radiație reflectată de o oglindă se reîntoarce în același punct (după reflexia pe oglinda cealaltă) **(0.5p)**
- Dacă un foton generat intern suferă în medie 119.6 reflexii pe oglinzi, calculați la cât timp după generare un foton părăsește dioda LASER (în medie) **(1p)**
- Care este frecvența radiației emise? **(0.5p)**
- Dacă tehnologia e caracterizată de o imprecizie de măsurare a distanțelor de  $\pm 0.1\mu\text{m}$  care va fi variația frecvenței ( $\Delta f$ )? **(1p)**

2. **(3p)** Avem o trecere a luminii între un material cu  $\epsilon_r = 10.20$  și aer sau invers.

- Calculați unghiul critic la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul critic la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală aer – material. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală material – aer. **(0.5p)**

3. **(3p)** Un dispozitiv de semnalizare are în compoziție LED-uri care emit lungimea de undă dominantă  $\lambda_0 = 535\text{nm}$ . Datorită dificultăților de aprovizionare nu mai găsiți același tip de LED pentru a înlocui componentele defecte și decideți să utilizați în loc LED-uri cu lungimea de undă dominantă  $\lambda_1 = 550\text{nm}$ . Știți că pentru LED puterea optică emisă e proporțională cu curentul care trece prin LED ( $P_o[\text{W}] = r[\text{W/A}] \times I[\text{A}]$ ), LED-ul de înlocuire are aceeași rezpozivitate cu cel inițial și ați determinat curentul prin LED-ul inițial egal cu  $I_0 = 21\text{mA}$ .

- Calculați ce curent trebuie să furnizați LED-urilor nou introduse pentru a păstra aceeași luminozitate cu a LED-urilor anterioare. **(1.5p)**
- Aceeași întrebare dacă dispozitivul e conceput să lucreze pe timp de noapte. **(1.5p)**

ASP **(2p)** Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru punctaj maxim (0.33p), scrieți două valori succesive:

- (0.05÷0.33p) 64, 56, 49, 43, 38, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 11, 9, 7, 5, 3, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) \_\_\_\_\_, 25, 37, 51, 67, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 16, 8, 24, 20, 10, 30, 26, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 213, 426, \_\_\_\_\_, 852, 1065, 1278 , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 256, 225, 196, 169, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_

# UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" IAȘI

Facultatea / Departamentul: Electronica, Telecomunicații și Tehnologia Informației  
Domeniul: Electronica, Specializarea Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii  
Disciplina : Optoelectronică  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_parțial\_\_\_ / \_\_\_2021\_\_

## BILET DE EXAMEN NR.53

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

Student: \_\_\_\_\_ Grupa \_\_\_\_\_

1. **(3p)** Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă ce se dorește emisă. Interferența constructivă și coerența dintre lumina incidentă și reflectată asigură amplificarea numai a luminii care îndeplinește această condiție. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1240\text{nm}$  utilizând un material cu  $n = 3.46$ . Distanța dintre oglinzi se alege egală cu 370 jumătăți de lungime de undă.

- Calculați în cât timp o radiație reflectată de o oglindă se reîntoarce în același punct (după reflexia pe oglinda cealaltă) **(0.5p)**
- Dacă un foton generat intern suferă în medie 110.3 reflexii pe oglinzi, calculați la cât timp după generare un foton părăsește dioda LASER (în medie) **(1p)**
- Care este frecvența radiației emise? **(0.5p)**
- Dacă tehnologia e caracterizată de o imprecizie de măsurare a distanțelor de  $\pm 0.1\mu\text{m}$  care va fi variația frecvenței ( $\Delta f$ )? **(1p)**

2. **(3p)** Avem o trecere a luminii între un material cu  $\epsilon_r = 11.95$  și aer sau invers.

- Calculați unghiul critic la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul critic la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală aer – material. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală material – aer. **(0.5p)**

3. **(3p)** Un dispozitiv de semnalizare are în compoziție LED-uri care emit lungimea de undă dominantă  $\lambda_0 = 580\text{nm}$ . Datorită dificultăților de aprovizionare nu mai găsiți același tip de LED pentru a înlocui componentele defecte și decideți să utilizați în loc LED-uri cu lungimea de undă dominantă  $\lambda_1 = 590\text{nm}$ . Știți că pentru LED puterea optică emisă e proporțională cu curentul care trece prin LED ( $P_o[\text{W}] = r[\text{W/A}] \times I[\text{A}]$ ), LED-ul de înlocuire are aceeași rezpozivitate cu cel inițial și ați determinat curentul prin LED-ul inițial egal cu  $I_0 = 17\text{mA}$ .

- Calculați ce curent trebuie să furnizați LED-urilor nou introduse pentru a păstra aceeași luminozitate cu a LED-urilor anterioare. **(1.5p)**
- Aceeași întrebare dacă dispozitivul e conceput să lucreze pe timp de noapte. **(1.5p)**

ASP **(2p)** Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru punctaj maxim (0.33p), scrieți două valori succesive:

- (0.05÷0.33p) 1, 3, 6, 8, 12, 14, 19, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 64, 56, 49, 43, 38, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 3, 6, 10, 15, 21, 28, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 2, 4, 8, 16, 20, 40, 44, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 4, 8, 13, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 3, 6, 10, 15, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_

# UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" IAȘI

Facultatea / Departamentul: Electronica, Telecomunicații și Tehnologia Informației  
Domeniul: Electronica, Specializarea Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii  
Disciplina : Optoelectronică  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_parțial\_\_\_ / \_\_\_2021\_\_

## BILET DE EXAMEN NR.54

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

Student: \_\_\_\_\_ Grupa \_\_\_\_\_

1. **(3p)** Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă ce se dorește emisă. Interferența constructivă și coerența dintre lumina incidentă și reflectată asigură amplificarea numai a luminii care îndeplinește această condiție. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1350\text{nm}$  utilizând un material cu  $n = 3.74$ . Distanța dintre oglinzi se alege egală cu 305 jumătăți de lungime de undă.

- Calculați în cât timp o radiație reflectată de o oglindă se reîntoarce în același punct (după reflexia pe oglinda cealaltă) **(0.5p)**
- Dacă un foton generat intern suferă în medie 117.8 reflexii pe oglinzi, calculați la cât timp după generare un foton părăsește dioda LASER (în medie) **(1p)**
- Care este frecvența radiației emise? **(0.5p)**
- Dacă tehnologia e caracterizată de o imprecizie de măsurare a distanțelor de  $\pm 0.1\mu\text{m}$  care va fi variația frecvenței ( $\Delta f$ )? **(1p)**

2. **(3p)** Avem o trecere a luminii între un material cu  $\epsilon_r = 8.25$  și aer sau invers.

- Calculați unghiul critic la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul critic la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală aer – material. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală material – aer. **(0.5p)**

3. **(3p)** Un dispozitiv de semnalizare are în compoziție LED-uri care emit lungimea de undă dominantă  $\lambda_0 = 440\text{nm}$ . Datorită dificultăților de aprovizionare nu mai găsiți același tip de LED pentru a înlocui componentele defecte și decideți să utilizați în loc LED-uri cu lungimea de undă dominantă  $\lambda_1 = 430\text{nm}$ . Știți că pentru LED puterea optică emisă e proporțională cu curentul care trece prin LED ( $P_o[\text{W}] = r[\text{W/A}] \times I[\text{A}]$ ), LED-ul de înlocuire are aceeași rezpozivitate cu cel inițial și ați determinat curentul prin LED-ul inițial egal cu  $I_0 = 22\text{mA}$ .

- Calculați ce curent trebuie să furnizați LED-urilor nou introduse pentru a păstra aceeași luminozitate cu a LED-urilor anterioare. **(1.5p)**
- Aceeași întrebare dacă dispozitivul e conceput să lucreze pe timp de noapte. **(1.5p)**

ASP **(2p)** Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru punctaj maxim (0.33p), scrieți două valori succesive:

- (0.05÷0.33p) 30, 29, 27, 26, 24, 23, 21, 20, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 3, 6, 18, 72, 360, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 16, 14, 17, 13, 18, 12, 19, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 3, 5, 15, 10, 12, 36, 31, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 4, 5, 8, 17, 44, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 8, 27, 64, \_\_\_\_\_ , 216, 343 , \_\_\_\_\_

# UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" IAȘI

Facultatea / Departamentul: Electronica, Telecomunicații și Tehnologia Informației  
Domeniul: Electronica, Specializarea Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii  
Disciplina : Optoelectronică  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_parțial\_\_\_ / \_\_\_2021\_\_

## BILET DE EXAMEN NR.55

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

Student: \_\_\_\_\_ Grupa \_\_\_\_\_

1. **(3p)** Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă ce se dorește emisă. Interferența constructivă și coerența dintre lumina incidentă și reflectată asigură amplificarea numai a luminii care îndeplinește această condiție. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1145\text{nm}$  utilizând un material cu  $n = 3.44$ . Distanța dintre oglinzi se alege egală cu 305 jumătăți de lungime de undă.

