

# 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\_\_\_ / \_\_\_2024\_

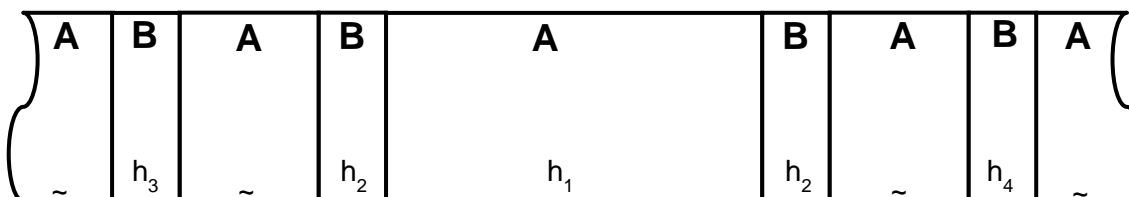
## BILET DE EXAMEN NR. 1

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

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

1. (4.5p) Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță  $h_1$  egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1335\text{nm}$  utilizând un material **A** caracterizat de  $n = 1.441$ . Pentru obținerea structurii de LASER se utilizează un al doilea material **B** caracterizat de  $\varepsilon = 60.698e-12\text{ F/m}$  pentru a implementa oglinzile semireflective  $h_2$ . Structura implementată este similară celei din figura următoare.



- Calculați frecvența luminii emise? (0.5p)
  - Calculați lungimea de undă în materialul A (0.5p)
  - Calculați viteza luminii în materialul B (0.5p)
  - Indicați cel puțin două grosimi ale lamelelor  $h_2$  pentru care se obține un maxim de reflectivitate (pentru realizarea oglinzilor) (1p)
  - Calculați procentul din puterea luminoasă reflectată de oglinzi spre zona activă  $h_1$ . (0.5p)
  - Dacă se folosesc alte două lamele  $h_3, h_4$  realizate din materialul **B** pentru a controla direcția de ieșire a luminii din dispozitiv indicați cel puțin două grosimi ale lamelelor  $h_3$  și  $h_4$  pentru a obține ieșirea luminii preponderent prin partea dreaptă. (1.5p)
2. (3p) Un dispozitiv introduce în circuit o atenuare a puterii cu 16.4dB. La intrare se măsoară o putere de 5.85mW.
- Transformați puterea la intrare în coordonate logaritmice. (1p)
  - Calculați puterea la ieșire în coordonate logaritmice (dBm) și liniare (mW/ $\mu$ W)? (2p)
3. (2.5p) O instalație luminoasă de semnalizare (similară girofarului de pe mașinile de poliție) conține 2 lămpi luminoase de culori diferite realizate cu același număr de LED-uri colorate. Lungimile de undă pentru cele 2 lămpi sunt:  $\lambda_1=521\text{nm}$  și  $\lambda_2=596\text{nm}$ . E necesar să se echilibreze intensitatea luminoasă a lămpilor (prin trimiterea unui curent diferit prin cele două tipuri de LED-uri)
- Determinați raportul între curenții care trebuie să treacă prin LED-uri pentru echilibrare (se presupune raportul de curenți egal cu raportul de puteri optice emise). (1.5p)
  - Se păstrează echilibrarea pe timp de noapte? Care lampă va fi mai luminoasă? (1p)
- ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru 0.33p, scrieți două valori succesive:
- (0.05÷0.33p) 11, 9, 7, 5, 3, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) 8, 27, 64, \_\_\_\_\_, 216, 343, \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) 7, 26, 63, 124, \_\_\_\_\_, 342, \_\_\_\_\_
  - (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) 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\_\_\_ / \_\_\_2024\_

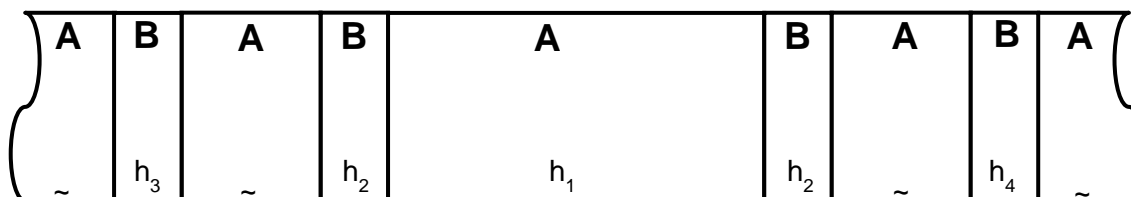
## BILET DE EXAMEN NR.2

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

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

1. (4.5p) Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță  $h_1$  egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1285\text{nm}$  utilizând un material **A** caracterizat de  $\varepsilon = 15.474e-12 \text{ F/m}$ . Pentru obținerea structurii de LASER se utilizează un al doilea material **B** caracterizat de  $\varepsilon = 41.619e-12 \text{ F/m}$  pentru a implementa oglinzile semireflective  $h_2$ . Structura implementată este similară celei din figura următoare.



- Calculați frecvența luminii emise? (0.5p)
  - Calculați lungimea de undă în materialul A (0.5p)
  - Calculați viteza luminii în materialul B (0.5p)
  - Indicați cel puțin două grosimi ale lamelelor  $h_2$  pentru care se obține un maxim de reflectivitate (pentru realizarea oglinzilor) (1p)
  - Calculați procentul din puterea luminoasă reflectată de oglinzi spre zona activă  $h_1$ . (0.5p)
  - Dacă se folosesc alte două lamele  $h_3, h_4$  realizate din materialul **B** pentru a controla direcția de ieșire a luminii din dispozitiv indicați cel puțin două grosimi ale lamelelor  $h_3$  și  $h_4$  pentru a obține ieșirea luminii preponderent prin partea dreaptă. (1.5p)
2. (3p) Un dispozitiv introduce în circuit o atenuare a puterii cu 12.4dB. La ieșire se măsoară o putere de 8.60mW.
- Transformați puterea la ieșire în coordonate logaritmice. (1p)
  - Calculați puterea la intrare în coordonate logaritmice (dBm) și liniare (mW/ $\mu$ W)? (2p)
3. (2.5p) O instalație luminoasă de semnalizare (similară girofarului de pe mașinile de poliție) conține 2 lămpi luminoase de culori diferite realizate cu același număr de LED-uri colorate. Lungimile de undă pentru cele 2 lămpi sunt:  $\lambda_1=475\text{nm}$  și  $\lambda_2=581\text{nm}$ . E necesar să se echilibreze intensitatea luminoasă a lămpilor (prin trimiterea unui curent diferit prin cele două tipuri de LED-uri)
- Determinați raportul între curenții care trebuie să treacă prin LED-uri pentru echilibrare (se presupune raportul de curenți egal cu raportul de puteri optice emise). (1.5p)
  - Se păstrează echilibrarea pe timp de noapte? Care lampă va fi mai luminoasă? (1p)
- ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru 0.33p, scrieți două valori succesive:
- (0.05÷0.33p) 16, 14, 17, 13, 18, 12, 19, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) 2, 6, 14, \_\_\_\_\_, 62, 126, \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) \_\_\_\_\_, 25, 37, 51, 67, \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) 24, 12, 8, 40, 20, 16, 80, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) 1, 2, 6, 24, 120, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) 1, 3, 6, 10, 15, 21, 28, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_

# 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\_\_\_ / \_\_\_2024\_

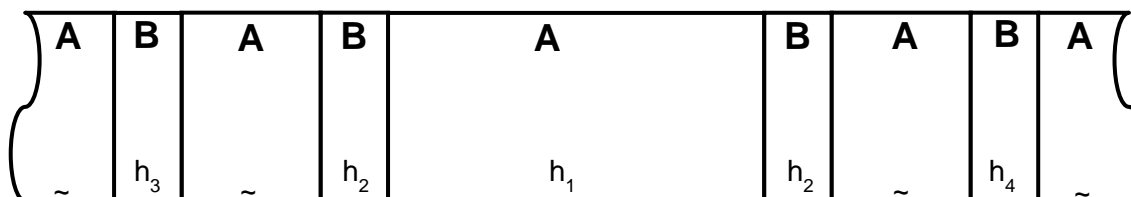
## BILET DE EXAMEN NR. 3

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

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

1. (4.5p) Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță  $h_1$  egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1100\text{nm}$  utilizând un material **A** caracterizat de  $\epsilon_r = 1.75$ . Pentru obținerea structurii de LASER se utilizează un al doilea material **B** caracterizat de  $n = 2.633$  pentru a implementa oglinzile semirefective  $h_2$ . Structura implementată este similară celei din figura următoare.



- Calculați frecvența luminii emise? (0.5p)
  - Calculați lungimea de undă în materialul A (0.5p)
  - Calculați viteza luminii în materialul B (0.5p)
  - Indicați cel puțin două grosimi ale lamelelor  $h_2$  pentru care se obține un maxim de reflectivitate (pentru realizarea oglinzilor) (1p)
  - Calculați procentul din puterea luminoasă reflectată de oglinzi spre zona activă  $h_1$ . (0.5p)
  - Dacă se folosesc alte două lamele  $h_3, h_4$  realizate din materialul **B** pentru a controla direcția de ieșire a luminii din dispozitiv indicați cel puțin două grosimi ale lamelelor  $h_3$  și  $h_4$  pentru a obține ieșirea luminii preponderent prin partea stângă. (1.5p)
2. (3p) Un dispozitiv introduce în circuit o atenuare a puterii cu 12.4dB. La intrare se măsoară o putere de 8.95mW.
- Transformați puterea la intrare în coordonate logaritmice. (1p)
  - Calculați puterea la ieșire în coordonate logaritmice (dBm) și liniare (mW/ $\mu$ W)? (2p)
3. (2.5p) O instalație luminoasă de semnalizare (similară girofarului de pe mașinile de poliție) conține 2 lămpi luminoase de culori diferite realizate cu același număr de LED-uri colorate. Lungimile de undă pentru cele 2 lămpi sunt:  $\lambda_1=424\text{nm}$  și  $\lambda_2=598\text{nm}$ . E necesar să se echilibreze intensitatea luminoasă a lămpilor (prin trimiterea unui curent diferit prin cele două tipuri de LED-uri)
- Determinați raportul între curenții care trebuie să treacă prin LED-uri pentru echilibrare (se presupune raportul de curenți egal cu raportul de puteri optice emise). (1.5p)
  - Se păstrează echilibrarea pe timp de noapte? Care lampă va fi mai luminoasă? (1p)

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

- (0.05÷0.33p) 3, 6, 18, 72, 360, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 3, 6, 18, 21, 7, 10, 30, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 8, 27, 64, \_\_\_\_\_, 216, 343, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 2, 4, 8, 16, 32, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) \_\_\_\_\_, 25, 37, 51, 67, \_\_\_\_\_
- (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\_\_\_ / \_\_\_2024\_

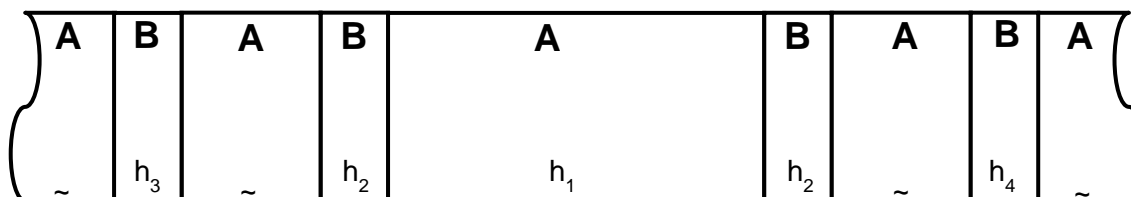
## BILET DE EXAMEN NR. 4

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

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

1. (4.5p) Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță  $h_1$  egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1320\text{nm}$  utilizând un material **A** caracterizat de  $\epsilon_r = 1.94$ . Pentru obținerea structurii de LASER se utilizează un al doilea material **B** caracterizat de  $\epsilon_r = 5.47$  pentru a implementa oglinzile semirefective  $h_2$ . Structura implementată este similară celei din figura următoare.



- Calculați frecvența luminii emise? (0.5p)
  - Calculați lungimea de undă în materialul A (0.5p)
  - Calculați viteza luminii în materialul B (0.5p)
  - Indicați **cel puțin două** grosimi ale lamelelor  $h_2$  pentru care se obține un **maxim** de reflectivitate (pentru realizarea oglinzilor) (1p)
  - Calculați procentul din puterea luminoasă reflectată de oglinzi spre zona activă  $h_1$ . (0.5p)
  - Dacă se folosesc alte două lamele  $h_3, h_4$  realizate din materialul **B** pentru a controla direcția de ieșire a luminii din dispozitiv indicați **cel puțin două** grosimi ale lamelelor  $h_3$  și  $h_4$  pentru a obține ieșirea luminii preponderent prin partea stângă. (1.5p)
2. (3p) Un dispozitiv introduce în circuit o atenuare a puterii cu 13.1dB. La ieșire se măsoară o putere de 7.80mW.
- Transformați puterea la ieșire în coordonate logaritmice. (1p)
  - Calculați puterea la intrare în coordonate logaritmice (dBm) și liniare (mW/ $\mu$ W)? (2p)
3. (2.5p) O instalație luminoasă de semnalizare (similară girofarului de pe mașinile de poliție) conține 2 lămpi luminoase de culori diferite realizate cu același număr de LED-uri colorate. Lungimile de undă pentru cele 2 lămpi sunt:  $\lambda_1=522\text{nm}$  și  $\lambda_2=567\text{nm}$ . E necesar să se echilibreze intensitatea luminoasă a lămpilor (prin trimiterea unui curent diferit prin cele două tipuri de LED-uri)
- Determinați raportul între curenții care trebuie să treacă prin LED-uri pentru echilibrare (se presupune raportul de curenți egal cu raportul de puteri optice emise). (1.5p)
  - Se păstrează echilibrarea pe timp de noapte? Care lampă va fi mai luminoasă? (1p)
- ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru 0.33p, scrieți două valori succesive:
- (0.05÷0.33p) 11, 9, 7, 5, 3, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (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) 30, 29, 27, 26, 24, 23, 21, 20, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) 1, 2, 10, 37, 101, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (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\_\_\_ / \_\_\_2024\_

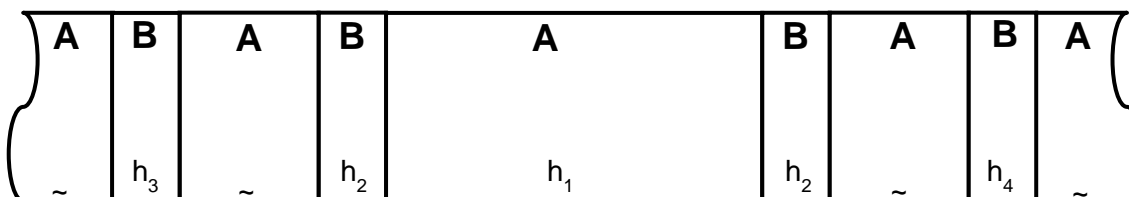
## BILET DE EXAMEN NR.5

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

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

1. (4.5p) Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță  $h_1$  egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1305\text{nm}$  utilizând un material **A** caracterizat de  $\epsilon_r = 1.83$ . Pentru obținerea structurii de LASER se utilizează un al doilea material **B** caracterizat de  $\epsilon = 79.86 \times 10^{-12} \text{ F/m}$  pentru a implementa oglinzile semireflective  $h_2$ . Structura implementată este similară celei din figura următoare.