- Calculați în cât timp o radiație reflectată de o oglindă se reîntoarce în același punct (după reflexia pe oglinda cealaltă) **(0.5p)**
- Dacă un foton generat intern suferă în medie 111.9 reflexii pe oglinzi, calculați la cât timp după generare un foton părăsește dioda LASER (în medie) **(1p)**
- Care este frecvența radiației emise? **(0.5p)**
- Dacă tehnologia e caracterizată de o imprecizie de măsurare a distanțelor de  $\pm 0.1\mu\text{m}$  care va fi variația frecvenței ( $\Delta f$ )? **(1p)**

2. **(3p)** Avem o trecere a luminii între un material cu  $\epsilon_r = 8.90$  și aer sau invers.

- Calculați unghiul critic la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul critic la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală aer – material. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală material – aer. **(0.5p)**

3. **(3p)** Un dispozitiv de semnalizare are în compoziție LED-uri care emit lungimea de undă dominantă  $\lambda_0 = 570\text{nm}$ . Datorită dificultăților de aprovizionare nu mai găsiți același tip de LED pentru a înlocui componentele defecte și decideți să utilizați în loc LED-uri cu lungimea de undă dominantă  $\lambda_1 = 580\text{nm}$ . Știți că pentru LED puterea optică emisă e proporțională cu curentul care trece prin LED ( $P_o[\text{W}] = r[\text{W/A}] \times I[\text{A}]$ ), LED-ul de înlocuire are aceeași rezpozivitate cu cel inițial și ați determinat curentul prin LED-ul inițial egal cu  $I_0 = 28\text{mA}$ .

- Calculați ce curent trebuie să furnizați LED-urilor nou introduse pentru a păstra aceeași luminozitate cu a LED-urilor anterioare. **(1.5p)**
- Aceeași întrebare dacă dispozitivul e conceput să lucreze pe timp de noapte. **(1.5p)**

ASP **(2p)** Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru punctaj maxim (0.33p), scrieți două valori succesive:

- (0.05÷0.33p) 1, 4, 8, 13, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 8, 27, 64, \_\_\_\_\_ , 216, 343 , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 7, 26, 63, 124, \_\_\_\_\_ , 342 , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 3, 6, 18, 72, 360, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 16, 8, 24, 20, 10, 30, 26, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_

# UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" IAȘI

Facultatea / Departamentul: Electronica, Telecomunicații și Tehnologia Informației  
Domeniul: Electronica, Specializarea Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii  
Disciplina : Optoelectronică  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_parțial\_\_\_ / \_\_\_2021\_\_

## BILET DE EXAMEN NR.56

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

Student: \_\_\_\_\_ Grupa \_\_\_\_\_

1. **(3p)** Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă ce se dorește emisă. Interferența constructivă și coerența dintre lumina incidentă și reflectată asigură amplificarea numai a luminii care îndeplinește această condiție. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1310\text{nm}$  utilizând un material cu  $n = 3.71$ . Distanța dintre oglinzi se alege egală cu 305 jumătăți de lungime de undă.

- Calculați în cât timp o radiație reflectată de o oglindă se reîntoarce în același punct (după reflexia pe oglinda cealaltă) **(0.5p)**
- Dacă un foton generat intern suferă în medie 95.4 reflexii pe oglinzi, calculați la cât timp după generare un foton părăsește dioda LASER (în medie) **(1p)**
- Care este frecvența radiației emise? **(0.5p)**
- Dacă tehnologia e caracterizată de o imprecizie de măsurare a distanțelor de  $\pm 0.1\mu\text{m}$  care va fi variația frecvenței ( $\Delta f$ )? **(1p)**

2. **(3p)** Avem o trecere a luminii între un material cu  $\epsilon_r = 12.30$  și aer sau invers.

- Calculați unghiul critic la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul critic la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală aer – material. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală material – aer. **(0.5p)**

3. **(3p)** Un dispozitiv de semnalizare are în compoziție LED-uri care emit lungimea de undă dominantă  $\lambda_0 = 520\text{nm}$ . Datorită dificultăților de aprovizionare nu mai găsiți același tip de LED pentru a înlocui componentele defecte și decideți să utilizați în loc LED-uri cu lungimea de undă dominantă  $\lambda_1 = 510\text{nm}$ . Știți că pentru LED puterea optică emisă e proporțională cu curentul care trece prin LED ( $P_o[\text{W}] = r[\text{W/A}] \times I[\text{A}]$ ), LED-ul de înlocuire are aceeași rezpozivitate cu cel inițial și ați determinat curentul prin LED-ul inițial egal cu  $I_0 = 23\text{mA}$ .

- Calculați ce curent trebuie să furnizați LED-urilor nou introduse pentru a păstra aceeași luminozitate cu a LED-urilor anterioare. **(1.5p)**
- Aceeași întrebare dacă dispozitivul e conceput să lucreze pe timp de noapte. **(1.5p)**

ASP **(2p)** Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru punctaj maxim (0.33p), scrieți două valori succesive:

- (0.05÷0.33p) 1, 3, 6, 10, 15, 21, 28, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 3, 6, 18, 72, 360, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 3, 8, 19, 42, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 2, 4, 8, 16, 20, 40, 44, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 2, 10, 37, 101, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_



# UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" IAȘI

Facultatea / Departamentul: Electronica, Telecomunicații și Tehnologia Informației  
Domeniul: Electronica, Specializarea Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii  
Disciplina : Optoelectronică  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_parțial\_\_\_ / \_\_\_2021\_\_

## BILET DE EXAMEN NR.57

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

Student: \_\_\_\_\_ Grupa \_\_\_\_\_

1. **(3p)** Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă ce se dorește emisă. Interferența constructivă și coerența dintre lumina incidentă și reflectată asigură amplificarea numai a luminii care îndeplinește această condiție. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1435\text{nm}$  utilizând un material cu  $n = 3.00$ . Distanța dintre oglinzi se alege egală cu 390 jumătăți de lungime de undă.

- Calculați în cât timp o radiație reflectată de o oglindă se reîntoarce în același punct (după reflexia pe oglinda cealaltă) **(0.5p)**
- Dacă un foton generat intern suferă în medie 117.8 reflexii pe oglinzi, calculați la cât timp după generare un foton părăsește dioda LASER (în medie) **(1p)**
- Care este frecvența radiației emise? **(0.5p)**
- Dacă tehnologia e caracterizată de o imprecizie de măsurare a distanțelor de  $\pm 0.1\mu\text{m}$  care va fi variația frecvenței ( $\Delta f$ )? **(1p)**

2. **(3p)** Avem o trecere a luminii între un material cu  $\epsilon_r = 9.30$  și aer sau invers.

- Calculați unghiul critic la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul critic la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală aer – material. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală material – aer. **(0.5p)**

3. **(3p)** Un dispozitiv de semnalizare are în compoziție LED-uri care emit lungimea de undă dominantă  $\lambda_0 = 510\text{nm}$ . Datorită dificultăților de aprovizionare nu mai găsiți același tip de LED pentru a înlocui componentele defecte și decideți să utilizați în loc LED-uri cu lungimea de undă dominantă  $\lambda_1 = 495\text{nm}$ . Știți că pentru LED puterea optică emisă e proporțională cu curentul care trece prin LED ( $P_o[\text{W}] = r[\text{W/A}] \times I[\text{A}]$ ), LED-ul de înlocuire are aceeași rezpozivitate cu cel inițial și ați determinat curentul prin LED-ul inițial egal cu  $I_0 = 25\text{mA}$ .

- Calculați ce curent trebuie să furnizați LED-urilor nou introduse pentru a păstra aceeași luminozitate cu a LED-urilor anterioare. **(1.5p)**
- Aceeași întrebare dacă dispozitivul e conceput să lucreze pe timp de noapte. **(1.5p)**

ASP **(2p)** Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru punctaj maxim (0.33p), scrieți două valori succesive:

- (0.05÷0.33p) 16, 8, 24, 20, 10, 30, 26, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) \_\_\_\_\_, 25, 37, 51, 67, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 2, 6, 12, 20, 30, 42, 56, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 3, 5, 15, 10, 12, 36, 31, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 2, 4, 8, 16, 32, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 4, 9, 16, 25, 36, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_

# UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" IAȘI

Facultatea / Departamentul: Electronica, Telecomunicații și Tehnologia Informației  
Domeniul: Electronica, Specializarea Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii  
Disciplina : Optoelectronică  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_parțial\_\_\_ / \_\_\_2021\_\_

## BILET DE EXAMEN NR.58

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

Student: \_\_\_\_\_ Grupa \_\_\_\_\_

1. **(3p)** Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă ce se dorește emisă. Interferența constructivă și coerența dintre lumina incidentă și reflectată asigură amplificarea numai a luminii care îndeplinește această condiție. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1295\text{nm}$  utilizând un material cu  $n = 3.48$ . Distanța dintre oglinzi se alege egală cu 360 jumătăți de lungime de undă.

- Calculați în cât timp o radiație reflectată de o oglindă se reîntoarce în același punct (după reflexia pe oglinda cealaltă) **(0.5p)**
- Dacă un foton generat intern suferă în medie 117.1 reflexii pe oglinzi, calculați la cât timp după generare un foton părăsește dioda LASER (în medie) **(1p)**
- Care este frecvența radiației emise? **(0.5p)**
- Dacă tehnologia e caracterizată de o imprecizie de măsurare a distanțelor de  $\pm 0.1\mu\text{m}$  care va fi variația frecvenței ( $\Delta f$ )? **(1p)**

2. **(3p)** Avem o trecere a luminii între un material cu  $\epsilon_r = 8.25$  și aer sau invers.

- Calculați unghiul critic la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul critic la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală aer – material. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală material – aer. **(0.5p)**

3. **(3p)** Un dispozitiv de semnalizare are în compoziție LED-uri care emit lungimea de undă dominantă  $\lambda_0 = 480\text{nm}$ . Datorită dificultăților de aprovizionare nu mai găsiți același tip de LED pentru a înlocui componentele defecte și decideți să utilizați în loc LED-uri cu lungimea de undă dominantă  $\lambda_1 = 470\text{nm}$ . Știți că pentru LED puterea optică emisă e proporțională cu curentul care trece prin LED ( $P_o[\text{W}] = r[\text{W/A}] \times I[\text{A}]$ ), LED-ul de înlocuire are aceeași rezpozivitate cu cel inițial și ați determinat curentul prin LED-ul inițial egal cu  $I_0 = 15\text{mA}$ .

- Calculați ce curent trebuie să furnizați LED-urilor nou introduse pentru a păstra aceeași luminozitate cu a LED-urilor anterioare. **(1.5p)**
- Aceeași întrebare dacă dispozitivul e conceput să lucreze pe timp de noapte. **(1.5p)**

ASP **(2p)** Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru punctaj maxim (0.33p), scrieți două valori succesive:

- (0.05÷0.33p) 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) \_\_\_\_\_, 25, 37, 51, 67, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 2, 4, 8, 16, 20, 40, 44, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 11, 9, 7, 5, 3, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 8, 27, 64, \_\_\_\_\_ , 216, 343 , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 8, 11, 15, 19, 24, 29, 35, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_

# UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" IAȘI

Facultatea / Departamentul: Electronica, Telecomunicații și Tehnologia Informației  
Domeniul: Electronica, Specializarea Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii  
Disciplina : Optoelectronică  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_parțial\_\_\_ / \_\_\_2021\_\_

## BILET DE EXAMEN NR.59

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

Student: \_\_\_\_\_ Grupa \_\_\_\_\_

1. **(3p)** Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă ce se dorește emisă. Interferența constructivă și coerența dintre lumina incidentă și reflectată asigură amplificarea numai a luminii care îndeplinește această condiție. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1465\text{nm}$  utilizând un material cu  $n = 3.01$ . Distanța dintre oglinzi se alege egală cu 370 jumătăți de lungime de undă.

- Calculați în cât timp o radiație reflectată de o oglindă se reîntoarce în același punct (după reflexia pe oglinda cealaltă) **(0.5p)**
- Dacă un foton generat intern suferă în medie 97.3 reflexii pe oglinzi, calculați la cât timp după generare un foton părăsește dioda LASER (în medie) **(1p)**
- Care este frecvența radiației emise? **(0.5p)**
- Dacă tehnologia e caracterizată de o imprecizie de măsurare a distanțelor de  $\pm 0.1\mu\text{m}$  care va fi variația frecvenței ( $\Delta f$ )? **(1p)**

2. **(3p)** Avem o trecere a luminii între un material cu  $\epsilon_r = 9.65$  și aer sau invers.

- Calculați unghiul critic la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul critic la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală aer – material. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală material – aer. **(0.5p)**

3. **(3p)** Un dispozitiv de semnalizare are în compoziție LED-uri care emit lungimea de undă dominantă  $\lambda_0 = 560\text{nm}$ . Datorită dificultăților de aprovizionare nu mai găsiți același tip de LED pentru a înlocui componentele defecte și decideți să utilizați în loc LED-uri cu lungimea de undă dominantă  $\lambda_1 = 580\text{nm}$ . Știți că pentru LED puterea optică emisă e proporțională cu curentul care trece prin LED ( $P_o[\text{W}] = r[\text{W/A}] \times I[\text{A}]$ ), LED-ul de înlocuire are aceeași rezpozivitate cu cel inițial și ați determinat curentul prin LED-ul inițial egal cu  $I_0 = 21\text{mA}$ .

- Calculați ce curent trebuie să furnizați LED-urilor nou introduse pentru a păstra aceeași luminozitate cu a LED-urilor anterioare. **(1.5p)**
- Aceeași întrebare dacă dispozitivul e conceput să lucreze pe timp de noapte. **(1.5p)**

ASP **(2p)** Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru punctaj maxim (0.33p), scrieți două valori succesive:

- (0.05÷0.33p) 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 4, 5, 8, 17, 44, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 30, 29, 27, 26, 24, 23, 21, 20, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 3, 6, 10, 15, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 2, 4, 8, 16, 32, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 16, 8, 24, 20, 10, 30, 26, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_

# UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" IAȘI

Facultatea / Departamentul: Electronica, Telecomunicații și Tehnologia Informației  
Domeniul: Electronica, Specializarea Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii  
Disciplina : Optoelectronică  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_parțial\_\_\_ / \_\_\_2021\_\_

## BILET DE EXAMEN NR.60

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

Student: \_\_\_\_\_ Grupa \_\_\_\_\_

1. **(3p)** Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă ce se dorește emisă. Interferența constructivă și coerența dintre lumina incidentă și reflectată asigură amplificarea numai a luminii care îndeplinește această condiție. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1110\text{nm}$  utilizând un material cu  $n = 3.98$ . Distanța dintre oglinzi se alege egală cu 300 jumătăți de lungime de undă.

- Calculați în cât timp o radiație reflectată de o oglindă se reîntoarce în același punct (după reflexia pe oglinda cealaltă) **(0.5p)**
- Dacă un foton generat intern suferă în medie 91.9 reflexii pe oglinzi, calculați la cât timp după generare un foton părăsește dioda LASER (în medie) **(1p)**
- Care este frecvența radiației emise? **(0.5p)**
- Dacă tehnologia e caracterizată de o imprecizie de măsurare a distanțelor de  $\pm 0.1\mu\text{m}$  care va fi variația frecvenței ( $\Delta f$ )? **(1p)**

2. **(3p)** Avem o trecere a luminii între un material cu  $\epsilon_r = 9.45$  și aer sau invers.

- Calculați unghiul critic la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul critic la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală aer – material. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală material – aer. **(0.5p)**

3. **(3p)** Un dispozitiv de semnalizare are în compoziție LED-uri care emit lungimea de undă dominantă  $\lambda_0 = 615\text{nm}$ . Datorită dificultăților de aprovizionare nu mai găsiți același tip de LED pentru a înlocui componentele defecte și decideți să utilizați în loc LED-uri cu lungimea de undă dominantă  $\lambda_1 = 605\text{nm}$ . Știți că pentru LED puterea optică emisă e proporțională cu curentul care trece prin LED ( $P_o[\text{W}] = r[\text{W/A}] \times I[\text{A}]$ ), LED-ul de înlocuire are aceeași rezpozivitate cu cel inițial și ați determinat curentul prin LED-ul inițial egal cu  $I_0 = 19\text{mA}$ .

- Calculați ce curent trebuie să furnizați LED-urilor nou introduse pentru a păstra aceeași luminozitate cu a LED-urilor anterioare. **(1.5p)**
- Aceeași întrebare dacă dispozitivul e conceput să lucreze pe timp de noapte. **(1.5p)**

ASP **(2p)** Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru punctaj maxim (0.33p), scrieți două valori succesive:

- (0.05÷0.33p) 22, 27, 28, 14, 19, 20, 10, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 256, 225, 196, 169, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 3, 2, 6, 5, 15, 14, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 2, 4, 8, 16, 20, 40, 44, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 4, 8, 13, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_

# UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" IAȘI

Facultatea / Departamentul: Electronica, Telecomunicații și Tehnologia Informației  
Domeniul: Electronica, Specializarea Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii  
Disciplina : Optoelectronică  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_parțial\_\_\_ / \_\_\_2021\_\_

## BILET DE EXAMEN NR.61

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

Student: \_\_\_\_\_ Grupa \_\_\_\_\_

1. **(3p)** Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă ce se dorește emisă. Interferența constructivă și coerența dintre lumina incidentă și reflectată asigură amplificarea numai a luminii care îndeplinește această condiție. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1475\text{nm}$  utilizând un material cu  $n = 3.14$ . Distanța dintre oglinzi se alege egală cu 350 jumătăți de lungime de undă.