- Calculați frecvența luminii emise? (0.5p)
  - Calculați lungimea de undă în materialul A (0.5p)
  - Calculați viteza luminii în materialul B (0.5p)
  - Indicați cel puțin două grosimi ale lamelelor  $h_2$  pentru care se obține un maxim de reflectivitate (pentru realizarea oglinzilor) (1p)
  - Calculați procentul din puterea luminoasă reflectată de oglinzi spre zona activă  $h_1$ . (0.5p)
  - Dacă se folosesc alte două lamele  $h_3, h_4$  realizate din materialul **B** pentru a controla direcția de ieșire a luminii din dispozitiv indicați cel puțin două grosimi ale lamelelor  $h_3$  și  $h_4$  pentru a obține ieșirea luminii preponderent prin partea stângă. (1.5p)
2. (3p) Un dispozitiv introduce în circuit o amplificare a puterii cu 16.9dB. La intrare se măsoară o putere de 7.85mW.
- Transformați puterea la intrare în coordonate logaritmice. (1p)
  - Calculați puterea la ieșire în coordonate logaritmice (dBm) și liniare (mW/ $\mu$ W)? (2p)
3. (2.5p) O instalație luminoasă de semnalizare (similară girofarului de pe mașinile de poliție) conține 2 lămpi luminoase de culori diferite realizate cu același număr de LED-uri colorate. Lungimile de undă pentru cele 2 lămpi sunt:  $\lambda_1=421\text{nm}$  și  $\lambda_2=614\text{nm}$ . E necesar să se echilibreze intensitatea luminoasă a lămpilor (prin trimiterea unui curent diferit prin cele două tipuri de LED-uri)
- Determinați raportul între curenții care trebuie să treacă prin LED-uri pentru echilibrare (se presupune raportul de curenți egal cu raportul de puteri optice emise). (1.5p)
  - Se păstrează echilibrarea pe timp de noapte? Care lampă va fi mai luminoasă? (1p)
- ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru 0.33p, scrieți două valori succesive:
- (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, 4, 9, 16, 25, 36, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) 16, 14, 17, 13, 18, 12, 19, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) 3, 6, 18, 72, 360, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (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\_\_\_ / \_\_\_2024\_

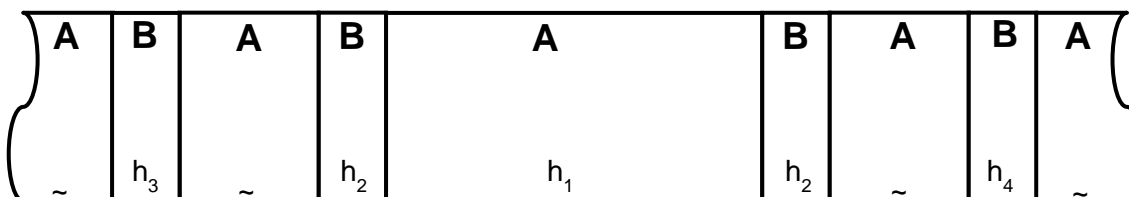
## BILET DE EXAMEN NR. 6

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

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

1. (4.5p) Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță  $h_1$  egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1240\text{nm}$  utilizând un material **A** caracterizat de  $\varepsilon = 12.92 \cdot 10^{-12} \text{ F/m}$ . Pentru obținerea structurii de LASER se utilizează un al doilea material **B** caracterizat de  $n = 2.793$  pentru a implementa oglinzile semireflective  $h_2$ . Structura implementată este similară celei din figura următoare.



- Calculați frecvența luminii emise? (0.5p)
  - Calculați lungimea de undă în materialul A (0.5p)
  - Calculați viteza luminii în materialul B (0.5p)
  - Indicați cel puțin două grosimi ale lamelelor  $h_2$  pentru care se obține un maxim de reflectivitate (pentru realizarea oglinzilor) (1p)
  - Calculați procentul din puterea luminoasă reflectată de oglinzi spre zona activă  $h_1$ . (0.5p)
  - Dacă se folosesc alte două lamele  $h_3, h_4$  realizate din materialul **B** pentru a controla direcția de ieșire a luminii din dispozitiv indicați cel puțin două grosimi ale lamelelor  $h_3$  și  $h_4$  pentru a obține ieșirea luminii preponderent prin partea stângă. (1.5p)
2. (3p) Un dispozitiv introduce în circuit o amplificare a puterii cu 15.0dB. La intrare se măsoară o putere de 7.35mW.
- Transformați puterea la intrare în coordonate logaritmice. (1p)
  - Calculați puterea la ieșire în coordonate logaritmice (dBm) și liniare (mW/μW)? (2p)
3. (2.5p) O instalație luminoasă de semnalizare (similară girofarului de pe mașinile de poliție) conține 2 lămpi luminoase de culori diferite realizate cu același număr de LED-uri colorate. Lungimile de undă pentru cele 2 lămpi sunt:  $\lambda_1=525\text{nm}$  și  $\lambda_2=558\text{nm}$ . E necesar să se echilibreze intensitatea luminoasă a lămpilor (prin trimiterea unui curent diferit prin cele două tipuri de LED-uri)
- Determinați raportul între curenții care trebuie să treacă prin LED-uri pentru echilibrare (se presupune raportul de curenți egal cu raportul de puteri optice emise). (1.5p)
  - Se păstrează echilibrarea pe timp de noapte? Care lampă va fi mai luminoasă? (1p)
- ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru 0.33p, scrieți două valori succesive:
- (0.05÷0.33p) 1, 2, 6, 24, 120, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) 3, 6, 18, 21, 7, 10, 30, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) 200, 196, 180, 116, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) 24, 12, 8, 40, 20, 16, 80, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) 16, 8, 24, 20, 10, 30, 26, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (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\_\_\_ / \_\_\_2024\_

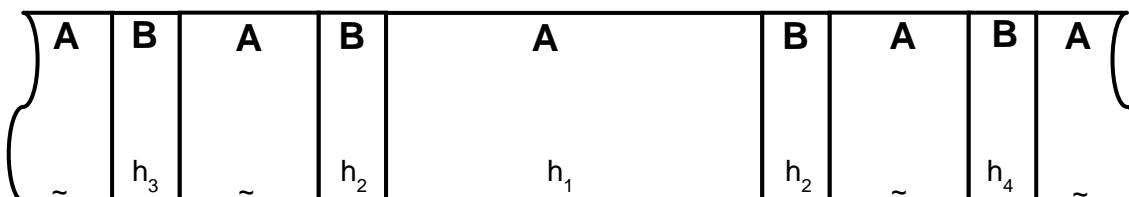
## BILET DE EXAMEN NR.7

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

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

1. (4.5p) Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță  $h_1$  egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1315\text{nm}$  utilizând un material **A** caracterizat de  $n = 1.408$ . Pentru obținerea structurii de LASER se utilizează un al doilea material **B** caracterizat de  $\varepsilon = 77.039 \times 10^{-12} \text{ F/m}$  pentru a implementa oglinzile semireflective  $h_2$ . Structura implementată este similară celei din figura următoare.



- Calculați frecvența luminii emise? (0.5p)
  - Calculați lungimea de undă în materialul A (0.5p)
  - Calculați viteza luminii în materialul B (0.5p)
  - Indicați cel puțin două grosimi ale lamelelor  $h_2$  pentru care se obține un maxim de reflectivitate (pentru realizarea oglinzilor) (1p)
  - Calculați procentul din puterea luminoasă reflectată de oglinzi spre zona activă  $h_1$ . (0.5p)
  - Dacă se folosesc alte două lamele  $h_3, h_4$  realizate din materialul **B** pentru a controla direcția de ieșire a luminii din dispozitiv indicați cel puțin două grosimi ale lamelelor  $h_3$  și  $h_4$  pentru a obține ieșirea luminii preponderent prin partea stângă. (1.5p)
2. (3p) Un dispozitiv introduce în circuit o amplificare a puterii cu 19.0dB. La intrare se măsoară o putere de 9.35mW.
- Transformați puterea la intrare în coordonate logaritmice. (1p)
  - Calculați puterea la ieșire în coordonate logaritmice (dBm) și liniare (mW/μW)? (2p)
3. (2.5p) O instalație luminoasă de semnalizare (similară girofarului de pe mașinile de poliție) conține 2 lămpi luminoase de culori diferite realizate cu același număr de LED-uri colorate. Lungimile de undă pentru cele 2 lămpi sunt:  $\lambda_1=508\text{nm}$  și  $\lambda_2=590\text{nm}$ . E necesar să se echilibreze intensitatea luminoasă a lămpilor (prin trimiterea unui curent diferit prin cele două tipuri de LED-uri)
- Determinați raportul între curenții care trebuie să treacă prin LED-uri pentru echilibrare (se presupune raportul de curenți egal cu raportul de puteri optice emise). (1.5p)
  - Se păstrează echilibrarea pe timp de noapte? Care lampă va fi mai luminoasă? (1p)

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

- (0.05÷0.33p) 243, 162, 108, 72, \_\_\_\_\_, 32, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 4, 9, 16, 25, 36, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 200, 196, 180, 116, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 213, 426, \_\_\_\_\_, 852, 1065, 1278, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 16, 14, 17, 13, 18, 12, 19, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (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\_\_\_ / \_\_\_2024\_

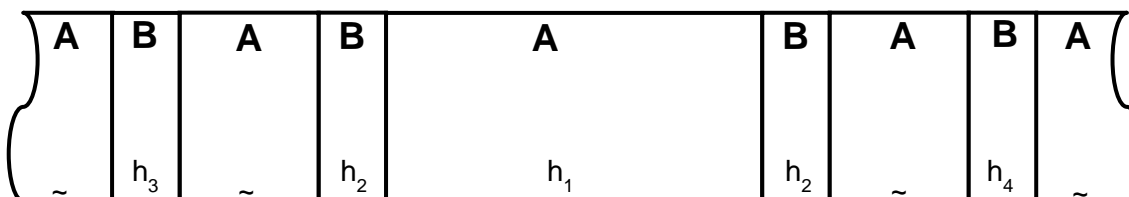
## BILET DE EXAMEN NR. 8

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

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

1. (4.5p) Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță  $h_1$  egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1365\text{nm}$  utilizând un material **A** caracterizat de  $\epsilon_r = 1.76$ . Pentru obținerea structurii de LASER se utilizează un al doilea material **B** caracterizat de  $\epsilon_r = 5.44$  pentru a implementa oglinzile semireflective  $h_2$ . Structura implementată este similară celei din figura următoare.



- Calculați frecvența luminii emise? (0.5p)
  - Calculați lungimea de undă în materialul A (0.5p)
  - Calculați viteza luminii în materialul B (0.5p)
  - Indicați cel puțin două grosimi ale lamelelor  $h_2$  pentru care se obține un maxim de reflectivitate (pentru realizarea oglinzilor) (1p)
  - Calculați procentul din puterea luminoasă reflectată de oglinzi spre zona activă  $h_1$ . (0.5p)
  - Dacă se folosesc alte două lamele  $h_3$ ,  $h_4$  realizate din materialul **B** pentru a controla direcția de ieșire a luminii din dispozitiv indicați cel puțin două grosimi ale lamelelor  $h_3$  și  $h_4$  pentru a obține ieșirea luminii preponderent prin partea stângă. (1.5p)
2. (3p) Un dispozitiv introduce în circuit o atenuare a puterii cu 11.5dB. La ieșire se măsoară o putere de 5.75mW.
- Transformați puterea la ieșire în coordonate logaritmice. (1p)
  - Calculați puterea la intrare în coordonate logaritmice (dBm) și liniare (mW/ $\mu$ W)? (2p)
3. (2.5p) O instalație luminoasă de semnalizare (similară girofarului de pe mașinile de poliție) conține 2 lămpi luminoase de culori diferite realizate cu același număr de LED-uri colorate. Lungimile de undă pentru cele 2 lămpi sunt:  $\lambda_1=539\text{nm}$  și  $\lambda_2=577\text{nm}$ . E necesar să se echilibreze intensitatea luminoasă a lămpilor (prin trimiterea unui curent diferit prin cele două tipuri de LED-uri)
- Determinați raportul între curenții care trebuie să treacă prin LED-uri pentru echilibrare (se presupune raportul de curenți egal cu raportul de puteri optice emise). (1.5p)
  - Se păstrează echilibrarea pe timp de noapte? Care lampă va fi mai luminoasă? (1p)

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

- (0.05÷0.33p) 213, 426, \_\_\_\_\_, 852, 1065, 1278, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 2, 6, 14, \_\_\_\_\_, 62, 126, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 3, 4, 8, 17, 33, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 3, 8, 19, 42, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 3, 6, 8, 12, 14, 19, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 4, 5, 8, 17, 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\_\_\_ / \_\_\_2024\_

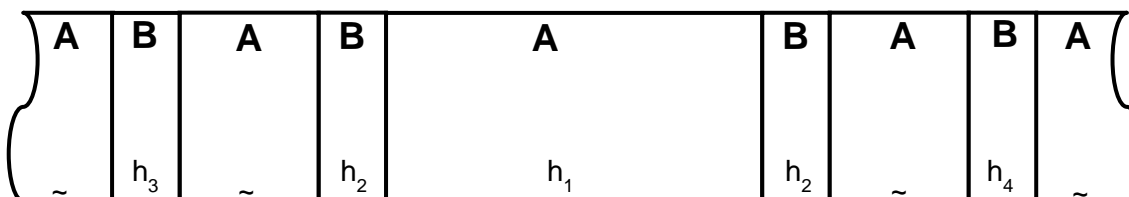
## BILET DE EXAMEN NR. 9

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

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

1. (4.5p) Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță  $h_1$  egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1125\text{nm}$  utilizând un material **A** caracterizat de  $n = 1.43$ . Pentru obținerea structurii de LASER se utilizează un al doilea material **B** caracterizat de  $n = 3.293$  pentru a implementa oglinzile semirefective  $h_2$ . Structura implementată este similară celei din figura următoare.