- Calculați în cât timp o radiație reflectată de o oglindă se reîntoarce în același punct (după reflexia pe oglinda cealaltă) **(0.5p)**
- Dacă un foton generat intern suferă în medie 94.3 reflexii pe oglinzi, calculați la cât timp după generare un foton părăsește dioda LASER (în medie) **(1p)**
- Care este frecvența radiației emise? **(0.5p)**
- Dacă tehnologia e caracterizată de o imprecizie de măsurare a distanțelor de  $\pm 0.1\mu\text{m}$  care va fi variația frecvenței ( $\Delta f$ )? **(1p)**

2. **(3p)** Avem o trecere a luminii între un material cu  $\epsilon_r = 8.45$  și aer sau invers.

- Calculați unghiul critic la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul critic la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală aer – material. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală material – aer. **(0.5p)**

3. **(3p)** Un dispozitiv de semnalizare are în compoziție LED-uri care emit lungimea de undă dominantă  $\lambda_0 = 525\text{nm}$ . Datorită dificultăților de aprovizionare nu mai găsiți același tip de LED pentru a înlocui componentele defecte și decideți să utilizați în loc LED-uri cu lungimea de undă dominantă  $\lambda_1 = 505\text{nm}$ . Știți că pentru LED puterea optică emisă e proporțională cu curentul care trece prin LED ( $P_o[\text{W}] = r[\text{W/A}] \times I[\text{A}]$ ), LED-ul de înlocuire are aceeași rezpozivitate cu cel inițial și ați determinat curentul prin LED-ul inițial egal cu  $I_0 = 19\text{mA}$ .

- Calculați ce curent trebuie să furnizați LED-urilor nou introduse pentru a păstra aceeași luminozitate cu a LED-urilor anterioare. **(1.5p)**
- Aceeași întrebare dacă dispozitivul e conceput să lucreze pe timp de noapte. **(1.5p)**

ASP **(2p)** Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru punctaj maxim (0.33p), scrieți două valori succesive:

- (0.05÷0.33p) 2, 6, 12, 20, 30, 42, 56, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 3 , 5, 8, 13, 21, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 256, 225, 196, 169, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 3, 6, 10, 15, 21, 28, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 2, 6, 14, \_\_\_\_\_ , 62, 126 , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 3, 5, 15, 10, 12, 36, 31, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_

# UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" IAȘI

Facultatea / Departamentul: Electronica, Telecomunicații și Tehnologia Informației  
Domeniul: Electronica, Specializarea Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii  
Disciplina : Optoelectronică  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_parțial\_\_\_ / \_\_\_2021\_\_

## BILET DE EXAMEN NR.62

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

Student: \_\_\_\_\_ Grupa \_\_\_\_\_

1. **(3p)** Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă ce se dorește emisă. Interferența constructivă și coerența dintre lumina incidentă și reflectată asigură amplificarea numai a luminii care îndeplinește această condiție. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1510\text{nm}$  utilizând un material cu  $n = 3.68$ . Distanța dintre oglinzi se alege egală cu 370 jumătăți de lungime de undă.

- Calculați în cât timp o radiație reflectată de o oglindă se reîntoarce în același punct (după reflexia pe oglinda cealaltă) **(0.5p)**
- Dacă un foton generat intern suferă în medie 104.6 reflexii pe oglinzi, calculați la cât timp după generare un foton părăsește dioda LASER (în medie) **(1p)**
- Care este frecvența radiației emise? **(0.5p)**
- Dacă tehnologia e caracterizată de o imprecizie de măsurare a distanțelor de  $\pm 0.1\mu\text{m}$  care va fi variația frecvenței ( $\Delta f$ )? **(1p)**

2. **(3p)** Avem o trecere a luminii între un material cu  $\epsilon_r = 12.35$  și aer sau invers.

- Calculați unghiul critic la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul critic la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală aer – material. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală material – aer. **(0.5p)**

3. **(3p)** Un dispozitiv de semnalizare are în compoziție LED-uri care emit lungimea de undă dominantă  $\lambda_0 = 580\text{nm}$ . Datorită dificultăților de aprovizionare nu mai găsiți același tip de LED pentru a înlocui componentele defecte și decideți să utilizați în loc LED-uri cu lungimea de undă dominantă  $\lambda_1 = 565\text{nm}$ . Știți că pentru LED puterea optică emisă e proporțională cu curentul care trece prin LED ( $P_o[\text{W}] = r[\text{W/A}] \times I[\text{A}]$ ), LED-ul de înlocuire are aceeași rezpozivitate cu cel inițial și ați determinat curentul prin LED-ul inițial egal cu  $I_0 = 22\text{mA}$ .

- Calculați ce curent trebuie să furnizați LED-urilor nou introduse pentru a păstra aceeași luminozitate cu a LED-urilor anterioare. **(1.5p)**
- Aceeași întrebare dacă dispozitivul e conceput să lucreze pe timp de noapte. **(1.5p)**

ASP **(2p)** Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru punctaj maxim (0.33p), scrieți două valori succesive:

- (0.05÷0.33p) 2, 6, 12, 20, 30, 42, 56, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 7, 26, 63, 124, \_\_\_\_\_, 342 , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 213, 426, \_\_\_\_\_, 852, 1065, 1278 , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) \_\_\_\_\_, 25, 37, 51, 67, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 3, 6, 8, 12, 14, 19, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 3, 2, 6, 5, 15, 14, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_

# UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" IAȘI

Facultatea / Departamentul: Electronica, Telecomunicații și Tehnologia Informației  
Domeniul: Electronica, Specializarea Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii  
Disciplina : Optoelectronică  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_parțial\_\_\_ / \_\_\_2021\_\_

## BILET DE EXAMEN NR.63

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

Student: \_\_\_\_\_ Grupa \_\_\_\_\_

1. **(3p)** Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă ce se dorește emisă. Interferența constructivă și coerența dintre lumina incidentă și reflectată asigură amplificarea numai a luminii care îndeplinește această condiție. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1495\text{nm}$  utilizând un material cu  $n = 3.44$ . Distanța dintre oglinzi se alege egală cu 330 jumătăți de lungime de undă.

- Calculați în cât timp o radiație reflectată de o oglindă se reîntoarce în același punct (după reflexia pe oglinda cealaltă) **(0.5p)**
- Dacă un foton generat intern suferă în medie 99.3 reflexii pe oglinzi, calculați la cât timp după generare un foton părăsește dioda LASER (în medie) **(1p)**
- Care este frecvența radiației emise? **(0.5p)**
- Dacă tehnologia e caracterizată de o imprecizie de măsurare a distanțelor de  $\pm 0.1\mu\text{m}$  care va fi variația frecvenței ( $\Delta f$ )? **(1p)**

2. **(3p)** Avem o trecere a luminii între un material cu  $\epsilon_r = 8.45$  și aer sau invers.

- Calculați unghiul critic la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul critic la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală aer – material. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală material – aer. **(0.5p)**

3. **(3p)** Un dispozitiv de semnalizare are în compoziție LED-uri care emit lungimea de undă dominantă  $\lambda_0 = 535\text{nm}$ . Datorită dificultăților de aprovizionare nu mai găsiți același tip de LED pentru a înlocui componentele defecte și decideți să utilizați în loc LED-uri cu lungimea de undă dominantă  $\lambda_1 = 520\text{nm}$ . Știți că pentru LED puterea optică emisă e proporțională cu curentul care trece prin LED ( $P_o[\text{W}] = r[\text{W/A}] \times I[\text{A}]$ ), LED-ul de înlocuire are aceeași rezpozivitate cu cel inițial și ați determinat curentul prin LED-ul inițial egal cu  $I_0 = 24\text{mA}$ .

- Calculați ce curent trebuie să furnizați LED-urilor nou introduse pentru a păstra aceeași luminozitate cu a LED-urilor anterioare. **(1.5p)**
- Aceeași întrebare dacă dispozitivul e conceput să lucreze pe timp de noapte. **(1.5p)**

ASP **(2p)** Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru punctaj maxim (0.33p), scrieți două valori succesive:

- (0.05÷0.33p) 1, 4, 8, 13, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 4, 5, 8, 17, 44, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 22, 27, 28, 14, 19, 20, 10, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 2, 6, 14, \_\_\_\_\_, 62, 126 , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 24, 12, 8, 40, 20, 16, 80, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 3, 4, 8, 17, 33, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_

# UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" IAȘI

Facultatea / Departamentul: Electronica, Telecomunicații și Tehnologia Informației  
Domeniul: Electronica, Specializarea Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii  
Disciplina : Optoelectronică  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_parțial\_\_\_ / \_\_\_2021\_\_

## BILET DE EXAMEN NR.64

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

Student: \_\_\_\_\_ Grupa \_\_\_\_\_

1. **(3p)** Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă ce se dorește emisă. Interferența constructivă și coerența dintre lumina incidentă și reflectată asigură amplificarea numai a luminii care îndeplinește această condiție. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1295\text{nm}$  utilizând un material cu  $n = 3.82$ . Distanța dintre oglinzi se alege egală cu 390 jumătăți de lungime de undă.

- Calculați în cât timp o radiație reflectată de o oglindă se reîntoarce în același punct (după reflexia pe oglinda cealaltă) **(0.5p)**
- Dacă un foton generat intern suferă în medie 85.1 reflexii pe oglinzi, calculați la cât timp după generare un foton părăsește dioda LASER (în medie) **(1p)**
- Care este frecvența radiației emise? **(0.5p)**
- Dacă tehnologia e caracterizată de o imprecizie de măsurare a distanțelor de  $\pm 0.1\mu\text{m}$  care va fi variația frecvenței ( $\Delta f$ )? **(1p)**

2. **(3p)** Avem o trecere a luminii între un material cu  $\epsilon_r = 9.85$  și aer sau invers.

- Calculați unghiul critic la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul critic la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală aer – material. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală material – aer. **(0.5p)**

3. **(3p)** Un dispozitiv de semnalizare are în compoziție LED-uri care emit lungimea de undă dominantă  $\lambda_0 = 595\text{nm}$ . Datorită dificultăților de aprovizionare nu mai găsiți același tip de LED pentru a înlocui componentele defecte și decideți să utilizați în loc LED-uri cu lungimea de undă dominantă  $\lambda_1 = 610\text{nm}$ . Știți că pentru LED puterea optică emisă e proporțională cu curentul care trece prin LED ( $P_o[\text{W}] = r[\text{W/A}] \times I[\text{A}]$ ), LED-ul de înlocuire are aceeași rezpozivitate cu cel inițial și ați determinat curentul prin LED-ul inițial egal cu  $I_0 = 26\text{mA}$ .

- Calculați ce curent trebuie să furnizați LED-urilor nou introduse pentru a păstra aceeași luminozitate cu a LED-urilor anterioare. **(1.5p)**
- Aceeași întrebare dacă dispozitivul e conceput să lucreze pe timp de noapte. **(1.5p)**

ASP **(2p)** Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru punctaj maxim (0.33p), scrieți două valori succesive:

- (0.05÷0.33p) 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 3, 6, 8, 12, 14, 19, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 3, 6, 10, 15, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) \_\_\_\_\_, 25, 37, 51, 67, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 3, 4, 8, 17, 33, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 24, 12, 8, 40, 20, 16, 80, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_



# UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" IAȘI

Facultatea / Departamentul: Electronica, Telecomunicații și Tehnologia Informației  
Domeniul: Electronica, Specializarea Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii  
Disciplina : Optoelectronică  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_parțial\_\_\_ / \_\_\_2021\_\_

## BILET DE EXAMEN NR.65

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

Student: \_\_\_\_\_ Grupa \_\_\_\_\_

1. **(3p)** Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă ce se dorește emisă. Interferența constructivă și coerența dintre lumina incidentă și reflectată asigură amplificarea numai a luminii care îndeplinește această condiție. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1230\text{nm}$  utilizând un material cu  $n = 3.85$ . Distanța dintre oglinzi se alege egală cu 320 jumătăți de lungime de undă.

- Calculați în cât timp o radiație reflectată de o oglindă se reîntoarce în același punct (după reflexia pe oglinda cealaltă) **(0.5p)**
- Dacă un foton generat intern suferă în medie 96.6 reflexii pe oglinzi, calculați la cât timp după generare un foton părăsește dioda LASER (în medie) **(1p)**
- Care este frecvența radiației emise? **(0.5p)**
- Dacă tehnologia e caracterizată de o imprecizie de măsurare a distanțelor de  $\pm 0.1\mu\text{m}$  care va fi variația frecvenței ( $\Delta f$ )? **(1p)**

2. **(3p)** Avem o trecere a luminii între un material cu  $\epsilon_r = 10.70$  și aer sau invers.

- Calculați unghiul critic la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul critic la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală aer – material. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală material – aer. **(0.5p)**

3. **(3p)** Un dispozitiv de semnalizare are în compoziție LED-uri care emit lungimea de undă dominantă  $\lambda_0 = 585\text{nm}$ . Datorită dificultăților de aprovizionare nu mai găsiți același tip de LED pentru a înlocui componentele defecte și decideți să utilizați în loc LED-uri cu lungimea de undă dominantă  $\lambda_1 = 575\text{nm}$ . Știți că pentru LED puterea optică emisă e proporțională cu curentul care trece prin LED ( $P_o[\text{W}] = r[\text{W/A}] \times I[\text{A}]$ ), LED-ul de înlocuire are aceeași rezpozivitate cu cel inițial și ați determinat curentul prin LED-ul inițial egal cu  $I_0 = 26\text{mA}$ .

- Calculați ce curent trebuie să furnizați LED-urilor nou introduse pentru a păstra aceeași luminozitate cu a LED-urilor anterioare. **(1.5p)**
- Aceeași întrebare dacă dispozitivul e conceput să lucreze pe timp de noapte. **(1.5p)**

ASP **(2p)** Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru punctaj maxim (0.33p), scrieți două valori succesive:

- (0.05÷0.33p) 1, 2, 10, 37, 101, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 3, 6, 10, 15, 21, 28, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 243, 162, 108, 72, \_\_\_\_\_ , 32 , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 8, 27, 64, \_\_\_\_\_ , 216, 343 , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 3, 5, 15, 10, 12, 36, 31, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 16, 14, 17, 13, 18, 12, 19, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_

# UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" IAȘI

Facultatea / Departamentul: Electronica, Telecomunicații și Tehnologia Informației  
Domeniul: Electronica, Specializarea Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii  
Disciplina : Optoelectronică  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_parțial\_\_\_ / \_\_\_2021\_\_

## BILET DE EXAMEN NR. 66

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

Student: \_\_\_\_\_ Grupa \_\_\_\_\_

1. **(3p)** Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă ce se dorește emisă. Interferența constructivă și coerența dintre lumina incidentă și reflectată asigură amplificarea numai a luminii care îndeplinește această condiție. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1535\text{nm}$  utilizând un material cu  $n = 3.40$ . Distanța dintre oglinzi se alege egală cu 320 jumătăți de lungime de undă.

- Calculați în cât timp o radiație reflectată de o oglindă se reîntoarce în același punct (după reflexia pe oglinda cealaltă) **(0.5p)**
- Dacă un foton generat intern suferă în medie 81.0 reflexii pe oglinzi, calculați la cât timp după generare un foton părăsește dioda LASER (în medie) **(1p)**
- Care este frecvența radiației emise? **(0.5p)**
- Dacă tehnologia e caracterizată de o imprecizie de măsurare a distanțelor de  $\pm 0.1\mu\text{m}$  care va fi variația frecvenței ( $\Delta f$ )? **(1p)**

2. **(3p)** Avem o trecere a luminii între un material cu  $\epsilon_r = 10.15$  și aer sau invers.

- Calculați unghiul critic la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul critic la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală aer – material. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală material – aer. **(0.5p)**

3. **(3p)** Un dispozitiv de semnalizare are în compoziție LED-uri care emit lungimea de undă dominantă  $\lambda_0 = 595\text{nm}$ . Datorită dificultăților de aprovizionare nu mai găsiți același tip de LED pentru a înlocui componentele defecte și decideți să utilizați în loc LED-uri cu lungimea de undă dominantă  $\lambda_1 = 615\text{nm}$ . Știți că pentru LED puterea optică emisă e proporțională cu curentul care trece prin LED ( $P_o[\text{W}] = r[\text{W/A}] \times I[\text{A}]$ ), LED-ul de înlocuire are aceeași rezpozivitate cu cel inițial și ați determinat curentul prin LED-ul inițial egal cu  $I_0 = 23\text{mA}$ .

- Calculați ce curent trebuie să furnizați LED-urilor nou introduse pentru a păstra aceeași luminozitate cu a LED-urilor anterioare. **(1.5p)**
- Aceeași întrebare dacă dispozitivul e conceput să lucreze pe timp de noapte. **(1.5p)**

ASP **(2p)** Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru punctaj maxim (0.33p), scrieți două valori succesive:

- (0.05÷0.33p) 3, 6, 18, 72, 360, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 2, 10, 37, 101, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 3, 8, 19, 42, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 2, 6, 24, 120, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 8, 11, 15, 19, 24, 29, 35, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 16, 8, 24, 20, 10, 30, 26, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_

# UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" IAȘI

Facultatea / Departamentul: Electronica, Telecomunicații și Tehnologia Informației  
Domeniul: Electronica, Specializarea Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii  
Disciplina : Optoelectronică  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_parțial\_\_\_ / \_\_\_2021\_\_

## BILET DE EXAMEN NR.67

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

Student: \_\_\_\_\_ Grupa \_\_\_\_\_

1. **(3p)** Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă ce se dorește emisă. Interferența constructivă și coerența dintre lumina incidentă și reflectată asigură amplificarea numai a luminii care îndeplinește această condiție. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1160\text{nm}$  utilizând un material cu  $n = 3.39$ . Distanța dintre oglinzi se alege egală cu 370 jumătăți de lungime de undă.