- Calculați frecvența luminii emise? (0.5p)
  - Calculați lungimea de undă în materialul A (0.5p)
  - Calculați viteza luminii în materialul B (0.5p)
  - Indicați **cel puțin două** grosimi ale lamelelor  $h_2$  pentru care se obține un **maxim** de reflectivitate (pentru realizarea oglinzilor) (1p)
  - Calculați procentul din puterea luminoasă reflectată de oglinzi spre zona activă  $h_1$ . (0.5p)
  - Dacă se folosesc alte două lamele  $h_3$ ,  $h_4$  realizate din materialul **B** pentru a controla direcția de ieșire a luminii din dispozitiv indicați **cel puțin două** grosimi ale lamelelor  $h_3$  și  $h_4$  pentru a obține ieșirea luminii preponderent prin partea dreaptă. (1.5p)
2. (3p) Un dispozitiv introduce în circuit o amplificare a puterii cu 16.6dB. La intrare se măsoară o putere de 6.40mW.
- Transformați puterea la intrare în coordonate logaritmice. (1p)
  - Calculați puterea la ieșire în coordonate logaritmice (dBm) și liniare (mW/ $\mu$ W)? (2p)
3. (2.5p) O instalație luminoasă de semnalizare (similară girofarului de pe mașinile de poliție) conține 2 lămpi luminoase de culori diferite realizate cu același număr de LED-uri colorate. Lungimile de undă pentru cele 2 lămpi sunt:  $\lambda_1=510\text{nm}$  și  $\lambda_2=559\text{nm}$ . E necesar să se echilibreze intensitatea luminoasă a lămpilor (prin trimiterea unui curent diferit prin cele două tipuri de LED-uri)
- Determinați raportul între curenții care trebuie să treacă prin LED-uri pentru echilibrare (se presupune raportul de curenți egal cu raportul de puteri optice emise). (1.5p)
  - Se păstrează echilibrarea pe timp de noapte? Care lampă va fi mai luminoasă? (1p)
- ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru 0.33p, scrieți două valori succesive:
- (0.05÷0.33p) 1, 3, 6, 10, 15, 21, 28, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (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) 3, 5, 15, 10, 12, 36, 31, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (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\_\_\_ / \_\_\_2024\_

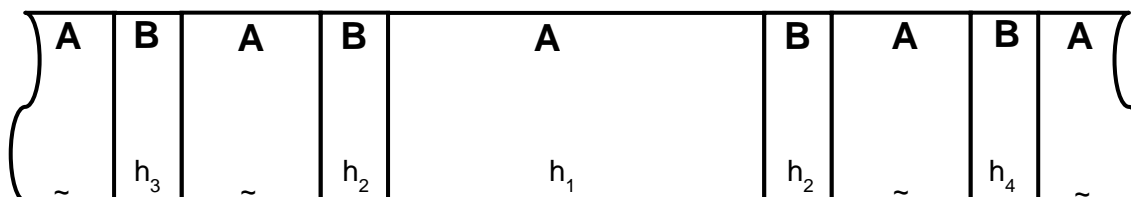
## BILET DE EXAMEN NR. 10

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

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

1. (4.5p) Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță  $h_1$  egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1235\text{nm}$  utilizând un material **A** caracterizat de  $\epsilon_r = 2.07$ . Pentru obținerea structurii de LASER se utilizează un al doilea material **B** caracterizat de  $n = 2.641$  pentru a implementa oglinzile semireflective  $h_2$ . Structura implementată este similară celei din figura următoare.



- Calculați frecvența luminii emise? (0.5p)
  - Calculați lungimea de undă în materialul A (0.5p)
  - Calculați viteza luminii în materialul B (0.5p)
  - Indicați cel puțin două grosimi ale lamelelor  $h_2$  pentru care se obține un maxim de reflectivitate (pentru realizarea oglinzilor) (1p)
  - Calculați procentul din puterea luminoasă reflectată de oglinzi spre zona activă  $h_1$ . (0.5p)
  - Dacă se folosesc alte două lamele  $h_3$ ,  $h_4$  realizate din materialul **B** pentru a controla direcția de ieșire a luminii din dispozitiv indicați cel puțin două grosimi ale lamelelor  $h_3$  și  $h_4$  pentru a obține ieșirea luminii preponderent prin partea stângă. (1.5p)
2. (3p) Un dispozitiv introduce în circuit o amplificare a puterii cu 18.0dB. La intrare se măsoară o putere de 3.70mW.
- Transformați puterea la intrare în coordonate logaritmice. (1p)
  - Calculați puterea la ieșire în coordonate logaritmice (dBm) și liniare (mW/ $\mu$ W)? (2p)
3. (2.5p) O instalație luminoasă de semnalizare (similară girofarului de pe mașinile de poliție) conține 2 lămpi luminoase de culori diferite realizate cu același număr de LED-uri colorate. Lungimile de undă pentru cele 2 lămpi sunt:  $\lambda_1=462\text{nm}$  și  $\lambda_2=629\text{nm}$ . E necesar să se echilibreze intensitatea luminoasă a lămpilor (prin trimiterea unui curent diferit prin cele două tipuri de LED-uri)
- Determinați raportul între curenții care trebuie să treacă prin LED-uri pentru echilibrare (se presupune raportul de curenți egal cu raportul de puteri optice emise). (1.5p)
  - Se păstrează echilibrarea pe timp de noapte? Care lampă va fi mai luminoasă? (1p)

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

- (0.05÷0.33p) 1, 4, 8, 13, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 11, 9, 7, 5, 3, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 2, 4, 8, 16, 32, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 22, 27, 28, 14, 19, 20, 10, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 8, 11, 15, 19, 24, 29, 35, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (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\_\_\_ / \_\_\_2024\_

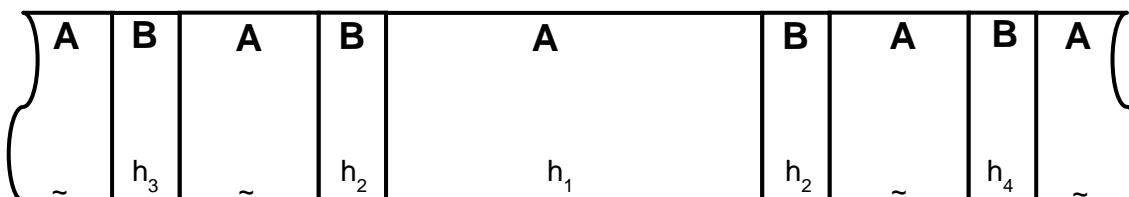
## BILET DE EXAMEN NR. 11

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

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

1. (4.5p) Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță  $h_1$  egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1545\text{nm}$  utilizând un material **A** caracterizat de  $\varepsilon = 18.951 \cdot 10^{-12} \text{ F/m}$ . Pentru obținerea structurii de LASER se utilizează un al doilea material **B** caracterizat de  $n = 2.216$  pentru a implementa oglinzile semireflective  $h_2$ . Structura implementată este similară celei din figura următoare.



- Calculați frecvența luminii emise? (0.5p)
  - Calculați lungimea de undă în materialul A (0.5p)
  - Calculați viteza luminii în materialul B (0.5p)
  - Indicați cel puțin două grosimi ale lamelelor  $h_2$  pentru care se obține un maxim de reflectivitate (pentru realizarea oglinzilor) (1p)
  - Calculați procentul din puterea luminoasă reflectată de oglinzi spre zona activă  $h_1$ . (0.5p)
  - Dacă se folosesc alte două lamele  $h_3, h_4$  realizate din materialul **B** pentru a controla direcția de ieșire a luminii din dispozitiv indicați cel puțin două grosimi ale lamelelor  $h_3$  și  $h_4$  pentru a obține ieșirea luminii preponderent prin partea dreaptă. (1.5p)
2. (3p) Un dispozitiv introduce în circuit o amplificare a puterii cu 15.3dB. La ieșire se măsoară o putere de 6.90mW.
- Transformați puterea la ieșire în coordonate logaritmice. (1p)
  - Calculați puterea la intrare în coordonate logaritmice (dBm) și liniare (mW/ $\mu$ W)? (2p)
3. (2.5p) O instalație luminoasă de semnalizare (similară girofarului de pe mașinile de poliție) conține 2 lămpi luminoase de culori diferite realizate cu același număr de LED-uri colorate. Lungimile de undă pentru cele 2 lămpi sunt:  $\lambda_1=460\text{nm}$  și  $\lambda_2=599\text{nm}$ . E necesar să se echilibreze intensitatea luminoasă a lămpilor (prin trimiterea unui curent diferit prin cele două tipuri de LED-uri)
- Determinați raportul între curenții care trebuie să treacă prin LED-uri pentru echilibrare (se presupune raportul de curenți egal cu raportul de puteri optice emise). (1.5p)
  - Se păstrează echilibrarea pe timp de noapte? Care lampă va fi mai luminoasă? (1p)
- ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru 0.33p, scrieți două valori succesive:
- (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) 2, 6, 14, \_\_\_\_\_, 62, 126, \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) 3, 5, 8, 13, 21, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) 2, 4, 8, 16, 20, 40, 44, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (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\_\_\_ / \_\_\_2024\_

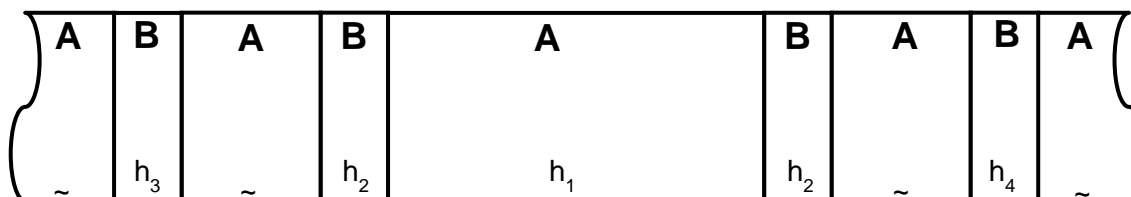
## BILET DE EXAMEN NR.12

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

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

1. (4.5p) Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță  $h_1$  egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1520\text{nm}$  utilizând un material **A** caracterizat de  $\epsilon = 18.873e-12 \text{ F/m}$ . Pentru obținerea structurii de LASER se utilizează un al doilea material **B** caracterizat de  $\epsilon_r = 11.27$  pentru a implementa oglinzile semireflective  $h_2$ . Structura implementată este similară celei din figura următoare.



- Calculați frecvența luminii emise? (0.5p)
  - Calculați lungimea de undă în materialul A (0.5p)
  - Calculați viteza luminii în materialul B (0.5p)
  - Indicați cel puțin două grosimi ale lamelelor  $h_2$  pentru care se obține un maxim de reflectivitate (pentru realizarea oglinzilor) (1p)
  - Calculați procentul din puterea luminoasă reflectată de oglinzi spre zona activă  $h_1$ . (0.5p)
  - Dacă se folosesc alte două lamele  $h_3, h_4$  realizate din materialul **B** pentru a controla direcția de ieșire a luminii din dispozitiv indicați cel puțin două grosimi ale lamelelor  $h_3$  și  $h_4$  pentru a obține ieșirea luminii preponderent prin partea stângă. (1.5p)
2. (3p) Un dispozitiv introduce în circuit o atenuare a puterii cu 17.6dB. La intrare se măsoară o putere de 3.00mW.
- Transformați puterea la intrare în coordonate logaritmice. (1p)
  - Calculați puterea la ieșire în coordonate logaritmice (dBm) și liniare (mW/μW)? (2p)
3. (2.5p) O instalație luminoasă de semnalizare (similară girofarului de pe mașinile de poliție) conține 2 lămpi luminoase de culori diferite realizate cu același număr de LED-uri colorate. Lungimile de undă pentru cele 2 lămpi sunt:  $\lambda_1=501\text{nm}$  și  $\lambda_2=571\text{nm}$ . E necesar să se echilibreze intensitatea luminoasă a lămpilor (prin trimiterea unui curent diferit prin cele două tipuri de LED-uri)
- Determinați raportul între curenții care trebuie să treacă prin LED-uri pentru echilibrare (se presupune raportul de curenți egal cu raportul de puteri optice emise). (1.5p)
  - Se păstrează echilibrarea pe timp de noapte? Care lampă va fi mai luminoasă? (1p)

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

- (0.05÷0.33p) 1, 2, 6, 24, 120, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 3, 6, 8, 12, 14, 19, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) \_\_\_\_\_, 25, 37, 51, 67, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 16, 14, 17, 13, 18, 12, 19, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (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\_\_\_ / \_\_\_2024\_

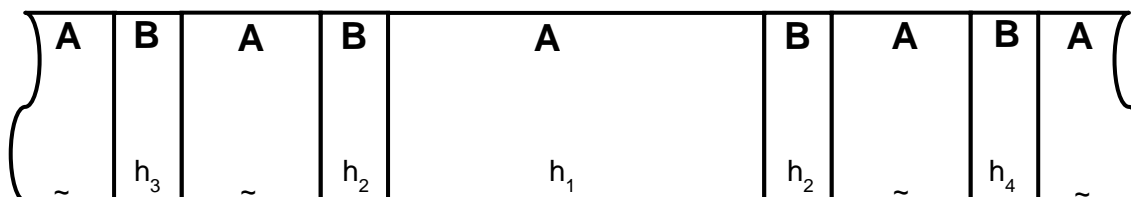
## BILET DE EXAMEN NR. 13

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

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

1. (4.5p) Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță  $h_1$  egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1280\text{nm}$  utilizând un material **A** caracterizat de  $\varepsilon = 15.427 \times 10^{-12} \text{ F/m}$ . Pentru obținerea structurii de LASER se utilizează un al doilea material **B** caracterizat de  $\varepsilon_r = 8.82$  pentru a implementa oglinzile semireflective  $h_2$ . Structura implementată este similară celei din figura următoare.