- Calculați în cât timp o radiație reflectată de o oglindă se reîntoarce în același punct (după reflexia pe oglinda cealaltă) **(0.5p)**
- Dacă un foton generat intern suferă în medie 100.0 reflexii pe oglinzi, calculați la cât timp după generare un foton părăsește dioda LASER (în medie) **(1p)**
- Care este frecvența radiației emise? **(0.5p)**
- Dacă tehnologia e caracterizată de o imprecizie de măsurare a distanțelor de  $\pm 0.1\mu\text{m}$  care va fi variația frecvenței ( $\Delta f$ )? **(1p)**

2. **(3p)** Avem o trecere a luminii între un material cu  $\epsilon_r = 11.95$  și aer sau invers.

- Calculați unghiul critic la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul critic la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală aer – material. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală material – aer. **(0.5p)**

3. **(3p)** Un dispozitiv de semnalizare are în compoziție LED-uri care emit lungimea de undă dominantă  $\lambda_0 = 560\text{nm}$ . Datorită dificultăților de aprovizionare nu mai găsiți același tip de LED pentru a înlocui componentele defecte și decideți să utilizați în loc LED-uri cu lungimea de undă dominantă  $\lambda_1 = 570\text{nm}$ . Știți că pentru LED puterea optică emisă e proporțională cu curentul care trece prin LED ( $P_o[\text{W}] = r[\text{W/A}] \times I[\text{A}]$ ), LED-ul de înlocuire are aceeași rezpozivitate cu cel inițial și ați determinat curentul prin LED-ul inițial egal cu  $I_0 = 21\text{mA}$ .

- Calculați ce curent trebuie să furnizați LED-urilor nou introduse pentru a păstra aceeași luminozitate cu a LED-urilor anterioare. **(1.5p)**
- Aceeași întrebare dacă dispozitivul e conceput să lucreze pe timp de noapte. **(1.5p)**

ASP **(2p)** Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru punctaj maxim (0.33p), scrieți două valori succesive:

- (0.05÷0.33p) 2, 6, 14, \_\_\_\_\_, 62, 126, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 16, 14, 17, 13, 18, 12, 19, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 4, 8, 13, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 3, 6, 18, 21, 7, 10, 30, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 3, 6, 8, 12, 14, 19, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 4, 9, 16, 25, 36, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_

# UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" IAȘI

Facultatea / Departamentul: Electronica, Telecomunicații și Tehnologia Informației  
Domeniul: Electronica, Specializarea Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii  
Disciplina : Optoelectronică  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_parțial\_\_\_ / \_\_\_2021\_\_

## BILET DE EXAMEN NR. 68

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

Student: \_\_\_\_\_ Grupa \_\_\_\_\_

1. **(3p)** Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă ce se dorește emisă. Interferența constructivă și coerența dintre lumina incidentă și reflectată asigură amplificarea numai a luminii care îndeplinește această condiție. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1365\text{nm}$  utilizând un material cu  $n = 3.91$ . Distanța dintre oglinzi se alege egală cu 325 jumătăți de lungime de undă.

- Calculați în cât timp o radiație reflectată de o oglindă se reîntoarce în același punct (după reflexia pe oglinda cealaltă) **(0.5p)**
- Dacă un foton generat intern suferă în medie 82.1 reflexii pe oglinzi, calculați la cât timp după generare un foton părăsește dioda LASER (în medie) **(1p)**
- Care este frecvența radiației emise? **(0.5p)**
- Dacă tehnologia e caracterizată de o imprecizie de măsurare a distanțelor de  $\pm 0.1\mu\text{m}$  care va fi variația frecvenței ( $\Delta f$ )? **(1p)**

2. **(3p)** Avem o trecere a luminii între un material cu  $\epsilon_r = 12.60$  și aer sau invers.

- Calculați unghiul critic la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul critic la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală aer – material. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală material – aer. **(0.5p)**

3. **(3p)** Un dispozitiv de semnalizare are în compoziție LED-uri care emit lungimea de undă dominantă  $\lambda_0 = 455\text{nm}$ . Datorită dificultăților de aprovizionare nu mai găsiți același tip de LED pentru a înlocui componentele defecte și decideți să utilizați în loc LED-uri cu lungimea de undă dominantă  $\lambda_1 = 475\text{nm}$ . Știți că pentru LED puterea optică emisă e proporțională cu curentul care trece prin LED ( $P_o[\text{W}] = r[\text{W/A}] \times I[\text{A}]$ ), LED-ul de înlocuire are aceeași rezpozivitate cu cel inițial și ați determinat curentul prin LED-ul inițial egal cu  $I_0 = 20\text{mA}$ .

- Calculați ce curent trebuie să furnizați LED-urilor nou introduse pentru a păstra aceeași luminozitate cu a LED-urilor anterioare. **(1.5p)**
- Aceeași întrebare dacă dispozitivul e conceput să lucreze pe timp de noapte. **(1.5p)**

ASP **(2p)** Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru punctaj maxim (0.33p), scrieți două valori succesive:

- (0.05÷0.33p) \_\_\_\_\_, 25, 37, 51, 67, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 4, 5, 8, 17, 44, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 4, 9, 16, 25, 36, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 213, 426, \_\_\_\_\_, 852, 1065, 1278, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 3, 5, 8, 13, 21, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 3, 6, 8, 12, 14, 19, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_

# UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" IAȘI

Facultatea / Departamentul: Electronica, Telecomunicații și Tehnologia Informației  
Domeniul: Electronica, Specializarea Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii  
Disciplina : Optoelectronică  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_parțial\_\_\_ / \_\_\_2021\_\_

## BILET DE EXAMEN NR. 69

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

Student: \_\_\_\_\_ Grupa \_\_\_\_\_

1. **(3p)** Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă ce se dorește emisă. Interferența constructivă și coerența dintre lumina incidentă și reflectată asigură amplificarea numai a luminii care îndeplinește această condiție. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1105\text{nm}$  utilizând un material cu  $n = 3.67$ . Distanța dintre oglinzi se alege egală cu 335 jumătăți de lungime de undă.

- Calculați în cât timp o radiație reflectată de o oglindă se reîntoarce în același punct (după reflexia pe oglinda cealaltă) **(0.5p)**
- Dacă un foton generat intern suferă în medie 94.8 reflexii pe oglinzi, calculați la cât timp după generare un foton părăsește dioda LASER (în medie) **(1p)**
- Care este frecvența radiației emise? **(0.5p)**
- Dacă tehnologia e caracterizată de o imprecizie de măsurare a distanțelor de  $\pm 0.1\mu\text{m}$  care va fi variația frecvenței ( $\Delta f$ )? **(1p)**

2. **(3p)** Avem o trecere a luminii între un material cu  $\epsilon_r = 12.50$  și aer sau invers.

- Calculați unghiul critic la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul critic la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală aer – material. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală material – aer. **(0.5p)**

3. **(3p)** Un dispozitiv de semnalizare are în compoziție LED-uri care emit lungimea de undă dominantă  $\lambda_0 = 530\text{nm}$ . Datorită dificultăților de aprovizionare nu mai găsiți același tip de LED pentru a înlocui componentele defecte și decideți să utilizați în loc LED-uri cu lungimea de undă dominantă  $\lambda_1 = 510\text{nm}$ . Știți că pentru LED puterea optică emisă e proporțională cu curentul care trece prin LED ( $P_o[\text{W}] = r[\text{W/A}] \times I[\text{A}]$ ), LED-ul de înlocuire are aceeași rezpozivitate cu cel inițial și ați determinat curentul prin LED-ul inițial egal cu  $I_0 = 23\text{mA}$ .

- Calculați ce curent trebuie să furnizați LED-urilor nou introduse pentru a păstra aceeași luminozitate cu a LED-urilor anterioare. **(1.5p)**
- Aceeași întrebare dacă dispozitivul e conceput să lucreze pe timp de noapte. **(1.5p)**

ASP **(2p)** Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru punctaj maxim (0.33p), scrieți două valori succesive:

- (0.05÷0.33p) 1, 3, 2, 6, 5, 15, 14, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 256, 225, 196, 169, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 22, 27, 28, 14, 19, 20, 10, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 3 , 5, 8, 13, 21, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 3, 6, 18, 21, 7, 10, 30, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 11, 9, 7, 5, 3, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_

# UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" IAȘI

Facultatea / Departamentul: Electronica, Telecomunicații și Tehnologia Informației  
Domeniul: Electronica, Specializarea Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii  
Disciplina : Optoelectronică  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_parțial\_\_\_ / \_\_\_2021\_\_

## BILET DE EXAMEN NR.70

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian Student: \_\_\_\_\_ Grupa \_\_\_\_\_

1. **(3p)** Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă ce se dorește emisă. Interferența constructivă și coerența dintre lumina incidentă și reflectată asigură amplificarea numai a luminii care îndeplinește această condiție. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1390\text{nm}$  utilizând un material cu  $n = 3.69$ . Distanța dintre oglinzi se alege egală cu 395 jumătăți de lungime de undă.