- Calculați frecvența luminii emise? (0.5p)
  - Calculați lungimea de undă în materialul A (0.5p)
  - Calculați viteza luminii în materialul B (0.5p)
  - Indicați cel puțin două grosimi ale lamelelor  $h_2$  pentru care se obține un maxim de reflectivitate (pentru realizarea oglinzilor) (1p)
  - Calculați procentul din puterea luminoasă reflectată de oglinzi spre zona activă  $h_1$ . (0.5p)
  - Dacă se folosesc alte două lamele  $h_3, h_4$  realizate din materialul **B** pentru a controla direcția de ieșire a luminii din dispozitiv indicați cel puțin două grosimi ale lamelelor  $h_3$  și  $h_4$  pentru a obține ieșirea luminii preponderent prin partea dreaptă. (1.5p)
2. (3p) Un dispozitiv introduce în circuit o atenuare a puterii cu 19.4dB. La ieșire se măsoară o putere de 8.50mW.
- Transformați puterea la ieșire în coordonate logaritmice. (1p)
  - Calculați puterea la intrare în coordonate logaritmice (dBm) și liniare (mW/ $\mu$ W)? (2p)
3. (2.5p) O instalație luminoasă de semnalizare (similară girofarului de pe mașinile de poliție) conține 2 lămpi luminoase de culori diferite realizate cu același număr de LED-uri colorate. Lungimile de undă pentru cele 2 lămpi sunt:  $\lambda_1=438\text{nm}$  și  $\lambda_2=561\text{nm}$ . E necesar să se echilibreze intensitatea luminoasă a lămpilor (prin trimiterea unui curent diferit prin cele două tipuri de LED-uri)
- Determinați raportul între curenții care trebuie să treacă prin LED-uri pentru echilibrare (se presupune raportul de curenți egal cu raportul de puteri optice emise). (1.5p)
  - Se păstrează echilibrarea pe timp de noapte? Care lampă va fi mai luminoasă? (1p)
- ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru 0.33p, scrieți două valori succesive:
- (0.05÷0.33p) 16, 14, 17, 13, 18, 12, 19, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) 4, 5, 8, 17, 44, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (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) 22, 27, 28, 14, 19, 20, 10, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (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\_\_\_ / \_\_\_2024\_

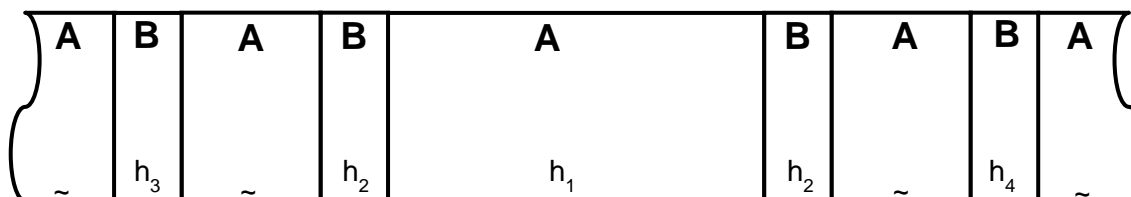
## BILET DE EXAMEN NR. 14

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

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

1. (4.5p) Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță  $h_1$  egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1235\text{nm}$  utilizând un material **A** caracterizat de  $\epsilon_r = 2.14$ . Pentru obținerea structurii de LASER se utilizează un al doilea material **B** caracterizat de  $n = 2.374$  pentru a implementa oglinzile semireflective  $h_2$ . Structura implementată este similară celei din figura următoare.



- Calculați frecvența luminii emise? (0.5p)
  - Calculați lungimea de undă în materialul A (0.5p)
  - Calculați viteza luminii în materialul B (0.5p)
  - Indicați cel puțin două grosimi ale lamelelor  $h_2$  pentru care se obține un maxim de reflectivitate (pentru realizarea oglinzilor) (1p)
  - Calculați procentul din puterea luminoasă reflectată de oglinzi spre zona activă  $h_1$ . (0.5p)
  - Dacă se folosesc alte două lamele  $h_3, h_4$  realizate din materialul **B** pentru a controla direcția de ieșire a luminii din dispozitiv indicați cel puțin două grosimi ale lamelelor  $h_3$  și  $h_4$  pentru a obține ieșirea luminii preponderent prin partea dreaptă. (1.5p)
2. (3p) Un dispozitiv introduce în circuit o atenuare a puterii cu 12.1dB. La intrare se măsoară o putere de 7.30mW.
- Transformați puterea la intrare în coordonate logaritmice. (1p)
  - Calculați puterea la ieșire în coordonate logaritmice (dBm) și liniare (mW/ $\mu$ W)? (2p)
3. (2.5p) O instalație luminoasă de semnalizare (similară girofarului de pe mașinile de poliție) conține 2 lămpi luminoase de culori diferite realizate cu același număr de LED-uri colorate. Lungimile de undă pentru cele 2 lămpi sunt:  $\lambda_1=482\text{nm}$  și  $\lambda_2=549\text{nm}$ . E necesar să se echilibreze intensitatea luminoasă a lămpilor (prin trimiterea unui curent diferit prin cele două tipuri de LED-uri)
- Determinați raportul între curenții care trebuie să treacă prin LED-uri pentru echilibrare (se presupune raportul de curenți egal cu raportul de puteri optice emise). (1.5p)
  - Se păstrează echilibrarea pe timp de noapte? Care lampă va fi mai luminoasă? (1p)

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

- (0.05÷0.33p) 3, 5, 15, 10, 12, 36, 31, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 4, 8, 13, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (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\_\_\_ / \_\_\_2024\_

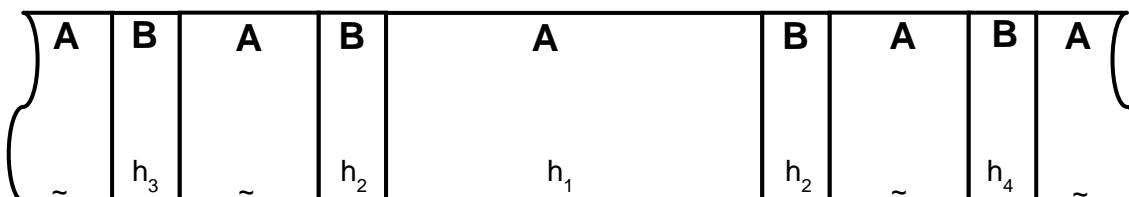
## BILET DE EXAMEN NR.15

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

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

1. (4.5p) Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță  $h_1$  egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1340\text{nm}$  utilizând un material **A** caracterizat de  $\epsilon_r = 2.2$ . Pentru obținerea structurii de LASER se utilizează un al doilea material **B** caracterizat de  $\epsilon = 80.828e-12 \text{ F/m}$  pentru a implementa oglinzile semireflective  $h_2$ . Structura implementată este similară celei din figura următoare.



- Calculați frecvența luminii emise? (0.5p)
  - Calculați lungimea de undă în materialul A (0.5p)
  - Calculați viteza luminii în materialul B (0.5p)
  - Indicați cel puțin două grosimi ale lamelelor  $h_2$  pentru care se obține un maxim de reflectivitate (pentru realizarea oglinzilor) (1p)
  - Calculați procentul din puterea luminoasă reflectată de oglinzi spre zona activă  $h_1$ . (0.5p)
  - Dacă se folosesc alte două lamele  $h_3, h_4$  realizate din materialul **B** pentru a controla direcția de ieșire a luminii din dispozitiv indicați cel puțin două grosimi ale lamelelor  $h_3$  și  $h_4$  pentru a obține ieșirea luminii preponderent prin partea stângă. (1.5p)
2. (3p) Un dispozitiv introduce în circuit o amplificare a puterii cu 12.5dB. La intrare se măsoară o putere de 5.55mW.
- Transformați puterea la intrare în coordonate logaritmice. (1p)
  - Calculați puterea la ieșire în coordonate logaritmice (dBm) și liniare (mW/ $\mu$ W)? (2p)
3. (2.5p) O instalație luminoasă de semnalizare (similară girofarului de pe mașinile de poliție) conține 2 lămpi luminoase de culori diferite realizate cu același număr de LED-uri colorate. Lungimile de undă pentru cele 2 lămpi sunt:  $\lambda_1=454\text{nm}$  și  $\lambda_2=588\text{nm}$ . E necesar să se echilibreze intensitatea luminoasă a lămpilor (prin trimiterea unui curent diferit prin cele două tipuri de LED-uri)
- Determinați raportul între curenții care trebuie să treacă prin LED-uri pentru echilibrare (se presupune raportul de curenți egal cu raportul de puteri optice emise). (1.5p)
  - Se păstrează echilibrarea pe timp de noapte? Care lampă va fi mai luminoasă? (1p)
- ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru 0.33p, scrieți două valori succesive:
- (0.05÷0.33p) 1, 3, 6, 10, 15, 21, 28, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) 3, 6, 18, 72, 360, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) 1, 3, 6, 8, 12, 14, 19, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) 24, 12, 8, 40, 20, 16, 80, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) 200, 196, 180, 116, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (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\_\_\_ / \_\_\_2024\_

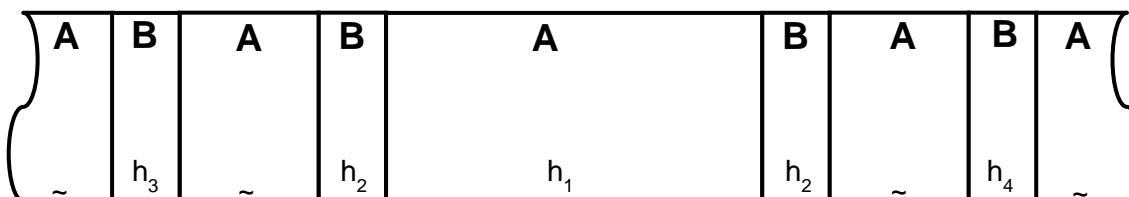
## BILET DE EXAMEN NR. 16

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

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

1. (4.5p) Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță  $h_1$  egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1260\text{nm}$  utilizând un material **A** caracterizat de  $n = 1.254$ . Pentru obținerea structurii de LASER se utilizează un al doilea material **B** caracterizat de  $\epsilon_r = 8.17$  pentru a implementa oglinzile semireflective  $h_2$ . Structura implementată este similară celei din figura următoare.



- Calculați frecvența luminii emise? (0.5p)
  - Calculați lungimea de undă în materialul A (0.5p)
  - Calculați viteza luminii în materialul B (0.5p)
  - Indicați **cel puțin două** grosimi ale lamelelor  $h_2$  pentru care se obține un **maxim** de reflectivitate (pentru realizarea oglinzilor) (1p)
  - Calculați procentul din puterea luminoasă reflectată de oglinzi spre zona activă  $h_1$ . (0.5p)
  - Dacă se folosesc alte două lamele  $h_3, h_4$  realizate din materialul **B** pentru a controla direcția de ieșire a luminii din dispozitiv indicați **cel puțin două** grosimi ale lamelelor  $h_3$  și  $h_4$  pentru a obține ieșirea luminii preponderent prin partea dreaptă. (1.5p)
2. (3p) Un dispozitiv introduce în circuit o amplificare a puterii cu 18.9dB. La intrare se măsoară o putere de 6.65mW.
- Transformați puterea la intrare în coordonate logaritmice. (1p)
  - Calculați puterea la ieșire în coordonate logaritmice (dBm) și liniare (mW/ $\mu$ W)? (2p)
3. (2.5p) O instalație luminoasă de semnalizare (similară girofarului de pe mașinile de poliție) conține 2 lămpi luminoase de culori diferite realizate cu același număr de LED-uri colorate. Lungimile de undă pentru cele 2 lămpi sunt:  $\lambda_1=444\text{nm}$  și  $\lambda_2=653\text{nm}$ . E necesar să se echilibreze intensitatea luminoasă a lămpilor (prin trimiterea unui curent diferit prin cele două tipuri de LED-uri)
- Determinați raportul între curenții care trebuie să treacă prin LED-uri pentru echilibrare (se presupune raportul de curenți egal cu raportul de puteri optice emise). (1.5p)
  - Se păstrează echilibrarea pe timp de noapte? Care lampă va fi mai luminoasă? (1p)
- ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru 0.33p, scrieți două valori succesive:
- (0.05÷0.33p) 3, 5, 8, 13, 21, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) 4, 5, 8, 17, 44, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) 1, 4, 8, 13, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) 64, 56, 49, 43, 38, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) 2, 4, 8, 16, 32, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (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\_\_\_ / \_\_\_2024\_

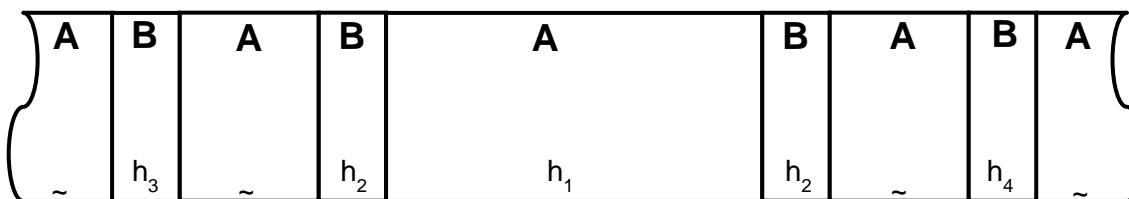
## BILET DE EXAMEN NR.17

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

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

1. (4.5p) Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță  $h_1$  egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1270\text{nm}$  utilizând un material **A** caracterizat de  $\epsilon = 17.329 \times 10^{-12} \text{ F/m}$ . Pentru obținerea structurii de LASER se utilizează un al doilea material **B** caracterizat de  $n = 2.662$  pentru a implementa oglinzile semireflective  $h_2$ . Structura implementată este similară celei din figura următoare.



- Calculați frecvența luminii emise? (0.5p)
  - Calculați lungimea de undă în materialul A (0.5p)
  - Calculați viteza luminii în materialul B (0.5p)
  - Indicați cel puțin două grosimi ale lamelelor  $h_2$  pentru care se obține un maxim de reflectivitate (pentru realizarea oglinzilor) (1p)
  - Calculați procentul din puterea luminoasă reflectată de oglinzi spre zona activă  $h_1$ . (0.5p)
  - Dacă se folosesc alte două lamele  $h_3, h_4$  realizate din materialul **B** pentru a controla direcția de ieșire a luminii din dispozitiv indicați cel puțin două grosimi ale lamelelor  $h_3$  și  $h_4$  pentru a obține ieșirea luminii preponderent prin partea dreaptă. (1.5p)
2. (3p) Un dispozitiv introduce în circuit o atenuare a puterii cu 10.3dB. La intrare se măsoară o putere de 9.35mW.
- Transformați puterea la intrare în coordonate logaritmice. (1p)
  - Calculați puterea la ieșire în coordonate logaritmice (dBm) și liniare (mW/ $\mu$ W)? (2p)
3. (2.5p) O instalație luminoasă de semnalizare (similară girofarului de pe mașinile de poliție) conține 2 lămpi luminoase de culori diferite realizate cu același număr de LED-uri colorate. Lungimile de undă pentru cele 2 lămpi sunt:  $\lambda_1=430\text{nm}$  și  $\lambda_2=586\text{nm}$ . E necesar să se echilibreze intensitatea luminoasă a lămpilor (prin trimiterea unui curent diferit prin cele două tipuri de LED-uri)
- Determinați raportul între curenții care trebuie să treacă prin LED-uri pentru echilibrare (se presupune raportul de curenți egal cu raportul de puteri optice emise). (1.5p)
  - Se păstrează echilibrarea pe timp de noapte? Care lampă va fi mai luminoasă? (1p)
- ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru 0.33p, scrieți două valori succesive:
- (0.05÷0.33p) 7, 26, 63, 124, \_\_\_\_\_, 342, \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) 256, 225, 196, 169, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) 2, 6, 12, 20, 30, 42, 56, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (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) 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\_\_\_ / \_\_\_2024\_

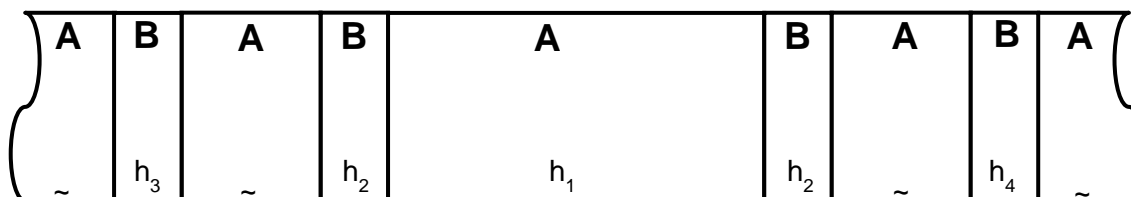
## BILET DE EXAMEN NR. 18

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

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

1. (4.5p) Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță  $h_1$  egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1110\text{nm}$  utilizând un material **A** caracterizat de  $\epsilon = 18.951 \cdot 10^{-12} \text{ F/m}$ . Pentru obținerea structurii de LASER se utilizează un al doilea material **B** caracterizat de  $n = 2.363$  pentru a implementa oglinzile semireflective  $h_2$ . Structura implementată este similară celei din figura următoare.



- Calculați frecvența luminii emise? (0.5p)
  - Calculați lungimea de undă în materialul A (0.5p)
  - Calculați viteza luminii în materialul B (0.5p)
  - Indicați cel puțin două grosimi ale lamelelor  $h_2$  pentru care se obține un maxim de reflectivitate (pentru realizarea oglinzilor) (1p)
  - Calculați procentul din puterea luminoasă reflectată de oglinzi spre zona activă  $h_1$ . (0.5p)
  - Dacă se folosesc alte două lamele  $h_3, h_4$  realizate din materialul **B** pentru a controla direcția de ieșire a luminii din dispozitiv indicați cel puțin două grosimi ale lamelelor  $h_3$  și  $h_4$  pentru a obține ieșirea luminii preponderent prin partea stângă. (1.5p)
2. (3p) Un dispozitiv introduce în circuit o atenuare a puterii cu 19.0dB. La intrare se măsoară o putere de 9.15mW.
- Transformați puterea la intrare în coordonate logaritmice. (1p)
  - Calculați puterea la ieșire în coordonate logaritmice (dBm) și liniare (mW/ $\mu$ W)? (2p)
3. (2.5p) O instalație luminoasă de semnalizare (similară girofarului de pe mașinile de poliție) conține 2 lămpi luminoase de culori diferite realizate cu același număr de LED-uri colorate. Lungimile de undă pentru cele 2 lămpi sunt:  $\lambda_1=478\text{nm}$  și  $\lambda_2=551\text{nm}$ . E necesar să se echilibreze intensitatea luminoasă a lămpilor (prin trimiterea unui curent diferit prin cele două tipuri de LED-uri)
- Determinați raportul între curenții care trebuie să treacă prin LED-uri pentru echilibrare (se presupune raportul de curenți egal cu raportul de puteri optice emise). (1.5p)
  - Se păstrează echilibrarea pe timp de noapte? Care lampă va fi mai luminoasă? (1p)
- ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru 0.33p, scrieți două valori succesive:
- (0.05÷0.33p) 24, 12, 8, 40, 20, 16, 80, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) 3, 4, 8, 17, 33, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) 2, 4, 8, 16, 32, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) 11, 9, 7, 5, 3, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) 1, 3, 2, 6, 5, 15, 14, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (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\_\_\_ / \_\_\_2024\_

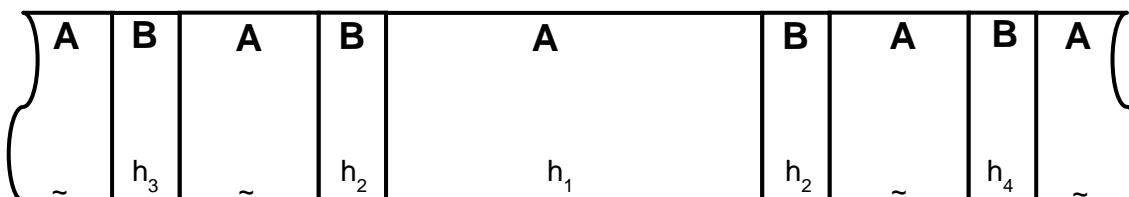
## BILET DE EXAMEN NR. 19

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

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

1. (4.5p) Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță  $h_1$  egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1465\text{nm}$  utilizând un material **A** caracterizat de  $n = 1.425$ . Pentru obținerea structurii de LASER se utilizează un al doilea material **B** caracterizat de  $\varepsilon = 71.414 \times 10^{-12} \text{ F/m}$  pentru a implementa oglinzile semireflective  $h_2$ . Structura implementată este similară celei din figura următoare.



- Calculați frecvența luminii emise? (0.5p)
  - Calculați lungimea de undă în materialul A (0.5p)
  - Calculați viteza luminii în materialul B (0.5p)
  - Indicați cel puțin două grosimi ale lamelelor  $h_2$  pentru care se obține un maxim de reflectivitate (pentru realizarea oglinzilor) (1p)
  - Calculați procentul din puterea luminoasă reflectată de oglinzi spre zona activă  $h_1$ . (0.5p)
  - Dacă se folosesc alte două lamele  $h_3, h_4$  realizate din materialul **B** pentru a controla direcția de ieșire a luminii din dispozitiv indicați cel puțin două grosimi ale lamelelor  $h_3$  și  $h_4$  pentru a obține ieșirea luminii preponderent prin partea stângă. (1.5p)
2. (3p) Un dispozitiv introduce în circuit o amplificare a puterii cu 11.5dB. La ieșire se măsoară o putere de 7.95mW.
- Transformați puterea la ieșire în coordonate logaritmice. (1p)
  - Calculați puterea la intrare în coordonate logaritmice (dBm) și liniare (mW/ $\mu$ W)? (2p)
3. (2.5p) O instalație luminoasă de semnalizare (similară girofarului de pe mașinile de poliție) conține 2 lămpi luminoase de culori diferite realizate cu același număr de LED-uri colorate. Lungimile de undă pentru cele 2 lămpi sunt:  $\lambda_1=515\text{nm}$  și  $\lambda_2=562\text{nm}$ . E necesar să se echilibreze intensitatea luminoasă a lămpilor (prin trimiterea unui curent diferit prin cele două tipuri de LED-uri)
- Determinați raportul între curenții care trebuie să treacă prin LED-uri pentru echilibrare (se presupune raportul de curenți egal cu raportul de puteri optice emise). (1.5p)
  - Se păstrează echilibrarea pe timp de noapte? Care lampă va fi mai luminoasă? (1p)

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

- (0.05÷0.33p) 24, 12, 8, 40, 20, 16, 80, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 3, 5, 15, 10, 12, 36, 31, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 11, 9, 7, 5, 3, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (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) 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\_\_\_ / \_\_\_2024\_

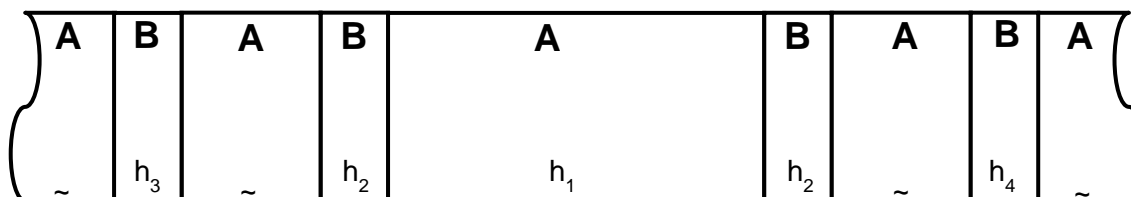
## BILET DE EXAMEN NR.20

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

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

1. (4.5p) Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță  $h_1$  egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1110\text{nm}$  utilizând un material **A** caracterizat de  $\epsilon_r = 1.9$ . Pentru obținerea structurii de LASER se utilizează un al doilea material **B** caracterizat de  $\epsilon_r = 6.1$  pentru a implementa oglinzile semirefective  $h_2$ . Structura implementată este similară celei din figura următoare.



- Calculați frecvența luminii emise? (0.5p)
  - Calculați lungimea de undă în materialul A (0.5p)
  - Calculați viteza luminii în materialul B (0.5p)
  - Indicați cel puțin două grosimi ale lamelelor  $h_2$  pentru care se obține un maxim de reflectivitate (pentru realizarea oglinzilor) (1p)
  - Calculați procentul din puterea luminoasă reflectată de oglinzi spre zona activă  $h_1$ . (0.5p)
  - Dacă se folosesc alte două lamele  $h_3, h_4$  realizate din materialul **B** pentru a controla direcția de ieșire a luminii din dispozitiv indicați cel puțin două grosimi ale lamelelor  $h_3$  și  $h_4$  pentru a obține ieșirea luminii preponderent prin partea stângă. (1.5p)
2. (3p) Un dispozitiv introduce în circuit o amplificare a puterii cu 10.8dB. La ieșire se măsoară o putere de 8.75mW.
- Transformați puterea la ieșire în coordonate logaritmice. (1p)
  - Calculați puterea la intrare în coordonate logaritmice (dBm) și liniare (mW/ $\mu$ W)? (2p)
3. (2.5p) O instalație luminoasă de semnalizare (similară girofarului de pe mașinile de poliție) conține 2 lămpi luminoase de culori diferite realizate cu același număr de LED-uri colorate. Lungimile de undă pentru cele 2 lămpi sunt:  $\lambda_1=464\text{nm}$  și  $\lambda_2=550\text{nm}$ . E necesar să se echilibreze intensitatea luminoasă a lămpilor (prin trimiterea unui curent diferit prin cele două tipuri de LED-uri)
- Determinați raportul între curenții care trebuie să treacă prin LED-uri pentru echilibrare (se presupune raportul de curenți egal cu raportul de puteri optice emise). (1.5p)
  - Se păstrează echilibrarea pe timp de noapte? Care lampă va fi mai luminoasă? (1p)
- ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru 0.33p, scrieți două valori succesive:
- (0.05÷0.33p) 2, 6, 12, 20, 30, 42, 56, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) 1, 4, 8, 13, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) 1, 4, 9, 16, 25, 36, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) 8, 27, 64, \_\_\_\_\_, 216, 343, \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) 3, 4, 8, 17, 33, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (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\_\_\_ / \_\_\_2024\_

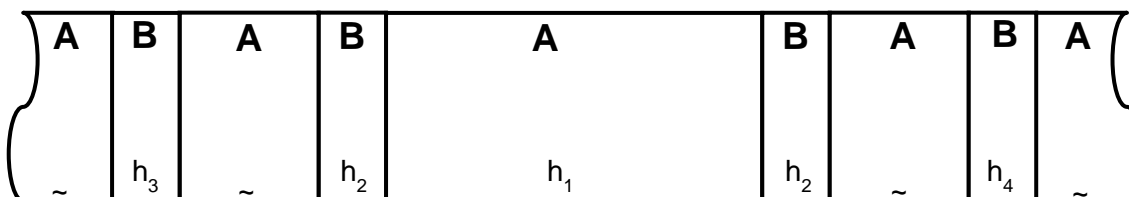
## BILET DE EXAMEN NR.21

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

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

1. (4.5p) Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță  $h_1$  egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1135\text{nm}$  utilizând un material **A** caracterizat de  $\varepsilon = 15.171 \cdot 10^{-12} \text{ F/m}$ . Pentru obținerea structurii de LASER se utilizează un al doilea material **B** caracterizat de  $\varepsilon_r = 4.06$  pentru a implementa oglinzile semireflective  $h_2$ . Structura implementată este similară celei din figura următoare.