- Calculați în cât timp o radiație reflectată de o oglindă se reîntoarce în același punct (după reflexia pe oglinda cealaltă) **(0.5p)**
- Dacă un foton generat intern suferă în medie 82.5 reflexii pe oglinzi, calculați la cât timp după generare un foton părăsește dioda LASER (în medie) **(1p)**
- Care este frecvența radiației emise? **(0.5p)**
- Dacă tehnologia e caracterizată de o imprecizie de măsurare a distanțelor de  $\pm 0.1\mu\text{m}$  care va fi variația frecvenței ( $\Delta f$ )? **(1p)**

2. **(3p)** Avem o trecere a luminii între un material cu  $\epsilon_r = 9.75$  și aer sau invers.

- Calculați unghiul critic la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul critic la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală aer – material. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală material – aer. **(0.5p)**

3. **(3p)** Un dispozitiv de semnalizare are în compoziție LED-uri care emit lungimea de undă dominantă  $\lambda_0 = 420\text{nm}$ . Datorită dificultăților de aprovizionare nu mai găsiți același tip de LED pentru a înlocui componentele defecte și decideți să utilizați în loc LED-uri cu lungimea de undă dominantă  $\lambda_1 = 400\text{nm}$ . Știți că pentru LED puterea optică emisă e proporțională cu curentul care trece prin LED ( $P_o[\text{W}] = r[\text{W/A}] \times I[\text{A}]$ ), LED-ul de înlocuire are aceeași rezpozivitate cu cel inițial și ați determinat curentul prin LED-ul inițial egal cu  $I_0 = 26\text{mA}$ .

- Calculați ce curent trebuie să furnizați LED-urilor nou introduse pentru a păstra aceeași luminozitate cu a LED-urilor anterioare. **(1.5p)**
- Aceeași întrebare dacă dispozitivul e conceput să lucreze pe timp de noapte. **(1.5p)**

ASP **(2p)** Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru punctaj maxim (0.33p), scrieți două valori succesive:

- (0.05÷0.33p) 256, 225, 196, 169, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 8, 11, 15, 19, 24, 29, 35, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 200, 196, 180, 116, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 16, 14, 17, 13, 18, 12, 19, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 3, 8, 19, 42, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_

# UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" IAȘI

Facultatea / Departamentul: Electronica, Telecomunicații și Tehnologia Informației  
Domeniul: Electronica, Specializarea Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii  
Disciplina : Optoelectronică  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_parțial\_\_\_ / \_\_\_2021\_\_

## BILET DE EXAMEN NR.71

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

Student: \_\_\_\_\_ Grupa \_\_\_\_\_

1. **(3p)** Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă ce se dorește emisă. Interferența constructivă și coerența dintre lumina incidentă și reflectată asigură amplificarea numai a luminii care îndeplinește această condiție. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1480\text{nm}$  utilizând un material cu  $n = 3.65$ . Distanța dintre oglinzi se alege egală cu 395 jumătăți de lungime de undă.

- Calculați în cât timp o radiație reflectată de o oglindă se reîntoarce în același punct (după reflexia pe oglinda cealaltă) **(0.5p)**
- Dacă un foton generat intern suferă în medie 104.4 reflexii pe oglinzi, calculați la cât timp după generare un foton părăsește dioda LASER (în medie) **(1p)**
- Care este frecvența radiației emise? **(0.5p)**
- Dacă tehnologia e caracterizată de o imprecizie de măsurare a distanțelor de  $\pm 0.1\mu\text{m}$  care va fi variația frecvenței ( $\Delta f$ )? **(1p)**

2. **(3p)** Avem o trecere a luminii între un material cu  $\epsilon_r = 10.95$  și aer sau invers.

- Calculați unghiul critic la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul critic la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală aer – material. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală material – aer. **(0.5p)**

3. **(3p)** Un dispozitiv de semnalizare are în compoziție LED-uri care emit lungimea de undă dominantă  $\lambda_0 = 475\text{nm}$ . Datorită dificultăților de aprovizionare nu mai găsiți același tip de LED pentru a înlocui componentele defecte și decideți să utilizați în loc LED-uri cu lungimea de undă dominantă  $\lambda_1 = 495\text{nm}$ . Știți că pentru LED puterea optică emisă e proporțională cu curentul care trece prin LED ( $P_o[\text{W}] = r[\text{W/A}] \times I[\text{A}]$ ), LED-ul de înlocuire are aceeași rezpozivitate cu cel inițial și ați determinat curentul prin LED-ul inițial egal cu  $I_0 = 28\text{mA}$ .

- Calculați ce curent trebuie să furnizați LED-urilor nou introduse pentru a păstra aceeași luminozitate cu a LED-urilor anterioare. **(1.5p)**
- Aceeași întrebare dacă dispozitivul e conceput să lucreze pe timp de noapte. **(1.5p)**

ASP **(2p)** Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru punctaj maxim (0.33p), scrieți două valori succesive:

- (0.05÷0.33p) 4, 5, 8, 17, 44, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 4, 8, 13, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) \_\_\_\_\_, 25, 37, 51, 67, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 200, 196, 180, 116, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 3, 6, 8, 12, 14, 19, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_

# UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" IAȘI

Facultatea / Departamentul: Electronica, Telecomunicații și Tehnologia Informației  
Domeniul: Electronica, Specializarea Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii  
Disciplina : Optoelectronică  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_parțial\_\_\_ / \_\_\_2021\_\_

## BILET DE EXAMEN NR.72

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

Student: \_\_\_\_\_ Grupa \_\_\_\_\_

1. **(3p)** Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă ce se dorește emisă. Interferența constructivă și coerența dintre lumina incidentă și reflectată asigură amplificarea numai a luminii care îndeplinește această condiție. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1350\text{nm}$  utilizând un material cu  $n = 3.80$ . Distanța dintre oglinzi se alege egală cu 395 jumătăți de lungime de undă.

- Calculați în cât timp o radiație reflectată de o oglindă se reîntoarce în același punct (după reflexia pe oglinda cealaltă) **(0.5p)**
- Dacă un foton generat intern suferă în medie 100.7 reflexii pe oglinzi, calculați la cât timp după generare un foton părăsește dioda LASER (în medie) **(1p)**
- Care este frecvența radiației emise? **(0.5p)**
- Dacă tehnologia e caracterizată de o imprecizie de măsurare a distanțelor de  $\pm 0.1\mu\text{m}$  care va fi variația frecvenței ( $\Delta f$ )? **(1p)**

2. **(3p)** Avem o trecere a luminii între un material cu  $\epsilon_r = 10.95$  și aer sau invers.

- Calculați unghiul critic la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul critic la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală aer – material. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală material – aer. **(0.5p)**

3. **(3p)** Un dispozitiv de semnalizare are în compoziție LED-uri care emit lungimea de undă dominantă  $\lambda_0 = 435\text{nm}$ . Datorită dificultăților de aprovizionare nu mai găsiți același tip de LED pentru a înlocui componentele defecte și decideți să utilizați în loc LED-uri cu lungimea de undă dominantă  $\lambda_1 = 425\text{nm}$ . Știți că pentru LED puterea optică emisă e proporțională cu curentul care trece prin LED ( $P_o[\text{W}] = r[\text{W/A}] \times I[\text{A}]$ ), LED-ul de înlocuire are aceeași rezpozivitate cu cel inițial și ați determinat curentul prin LED-ul inițial egal cu  $I_0 = 16\text{mA}$ .

- Calculați ce curent trebuie să furnizați LED-urilor nou introduse pentru a păstra aceeași luminozitate cu a LED-urilor anterioare. **(1.5p)**
- Aceeași întrebare dacă dispozitivul e conceput să lucreze pe timp de noapte. **(1.5p)**

ASP **(2p)** Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru punctaj maxim (0.33p), scrieți două valori succesive:

- (0.05÷0.33p) 1, 4, 8, 13, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 3, 4, 8, 17, 33, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 11, 9, 7, 5, 3, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 3, 6, 18, 72, 360, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 3, 5, 15, 10, 12, 36, 31, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 213, 426, \_\_\_\_\_, 852, 1065, 1278, \_\_\_\_\_



# UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" IAȘI

Facultatea / Departamentul: Electronica, Telecomunicații și Tehnologia Informației  
Domeniul: Electronica, Specializarea Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii  
Disciplina : Optoelectronică  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_parțial\_\_\_ / \_\_\_2021\_\_

## BILET DE EXAMEN NR.73

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

Student: \_\_\_\_\_ Grupa \_\_\_\_\_

1. **(3p)** Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă ce se dorește emisă. Interferența constructivă și coerența dintre lumina incidentă și reflectată asigură amplificarea numai a luminii care îndeplinește această condiție. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1370\text{nm}$  utilizând un material cu  $n = 3.95$ . Distanța dintre oglinzi se alege egală cu 300 jumătăți de lungime de undă.