- Calculați frecvența luminii emise? (0.5p)
  - Calculați lungimea de undă în materialul A (0.5p)
  - Calculați viteza luminii în materialul B (0.5p)
  - Indicați cel puțin două grosimi ale lamelelor  $h_2$  pentru care se obține un maxim de reflectivitate (pentru realizarea oglinzilor) (1p)
  - Calculați procentul din puterea luminoasă reflectată de oglinzi spre zona activă  $h_1$ . (0.5p)
  - Dacă se folosesc alte două lamele  $h_3$ ,  $h_4$  realizate din materialul **B** pentru a controla direcția de ieșire a luminii din dispozitiv indicați cel puțin două grosimi ale lamelelor  $h_3$  și  $h_4$  pentru a obține ieșirea luminii preponderent prin partea dreaptă. (1.5p)
2. (3p) Un dispozitiv introduce în circuit o amplificare a puterii cu 15.7dB. La intrare se măsoară o putere de 8.85mW.
- Transformați puterea la intrare în coordonate logaritmice. (1p)
  - Calculați puterea la ieșire în coordonate logaritmice (dBm) și liniare (mW/μW)? (2p)
3. (2.5p) O instalație luminoasă de semnalizare (similară girofarului de pe mașinile de poliție) conține 2 lămpi luminoase de culori diferite realizate cu același număr de LED-uri colorate. Lungimile de undă pentru cele 2 lămpi sunt:  $\lambda_1=465\text{nm}$  și  $\lambda_2=561\text{nm}$ . E necesar să se echilibreze intensitatea luminoasă a lămpilor (prin trimiterea unui curent diferit prin cele două tipuri de LED-uri)
- Determinați raportul între curenții care trebuie să treacă prin LED-uri pentru echilibrare (se presupune raportul de curenți egal cu raportul de puteri optice emise). (1.5p)
  - Se păstrează echilibrarea pe timp de noapte? Care lampă va fi mai luminoasă? (1p)

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

- (0.05÷0.33p) 1, 4, 9, 16, 25, 36, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 4, 5, 8, 17, 44, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 3, 6, 18, 21, 7, 10, 30, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 3, 6, 10, 15, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 3, 5, 8, 13, 21, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (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\_\_\_ / \_\_\_2024\_

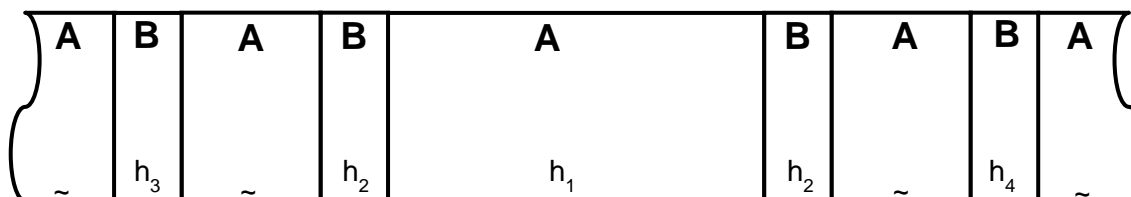
## BILET DE EXAMEN NR.22

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

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

1. (4.5p) Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță  $h_1$  egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1335\text{nm}$  utilizând un material **A** caracterizat de  $\varepsilon = 17.181e-12 \text{ F/m}$ . Pentru obținerea structurii de LASER se utilizează un al doilea material **B** caracterizat de  $\varepsilon = 77.436e-12 \text{ F/m}$  pentru a implementa oglinzile semireflective  $h_2$ . Structura implementată este similară celei din figura următoare.



- Calculați frecvența luminii emise? (0.5p)
  - Calculați lungimea de undă în materialul A (0.5p)
  - Calculați viteza luminii în materialul B (0.5p)
  - Indicați cel puțin două grosimi ale lamelelor  $h_2$  pentru care se obține un maxim de reflectivitate (pentru realizarea oglinzilor) (1p)
  - Calculați procentul din puterea luminoasă reflectată de oglinzi spre zona activă  $h_1$ . (0.5p)
  - Dacă se folosesc alte două lamele  $h_3, h_4$  realizate din materialul **B** pentru a controla direcția de ieșire a luminii din dispozitiv indicați cel puțin două grosimi ale lamelelor  $h_3$  și  $h_4$  pentru a obține ieșirea luminii preponderent prin partea stângă. (1.5p)
2. (3p) Un dispozitiv introduce în circuit o amplificare a puterii cu 11.9dB. La intrare se măsoară o putere de 9.50mW.
- Transformați puterea la intrare în coordonate logaritmice. (1p)
  - Calculați puterea la ieșire în coordonate logaritmice (dBm) și liniare (mW/μW)? (2p)
3. (2.5p) O instalație luminoasă de semnalizare (similară girofarului de pe mașinile de poliție) conține 2 lămpi luminoase de culori diferite realizate cu același număr de LED-uri colorate. Lungimile de undă pentru cele 2 lămpi sunt:  $\lambda_1=442\text{nm}$  și  $\lambda_2=619\text{nm}$ . E necesar să se echilibreze intensitatea luminoasă a lămpilor (prin trimiterea unui curent diferit prin cele două tipuri de LED-uri)
- Determinați raportul între curenții care trebuie să treacă prin LED-uri pentru echilibrare (se presupune raportul de curenți egal cu raportul de puteri optice emise). (1.5p)
  - Se păstrează echilibrarea pe timp de noapte? Care lampă va fi mai luminoasă? (1p)

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

- (0.05÷0.33p) 1, 2, 6, 24, 120, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 2, 4, 8, 16, 20, 40, 44, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (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, 4, 8, 13, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (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\_\_\_ / \_\_\_2024\_

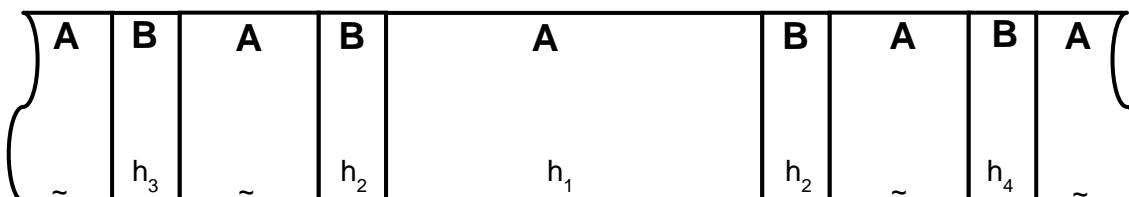
## BILET DE EXAMEN NR.23

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

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

1. (4.5p) Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță  $h_1$  egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1185\text{nm}$  utilizând un material **A** caracterizat de  $n = 1.23$ . Pentru obținerea structurii de LASER se utilizează un al doilea material **B** caracterizat de  $\epsilon = 30.341e-12 \text{ F/m}$  pentru a implementa oglinzile semireflective  $h_2$ . Structura implementată este similară celei din figura următoare.



- Calculați frecvența luminii emise? (0.5p)
  - Calculați lungimea de undă în materialul A (0.5p)
  - Calculați viteza luminii în materialul B (0.5p)
  - Indicați cel puțin două grosimi ale lamelelor  $h_2$  pentru care se obține un maxim de reflectivitate (pentru realizarea oglinzilor) (1p)
  - Calculați procentul din puterea luminoasă reflectată de oglinzi spre zona activă  $h_1$ . (0.5p)
  - Dacă se folosesc alte două lamele  $h_3, h_4$  realizate din materialul **B** pentru a controla direcția de ieșire a luminii din dispozitiv indicați cel puțin două grosimi ale lamelelor  $h_3$  și  $h_4$  pentru a obține ieșirea luminii preponderent prin partea stângă. (1.5p)
2. (3p) Un dispozitiv introduce în circuit o amplificare a puterii cu 17.2dB. La intrare se măsoară o putere de 7.55mW.
- Transformați puterea la intrare în coordonate logaritmice. (1p)
  - Calculați puterea la ieșire în coordonate logaritmice (dBm) și liniare (mW/ $\mu$ W)? (2p)
3. (2.5p) O instalație luminoasă de semnalizare (similară girofarului de pe mașinile de poliție) conține 2 lămpi luminoase de culori diferite realizate cu același număr de LED-uri colorate. Lungimile de undă pentru cele 2 lămpi sunt:  $\lambda_1=514\text{nm}$  și  $\lambda_2=619\text{nm}$ . E necesar să se echilibreze intensitatea luminoasă a lămpilor (prin trimiterea unui curent diferit prin cele două tipuri de LED-uri)
- Determinați raportul între curenții care trebuie să treacă prin LED-uri pentru echilibrare (se presupune raportul de curenți egal cu raportul de puteri optice emise). (1.5p)
  - Se păstrează echilibrarea pe timp de noapte? Care lampă va fi mai luminoasă? (1p)

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

- (0.05÷0.33p) 1, 3, 6, 10, 15, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 2, 6, 24, 120, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 64, 56, 49, 43, 38, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 3, 8, 19, 42, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (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\_\_\_ / \_\_\_2024\_

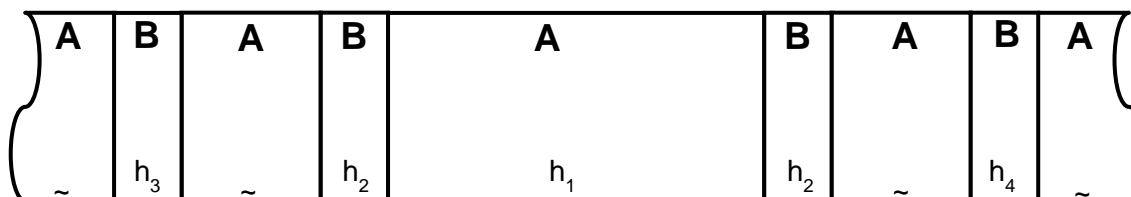
## BILET DE EXAMEN NR.24

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

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

1. (4.5p) Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță  $h_1$  egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1180\text{nm}$  utilizând un material **A** caracterizat de  $n = 1.295$ . Pentru obținerea structurii de LASER se utilizează un al doilea material **B** caracterizat de  $\varepsilon = 73.575e-12 \text{ F/m}$  pentru a implementa oglinzile semireflective  $h_2$ . Structura implementată este similară celei din figura următoare.



- Calculați frecvența luminii emise? (0.5p)
  - Calculați lungimea de undă în materialul A (0.5p)
  - Calculați viteza luminii în materialul B (0.5p)
  - Indicați cel puțin două grosimi ale lamelelor  $h_2$  pentru care se obține un maxim de reflectivitate (pentru realizarea oglinzilor) (1p)
  - Calculați procentul din puterea luminoasă reflectată de oglinzi spre zona activă  $h_1$ . (0.5p)
  - Dacă se folosesc alte două lamele  $h_3, h_4$  realizate din materialul **B** pentru a controla direcția de ieșire a luminii din dispozitiv indicați cel puțin două grosimi ale lamelelor  $h_3$  și  $h_4$  pentru a obține ieșirea luminii preponderent prin partea stângă. (1.5p)
2. (3p) Un dispozitiv introduce în circuit o atenuare a puterii cu 17.3dB. La ieșire se măsoară o putere de 6.65mW.
- Transformați puterea la ieșire în coordonate logaritmice. (1p)
  - Calculați puterea la intrare în coordonate logaritmice (dBm) și liniare (mW/ $\mu$ W)? (2p)
3. (2.5p) O instalație luminoasă de semnalizare (similară girofarului de pe mașinile de poliție) conține 2 lămpi luminoase de culori diferite realizate cu același număr de LED-uri colorate. Lungimile de undă pentru cele 2 lămpi sunt:  $\lambda_1=521\text{nm}$  și  $\lambda_2=645\text{nm}$ . E necesar să se echilibreze intensitatea luminoasă a lămpilor (prin trimiterea unui curent diferit prin cele două tipuri de LED-uri)
- Determinați raportul între curenții care trebuie să treacă prin LED-uri pentru echilibrare (se presupune raportul de curenți egal cu raportul de puteri optice emise). (1.5p)
  - Se păstrează echilibrarea pe timp de noapte? Care lampă va fi mai luminoasă? (1p)
- ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru 0.33p, scrieți două valori succesive:
- (0.05÷0.33p) 16, 8, 24, 20, 10, 30, 26, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) 2, 6, 12, 20, 30, 42, 56, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) 4, 5, 8, 17, 44, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) 2, 4, 8, 16, 32, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) 213, 426, \_\_\_\_\_, 852, 1065, 1278, \_\_\_\_\_
  - (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\_\_\_ / \_\_\_2024\_

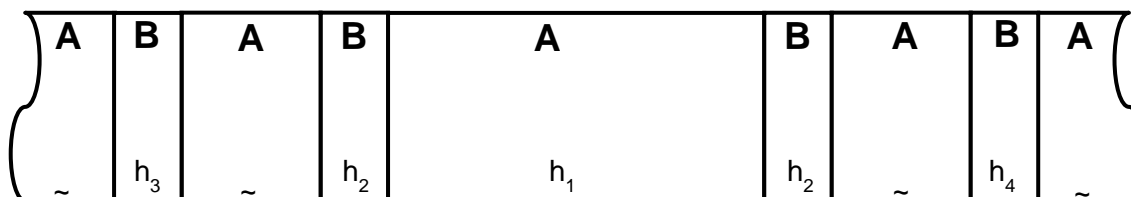
## BILET DE EXAMEN NR.25

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

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

1. (4.5p) Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță  $h_1$  egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1435\text{nm}$  utilizând un material **A** caracterizat de  $\epsilon_r = 1.98$ . Pentru obținerea structurii de LASER se utilizează un al doilea material **B** caracterizat de  $n = 3.503$  pentru a implementa oglinzile semireflective  $h_2$ . Structura implementată este similară celei din figura următoare.



- Calculați frecvența luminii emise? (0.5p)
  - Calculați lungimea de undă în materialul A (0.5p)
  - Calculați viteza luminii în materialul B (0.5p)
  - Indicați cel puțin două grosimi ale lamelelor  $h_2$  pentru care se obține un maxim de reflectivitate (pentru realizarea oglinzilor) (1p)
  - Calculați procentul din puterea luminoasă reflectată de oglinzi spre zona activă  $h_1$ . (0.5p)
  - Dacă se folosesc alte două lamele  $h_3, h_4$  realizate din materialul **B** pentru a controla direcția de ieșire a luminii din dispozitiv indicați cel puțin două grosimi ale lamelelor  $h_3$  și  $h_4$  pentru a obține ieșirea luminii preponderent prin partea dreaptă. (1.5p)
2. (3p) Un dispozitiv introduce în circuit o atenuare a puterii cu 10.1dB. La intrare se măsoară o putere de 7.25mW.
- Transformați puterea la intrare în coordonate logaritmice. (1p)
  - Calculați puterea la ieșire în coordonate logaritmice (dBm) și liniare (mW/ $\mu$ W)? (2p)
3. (2.5p) O instalație luminoasă de semnalizare (similară girofarului de pe mașinile de poliție) conține 2 lămpi luminoase de culori diferite realizate cu același număr de LED-uri colorate. Lungimile de undă pentru cele 2 lămpi sunt:  $\lambda_1=428\text{nm}$  și  $\lambda_2=571\text{nm}$ . E necesar să se echilibreze intensitatea luminoasă a lămpilor (prin trimiterea unui curent diferit prin cele două tipuri de LED-uri)
- Determinați raportul între curenții care trebuie să treacă prin LED-uri pentru echilibrare (se presupune raportul de curenți egal cu raportul de puteri optice emise). (1.5p)
  - Se păstrează echilibrarea pe timp de noapte? Care lampă va fi mai luminoasă? (1p)
- ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru 0.33p, scrieți două valori succesive:
- (0.05÷0.33p) 3, 4, 8, 17, 33, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) 16, 14, 17, 13, 18, 12, 19, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) 3, 6, 18, 72, 360, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) 200, 196, 180, 116, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) 8, 11, 15, 19, 24, 29, 35, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (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\_\_\_ / \_\_\_2024\_

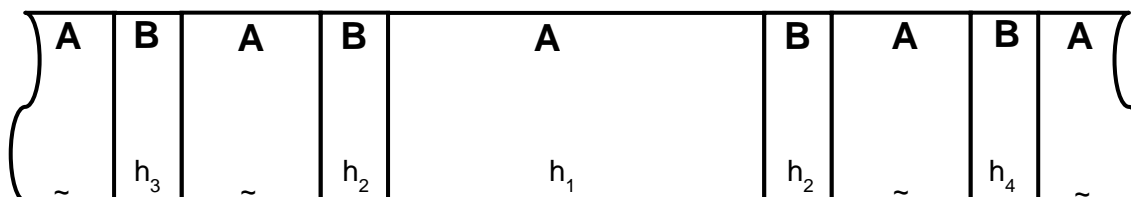
## BILET DE EXAMEN NR.26

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

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

1. (4.5p) Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță  $h_1$  egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1275\text{nm}$  utilizând un material **A** caracterizat de  $\epsilon_r = 2.06$ . Pentru obținerea structurii de LASER se utilizează un al doilea material **B** caracterizat de  $\epsilon_r = 4.96$  pentru a implementa oglinzile semirefective  $h_2$ . Structura implementată este similară celei din figura următoare.



- Calculați frecvența luminii emise? (0.5p)
  - Calculați lungimea de undă în materialul A (0.5p)
  - Calculați viteza luminii în materialul B (0.5p)
  - Indicați cel puțin două grosimi ale lamelelor  $h_2$  pentru care se obține un maxim de reflectivitate (pentru realizarea oglinzilor) (1p)
  - Calculați procentul din puterea luminoasă reflectată de oglinzi spre zona activă  $h_1$ . (0.5p)
  - Dacă se folosesc alte două lamele  $h_3$ ,  $h_4$  realizate din materialul **B** pentru a controla direcția de ieșire a luminii din dispozitiv indicați cel puțin două grosimi ale lamelelor  $h_3$  și  $h_4$  pentru a obține ieșirea luminii preponderent prin partea dreaptă. (1.5p)
2. (3p) Un dispozitiv introduce în circuit o atenuare a puterii cu 18.5dB. La ieșire se măsoară o putere de 5.40mW.
- Transformați puterea la ieșire în coordonate logaritmice. (1p)
  - Calculați puterea la intrare în coordonate logaritmice (dBm) și liniare (mW/ $\mu$ W)? (2p)
3. (2.5p) O instalație luminoasă de semnalizare (similară girofarului de pe mașinile de poliție) conține 2 lămpi luminoase de culori diferite realizate cu același număr de LED-uri colorate. Lungimile de undă pentru cele 2 lămpi sunt:  $\lambda_1=501\text{nm}$  și  $\lambda_2=657\text{nm}$ . E necesar să se echilibreze intensitatea luminoasă a lămpilor (prin trimiterea unui curent diferit prin cele două tipuri de LED-uri)
- Determinați raportul între curenții care trebuie să treacă prin LED-uri pentru echilibrare (se presupune raportul de curenți egal cu raportul de puteri optice emise). (1.5p)
  - Se păstrează echilibrarea pe timp de noapte? Care lampă va fi mai luminoasă? (1p)
- ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru 0.33p, scrieți două valori succesive:
- (0.05÷0.33p) 7, 26, 63, 124, \_\_\_\_\_, 342, \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) 1, 3, 6, 10, 15, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) 2, 4, 8, 16, 20, 40, 44, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) 11, 9, 7, 5, 3, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (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\_\_\_ / \_\_\_2024\_

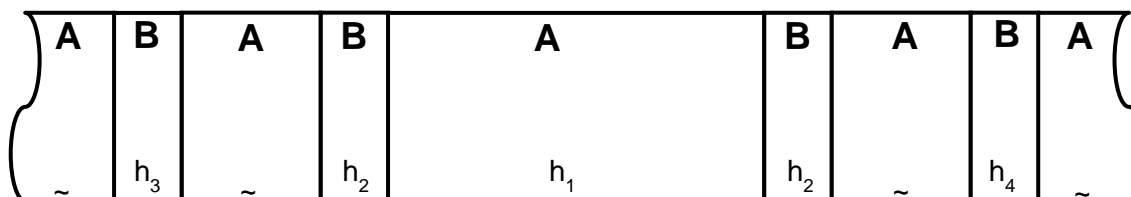
## BILET DE EXAMEN NR.27

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

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

1. (4.5p) Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță  $h_1$  egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1360\text{nm}$  utilizând un material **A** caracterizat de  $n = 1.226$ . Pentru obținerea structurii de LASER se utilizează un al doilea material **B** caracterizat de  $\varepsilon = 65.529 \times 10^{-12} \text{ F/m}$  pentru a implementa oglinzile semireflective  $h_2$ . Structura implementată este similară celei din figura următoare.



- Calculați frecvența luminii emise? (0.5p)
  - Calculați lungimea de undă în materialul A (0.5p)
  - Calculați viteza luminii în materialul B (0.5p)
  - Indicați cel puțin două grosimi ale lamelelor  $h_2$  pentru care se obține un maxim de reflectivitate (pentru realizarea oglinzilor) (1p)
  - Calculați procentul din puterea luminoasă reflectată de oglinzi spre zona activă  $h_1$ . (0.5p)
  - Dacă se folosesc alte două lamele  $h_3, h_4$  realizate din materialul **B** pentru a controla direcția de ieșire a luminii din dispozitiv indicați cel puțin două grosimi ale lamelelor  $h_3$  și  $h_4$  pentru a obține ieșirea luminii preponderent prin partea stângă. (1.5p)
2. (3p) Un dispozitiv introduce în circuit o atenuare a puterii cu 11.2dB. La intrare se măsoară o putere de 5.55mW.
- Transformați puterea la intrare în coordonate logaritmice. (1p)
  - Calculați puterea la ieșire în coordonate logaritmice (dBm) și liniare (mW/μW)? (2p)
3. (2.5p) O instalație luminoasă de semnalizare (similară girofarului de pe mașinile de poliție) conține 2 lămpi luminoase de culori diferite realizate cu același număr de LED-uri colorate. Lungimile de undă pentru cele 2 lămpi sunt:  $\lambda_1=504\text{nm}$  și  $\lambda_2=553\text{nm}$ . E necesar să se echilibreze intensitatea luminoasă a lămpilor (prin trimiterea unui curent diferit prin cele două tipuri de LED-uri)
- Determinați raportul între curenții care trebuie să treacă prin LED-uri pentru echilibrare (se presupune raportul de curenți egal cu raportul de puteri optice emise). (1.5p)
  - Se păstrează echilibrarea pe timp de noapte? Care lampă va fi mai luminoasă? (1p)
- ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru 0.33p, scrieți două valori succesive:
- (0.05÷0.33p) 3, 6, 18, 72, 360, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) 24, 12, 8, 40, 20, 16, 80, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (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) 256, 225, 196, 169, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (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\_\_\_ / \_\_\_2024\_

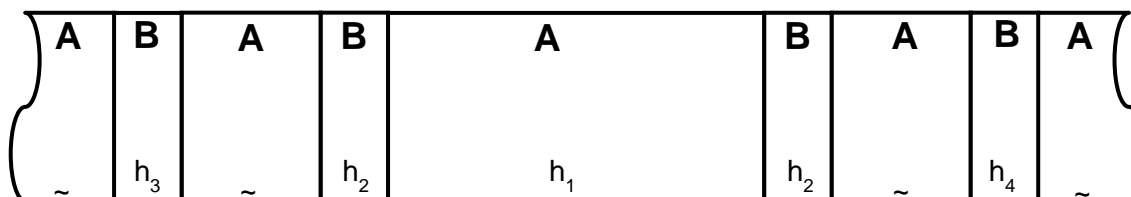
## BILET DE EXAMEN NR.28

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

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

1. (4.5p) Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță  $h_1$  egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1445\text{nm}$  utilizând un material **A** caracterizat de  $\varepsilon = 17.828 \cdot 10^{-12} \text{ F/m}$ . Pentru obținerea structurii de LASER se utilizează un al doilea material **B** caracterizat de  $n = 2.841$  pentru a implementa oglinzile semireflective  $h_2$ . Structura implementată este similară celei din figura următoare.



- Calculați frecvența luminii emise? (0.5p)
  - Calculați lungimea de undă în materialul A (0.5p)
  - Calculați viteza luminii în materialul B (0.5p)
  - Indicați cel puțin două grosimi ale lamelelor  $h_2$  pentru care se obține un maxim de reflectivitate (pentru realizarea oglinzilor) (1p)
  - Calculați procentul din puterea luminoasă reflectată de oglinzi spre zona activă  $h_1$ . (0.5p)
  - Dacă se folosesc alte două lamele  $h_3, h_4$  realizate din materialul **B** pentru a controla direcția de ieșire a luminii din dispozitiv indicați cel puțin două grosimi ale lamelelor  $h_3$  și  $h_4$  pentru a obține ieșirea luminii preponderent prin partea dreaptă. (1.5p)
2. (3p) Un dispozitiv introduce în circuit o amplificare a puterii cu 18.7dB. La intrare se măsoară o putere de 8.45mW.
- Transformați puterea la intrare în coordonate logaritmice. (1p)
  - Calculați puterea la ieșire în coordonate logaritmice (dBm) și liniare (mW/μW)? (2p)
3. (2.5p) O instalație luminoasă de semnalizare (similară girofarului de pe mașinile de poliție) conține 2 lămpi luminoase de culori diferite realizate cu același număr de LED-uri colorate. Lungimile de undă pentru cele 2 lămpi sunt:  $\lambda_1=457\text{nm}$  și  $\lambda_2=547\text{nm}$ . E necesar să se echilibreze intensitatea luminoasă a lămpilor (prin trimiterea unui curent diferit prin cele două tipuri de LED-uri)
- Determinați raportul între curenții care trebuie să treacă prin LED-uri pentru echilibrare (se presupune raportul de curenți egal cu raportul de puteri optice emise). (1.5p)
  - Se păstrează echilibrarea pe timp de noapte? Care lampă va fi mai luminoasă? (1p)

ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru 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) 22, 27, 28, 14, 19, 20, 10, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 24, 12, 8, 40, 20, 16, 80, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 256, 225, 196, 169, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (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\_\_\_ / \_\_\_2024\_

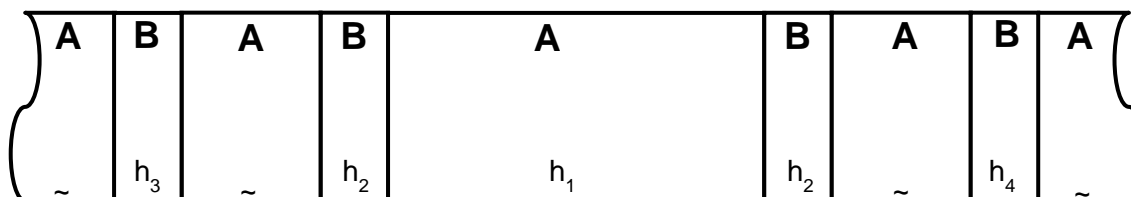
## BILET DE EXAMEN NR.29

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

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

1. (4.5p) Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță  $h_1$  egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1425\text{nm}$  utilizând un material **A** caracterizat de  $\varepsilon = 15.521 \cdot 10^{-12} \text{ F/m}$ . Pentru obținerea structurii de LASER se utilizează un al doilea material **B** caracterizat de  $\varepsilon = 51.637 \cdot 10^{-12} \text{ F/m}$  pentru a implementa oglinzile semireflective  $h_2$ . Structura implementată este similară celei din figura următoare.



- Calculați frecvența luminii emise? (0.5p)
  - Calculați lungimea de undă în materialul A (0.5p)
  - Calculați viteza luminii în materialul B (0.5p)
  - Indicați cel puțin două grosimi ale lamelelor  $h_2$  pentru care se obține un maxim de reflectivitate (pentru realizarea oglinzilor) (1p)
  - Calculați procentul din puterea luminoasă reflectată de oglinzi spre zona activă  $h_1$ . (0.5p)
  - Dacă se folosesc alte două lamele  $h_3, h_4$  realizate din materialul **B** pentru a controla direcția de ieșire a luminii din dispozitiv indicați cel puțin două grosimi ale lamelelor  $h_3$  și  $h_4$  pentru a obține ieșirea luminii preponderent prin partea dreaptă. (1.5p)
2. (3p) Un dispozitiv introduce în circuit o amplificare a puterii cu 10.6dB. La ieșire se măsoară o putere de 9.60mW.
- Transformați puterea la ieșire în coordonate logaritmice. (1p)
  - Calculați puterea la intrare în coordonate logaritmice (dBm) și liniare (mW/ $\mu$ W)? (2p)
3. (2.5p) O instalație luminoasă de semnalizare (similară girofarului de pe mașinile de poliție) conține 2 lămpi luminoase de culori diferite realizate cu același număr de LED-uri colorate. Lungimile de undă pentru cele 2 lămpi sunt:  $\lambda_1=518\text{nm}$  și  $\lambda_2=582\text{nm}$ . E necesar să se echilibreze intensitatea luminoasă a lămpilor (prin trimiterea unui curent diferit prin cele două tipuri de LED-uri)
- Determinați raportul între curenții care trebuie să treacă prin LED-uri pentru echilibrare (se presupune raportul de curenți egal cu raportul de puteri optice emise). (1.5p)
  - Se păstrează echilibrarea pe timp de noapte? Care lampă va fi mai luminoasă? (1p)
- ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru 0.33p, scrieți două valori succesive:
- (0.05÷0.33p) 7, 26, 63, 124, \_\_\_\_\_, 342, \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) 1, 4, 8, 13, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) 64, 56, 49, 43, 38, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) 3, 6, 18, 21, 7, 10, 30, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) 3, 5, 8, 13, 21, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (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\_\_\_ / \_\_\_2024\_

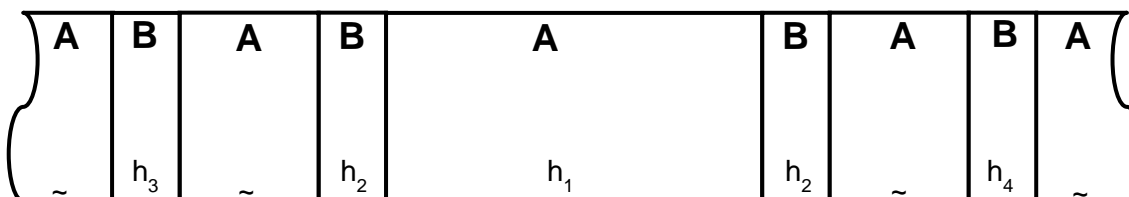
## BILET DE EXAMEN NR.30

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

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

1. (4.5p) Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță  $h_1$  egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1235\text{nm}$  utilizând un material **A** caracterizat de  $n = 1.304$ . Pentru obținerea structurii de LASER se utilizează un al doilea material **B** caracterizat de  $n = 2.836$  pentru a implementa oglinzile semireflective  $h_2$ . Structura implementată este similară celei din figura următoare.