- Calculați în cât timp o radiație reflectată de o oglindă se reîntoarce în același punct (după reflexia pe oglinda cealaltă) **(0.5p)**
- Dacă un foton generat intern suferă în medie 98.6 reflexii pe oglinzi, calculați la cât timp după generare un foton părăsește dioda LASER (în medie) **(1p)**
- Care este frecvența radiației emise? **(0.5p)**
- Dacă tehnologia e caracterizată de o imprecizie de măsurare a distanțelor de  $\pm 0.1\mu\text{m}$  care va fi variația frecvenței ( $\Delta f$ )? **(1p)**

2. **(3p)** Avem o trecere a luminii între un material cu  $\epsilon_r = 8.65$  și aer sau invers.

- Calculați unghiul critic la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul critic la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală aer – material. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală material – aer. **(0.5p)**

3. **(3p)** Un dispozitiv de semnalizare are în compoziție LED-uri care emit lungimea de undă dominantă  $\lambda_0 = 490\text{nm}$ . Datorită dificultăților de aprovizionare nu mai găsiți același tip de LED pentru a înlocui componentele defecte și decideți să utilizați în loc LED-uri cu lungimea de undă dominantă  $\lambda_1 = 470\text{nm}$ . Știți că pentru LED puterea optică emisă e proporțională cu curentul care trece prin LED ( $P_o[\text{W}] = r[\text{W/A}] \times I[\text{A}]$ ), LED-ul de înlocuire are aceeași rezpozivitate cu cel inițial și ați determinat curentul prin LED-ul inițial egal cu  $I_0 = 15\text{mA}$ .

- Calculați ce curent trebuie să furnizați LED-urilor nou introduse pentru a păstra aceeași luminozitate cu a LED-urilor anterioare. **(1.5p)**
- Aceeași întrebare dacă dispozitivul e conceput să lucreze pe timp de noapte. **(1.5p)**

ASP **(2p)** Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru punctaj maxim (0.33p), scrieți două valori succesive:

- (0.05÷0.33p) 1, 3, 8, 19, 42, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 8, 27, 64, \_\_\_\_\_ , 216, 343 , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 2, 6, 14, \_\_\_\_\_ , 62, 126 , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 4, 8, 13, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 2, 6, 12, 20, 30, 42, 56, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_

# UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" IAȘI

Facultatea / Departamentul: Electronica, Telecomunicații și Tehnologia Informației  
Domeniul: Electronica, Specializarea Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii  
Disciplina : Optoelectronică  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_parțial\_\_\_ / \_\_\_2021\_\_

## BILET DE EXAMEN NR.74

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

Student: \_\_\_\_\_ Grupa \_\_\_\_\_

1. **(3p)** Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă ce se dorește emisă. Interferența constructivă și coerența dintre lumina incidentă și reflectată asigură amplificarea numai a luminii care îndeplinește această condiție. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1400\text{nm}$  utilizând un material cu  $n = 3.85$ . Distanța dintre oglinzi se alege egală cu 370 jumătăți de lungime de undă.

- Calculați în cât timp o radiație reflectată de o oglindă se reîntoarce în același punct (după reflexia pe oglinda cealaltă) **(0.5p)**
- Dacă un foton generat intern suferă în medie 91.8 reflexii pe oglinzi, calculați la cât timp după generare un foton părăsește dioda LASER (în medie) **(1p)**
- Care este frecvența radiației emise? **(0.5p)**
- Dacă tehnologia e caracterizată de o imprecizie de măsurare a distanțelor de  $\pm 0.1\mu\text{m}$  care va fi variația frecvenței ( $\Delta f$ )? **(1p)**

2. **(3p)** Avem o trecere a luminii între un material cu  $\epsilon_r = 9.15$  și aer sau invers.

- Calculați unghiul critic la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul critic la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală aer – material. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală material – aer. **(0.5p)**

3. **(3p)** Un dispozitiv de semnalizare are în compoziție LED-uri care emit lungimea de undă dominantă  $\lambda_0 = 550\text{nm}$ . Datorită dificultăților de aprovizionare nu mai găsiți același tip de LED pentru a înlocui componentele defecte și decideți să utilizați în loc LED-uri cu lungimea de undă dominantă  $\lambda_1 = 540\text{nm}$ . Știți că pentru LED puterea optică emisă e proporțională cu curentul care trece prin LED ( $P_o[\text{W}] = r[\text{W/A}] \times I[\text{A}]$ ), LED-ul de înlocuire are aceeași rezpozivitate cu cel inițial și ați determinat curentul prin LED-ul inițial egal cu  $I_0 = 15\text{mA}$ .

- Calculați ce curent trebuie să furnizați LED-urilor nou introduse pentru a păstra aceeași luminozitate cu a LED-urilor anterioare. **(1.5p)**
- Aceeași întrebare dacă dispozitivul e conceput să lucreze pe timp de noapte. **(1.5p)**

ASP **(2p)** Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru punctaj maxim (0.33p), scrieți două valori succesive:

- (0.05÷0.33p) 16, 8, 24, 20, 10, 30, 26, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 3, 5, 15, 10, 12, 36, 31, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 30, 29, 27, 26, 24, 23, 21, 20, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) \_\_\_\_\_, 25, 37, 51, 67, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 22, 27, 28, 14, 19, 20, 10, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 3, 8, 19, 42, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_

# UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" IAȘI

Facultatea / Departamentul: Electronica, Telecomunicații și Tehnologia Informației  
Domeniul: Electronica, Specializarea Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii  
Disciplina : Optoelectronică  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_parțial\_\_\_ / \_\_\_2021\_\_

## BILET DE EXAMEN NR.75

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

Student: \_\_\_\_\_ Grupa \_\_\_\_\_

1. **(3p)** Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă ce se dorește emisă. Interferența constructivă și coerența dintre lumina incidentă și reflectată asigură amplificarea numai a luminii care îndeplinește această condiție. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1120\text{nm}$  utilizând un material cu  $n = 3.19$ . Distanța dintre oglinzi se alege egală cu 355 jumătăți de lungime de undă.

- Calculați în cât timp o radiație reflectată de o oglindă se reîntoarce în același punct (după reflexia pe oglinda cealaltă) **(0.5p)**
- Dacă un foton generat intern suferă în medie 83.7 reflexii pe oglinzi, calculați la cât timp după generare un foton părăsește dioda LASER (în medie) **(1p)**
- Care este frecvența radiației emise? **(0.5p)**
- Dacă tehnologia e caracterizată de o imprecizie de măsurare a distanțelor de  $\pm 0.1\mu\text{m}$  care va fi variația frecvenței ( $\Delta f$ )? **(1p)**

2. **(3p)** Avem o trecere a luminii între un material cu  $\epsilon_r = 8.80$  și aer sau invers.

- Calculați unghiul critic la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul critic la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din aer în material. **(0.5p)**
- Calculați unghiul Brewster la trecerea din material în aer. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală aer – material. **(0.5p)**
- Calculați pierderile de putere prin reflexie la incidență normală material – aer. **(0.5p)**

3. **(3p)** Un dispozitiv de semnalizare are în compoziție LED-uri care emit lungimea de undă dominantă  $\lambda_0 = 490\text{nm}$ . Datorită dificultăților de aprovizionare nu mai găsiți același tip de LED pentru a înlocui componentele defecte și decideți să utilizați în loc LED-uri cu lungimea de undă dominantă  $\lambda_1 = 475\text{nm}$ . Știți că pentru LED puterea optică emisă e proporțională cu curentul care trece prin LED ( $P_o[\text{W}] = r[\text{W/A}] \times I[\text{A}]$ ), LED-ul de înlocuire are aceeași rezpozivitate cu cel inițial și ați determinat curentul prin LED-ul inițial egal cu  $I_0 = 15\text{mA}$ .

- Calculați ce curent trebuie să furnizați LED-urilor nou introduse pentru a păstra aceeași luminozitate cu a LED-urilor anterioare. **(1.5p)**
- Aceeași întrebare dacă dispozitivul e conceput să lucreze pe timp de noapte. **(1.5p)**

ASP **(2p)** Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru punctaj maxim (0.33p), scrieți două valori succesive:

- (0.05÷0.33p) 4, 5, 8, 17, 44, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 3, 8, 19, 42, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 2, 4, 8, 16, 32, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 8, 11, 15, 19, 24, 29, 35, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 3, 6, 10, 15, 21, 28, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_