- Calculați frecvența luminii emise? (0.5p)
  - Calculați lungimea de undă în materialul A (0.5p)
  - Calculați viteza luminii în materialul B (0.5p)
  - Indicați cel puțin două grosimi ale lamelelor  $h_2$  pentru care se obține un maxim de reflectivitate (pentru realizarea oglinzilor) (1p)
  - Calculați procentul din puterea luminoasă reflectată de oglinzi spre zona activă  $h_1$ . (0.5p)
  - Dacă se folosesc alte două lamele  $h_3, h_4$  realizate din materialul **B** pentru a controla direcția de ieșire a luminii din dispozitiv indicați cel puțin două grosimi ale lamelelor  $h_3$  și  $h_4$  pentru a obține ieșirea luminii preponderent prin partea dreaptă. (1.5p)
2. (3p) Un dispozitiv introduce în circuit o atenuare a puterii cu 14.8dB. La intrare se măsoară o putere de 8.55mW.
- Transformați puterea la intrare în coordonate logaritmice. (1p)
  - Calculați puterea la ieșire în coordonate logaritmice (dBm) și liniare (mW/μW)? (2p)
3. (2.5p) O instalație luminoasă de semnalizare (similară girofarului de pe mașinile de poliție) conține 2 lămpi luminoase de culori diferite realizate cu același număr de LED-uri colorate. Lungimile de undă pentru cele 2 lămpi sunt:  $\lambda_1=489\text{nm}$  și  $\lambda_2=569\text{nm}$ . E necesar să se echilibreze intensitatea luminoasă a lămpilor (prin trimiterea unui curent diferit prin cele două tipuri de LED-uri)
- Determinați raportul între curenții care trebuie să treacă prin LED-uri pentru echilibrare (se presupune raportul de curenți egal cu raportul de puteri optice emise). (1.5p)
  - Se păstrează echilibrarea pe timp de noapte? Care lampă va fi mai luminoasă? (1p)

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

- (0.05÷0.33p) 1, 4, 8, 13, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 3, 6, 18, 21, 7, 10, 30, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 8, 11, 15, 19, 24, 29, 35, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 3, 6, 8, 12, 14, 19, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 243, 162, 108, 72, \_\_\_\_\_, 32, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 3, 6, 10, 15, 21, 28, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_

# 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\_\_\_ / \_\_\_2024\_

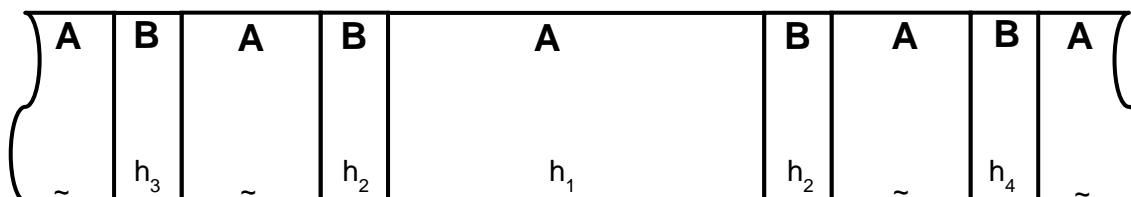
## BILET DE EXAMEN NR. 31

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

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

1. (4.5p) Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță  $h_1$  egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1395\text{nm}$  utilizând un material **A** caracterizat de  $\epsilon_r = 2.16$ . Pentru obținerea structurii de LASER se utilizează un al doilea material **B** caracterizat de  $\epsilon_r = 6.47$  pentru a implementa oglinzile semirefective  $h_2$ . Structura implementată este similară celei din figura următoare.



- Calculați frecvența luminii emise? (0.5p)
  - Calculați lungimea de undă în materialul A (0.5p)
  - Calculați viteza luminii în materialul B (0.5p)
  - Indicați cel puțin două grosimi ale lamelelor  $h_2$  pentru care se obține un maxim de reflectivitate (pentru realizarea oglinzilor) (1p)
  - Calculați procentul din puterea luminoasă reflectată de oglinzi spre zona activă  $h_1$ . (0.5p)
  - Dacă se folosesc alte două lamele  $h_3$ ,  $h_4$  realizate din materialul **B** pentru a controla direcția de ieșire a luminii din dispozitiv indicați cel puțin două grosimi ale lamelelor  $h_3$  și  $h_4$  pentru a obține ieșirea luminii preponderent prin partea stângă. (1.5p)
2. (3p) Un dispozitiv introduce în circuit o amplificare a puterii cu 12.0dB. La intrare se măsoară o putere de 6.60mW.
- Transformați puterea la intrare în coordonate logaritmice. (1p)
  - Calculați puterea la ieșire în coordonate logaritmice (dBm) și liniare (mW/ $\mu$ W)? (2p)
3. (2.5p) O instalație luminoasă de semnalizare (similară girofarului de pe mașinile de poliție) conține 2 lămpi luminoase de culori diferite realizate cu același număr de LED-uri colorate. Lungimile de undă pentru cele 2 lămpi sunt:  $\lambda_1=445\text{nm}$  și  $\lambda_2=615\text{nm}$ . E necesar să se echilibreze intensitatea luminoasă a lămpilor (prin trimiterea unui curent diferit prin cele două tipuri de LED-uri)
- Determinați raportul între curenții care trebuie să treacă prin LED-uri pentru echilibrare (se presupune raportul de curenți egal cu raportul de puteri optice emise). (1.5p)
  - Se păstrează echilibrarea pe timp de noapte? Care lampă va fi mai luminoasă? (1p)
- ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru 0.33p, scrieți două valori succesive:
- (0.05÷0.33p) 200, 196, 180, 116, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) 64, 56, 49, 43, 38, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) 243, 162, 108, 72, \_\_\_\_\_, 32, \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) 16, 8, 24, 20, 10, 30, 26, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (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\_\_\_ / \_\_\_2024\_

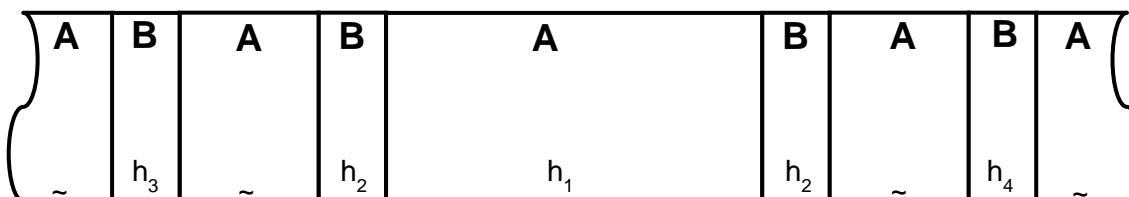
## BILET DE EXAMEN NR.32

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

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

1. (4.5p) Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță  $h_1$  egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1160\text{nm}$  utilizând un material **A** caracterizat de  $\varepsilon = 14.281 \cdot 10^{-12} \text{ F/m}$ . Pentru obținerea structurii de LASER se utilizează un al doilea material **B** caracterizat de  $\varepsilon = 37.293 \cdot 10^{-12} \text{ F/m}$  pentru a implementa oglinzile semireflective  $h_2$ . Structura implementată este similară celei din figura următoare.



- Calculați frecvența luminii emise? (0.5p)
  - Calculați lungimea de undă în materialul A (0.5p)
  - Calculați viteza luminii în materialul B (0.5p)
  - Indicați cel puțin două grosimi ale lamelelor  $h_2$  pentru care se obține un maxim de reflectivitate (pentru realizarea oglinzilor) (1p)
  - Calculați procentul din puterea luminoasă reflectată de oglinzi spre zona activă  $h_1$ . (0.5p)
  - Dacă se folosesc alte două lamele  $h_3, h_4$  realizate din materialul **B** pentru a controla direcția de ieșire a luminii din dispozitiv indicați cel puțin două grosimi ale lamelelor  $h_3$  și  $h_4$  pentru a obține ieșirea luminii preponderent prin partea stângă. (1.5p)
2. (3p) Un dispozitiv introduce în circuit o atenuare a puterii cu 18.6dB. La ieșire se măsoară o putere de 9.15mW.
- Transformați puterea la ieșire în coordonate logaritmice. (1p)
  - Calculați puterea la intrare în coordonate logaritmice (dBm) și liniare (mW/ $\mu$ W)? (2p)
3. (2.5p) O instalație luminoasă de semnalizare (similară girofarului de pe mașinile de poliție) conține 2 lămpi luminoase de culori diferite realizate cu același număr de LED-uri colorate. Lungimile de undă pentru cele 2 lămpi sunt:  $\lambda_1=496\text{nm}$  și  $\lambda_2=588\text{nm}$ . E necesar să se echilibreze intensitatea luminoasă a lămpilor (prin trimiterea unui curent diferit prin cele două tipuri de LED-uri)
- Determinați raportul între curenții care trebuie să treacă prin LED-uri pentru echilibrare (se presupune raportul de curenți egal cu raportul de puteri optice emise). (1.5p)
  - Se păstrează echilibrarea pe timp de noapte? Care lampă va fi mai luminoasă? (1p)
- ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru 0.33p, scrieți două valori succesive:
- (0.05÷0.33p) 3, 5, 8, 13, 21, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) 24, 12, 8, 40, 20, 16, 80, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (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) 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\_\_\_ / \_\_\_2024\_

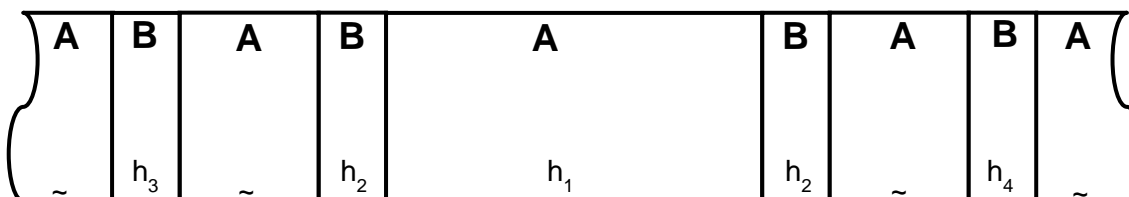
## BILET DE EXAMEN NR.33

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

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

1. (4.5p) Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță  $h_1$  egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1535\text{nm}$  utilizând un material **A** caracterizat de  $\epsilon_r = 1.94$ . Pentru obținerea structurii de LASER se utilizează un al doilea material **B** caracterizat de  $\epsilon = 91.151e-12 \text{ F/m}$  pentru a implementa oglinzile semireflective  $h_2$ . Structura implementată este similară celei din figura următoare.



- Calculați frecvența luminii emise? (0.5p)
  - Calculați lungimea de undă în materialul A (0.5p)
  - Calculați viteza luminii în materialul B (0.5p)
  - Indicați cel puțin două grosimi ale lamelelor  $h_2$  pentru care se obține un maxim de reflectivitate (pentru realizarea oglinzilor) (1p)
  - Calculați procentul din puterea luminoasă reflectată de oglinzi spre zona activă  $h_1$ . (0.5p)
  - Dacă se folosesc alte două lamele  $h_3$ ,  $h_4$  realizate din materialul **B** pentru a controla direcția de ieșire a luminii din dispozitiv indicați cel puțin două grosimi ale lamelelor  $h_3$  și  $h_4$  pentru a obține ieșirea luminii preponderent prin partea stângă. (1.5p)
2. (3p) Un dispozitiv introduce în circuit o amplificare a puterii cu 11.6dB. La ieșire se măsoară o putere de 4.45mW.
- Transformați puterea la ieșire în coordonate logaritmice. (1p)
  - Calculați puterea la intrare în coordonate logaritmice (dBm) și liniare (mW/ $\mu$ W)? (2p)
3. (2.5p) O instalație luminoasă de semnalizare (similară girofarului de pe mașinile de poliție) conține 2 lămpi luminoase de culori diferite realizate cu același număr de LED-uri colorate. Lungimile de undă pentru cele 2 lămpi sunt:  $\lambda_1=518\text{nm}$  și  $\lambda_2=648\text{nm}$ . E necesar să se echilibreze intensitatea luminoasă a lămpilor (prin trimiterea unui curent diferit prin cele două tipuri de LED-uri)
- Determinați raportul între curenții care trebuie să treacă prin LED-uri pentru echilibrare (se presupune raportul de curenți egal cu raportul de puteri optice emise). (1.5p)
  - Se păstrează echilibrarea pe timp de noapte? Care lampă va fi mai luminoasă? (1p)

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

- (0.05÷0.33p) 11, 9, 7, 5, 3, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 7, 26, 63, 124, \_\_\_\_\_, 342, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 16, 8, 24, 20, 10, 30, 26, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 22, 27, 28, 14, 19, 20, 10, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 200, 196, 180, 116, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (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\_\_\_ / \_\_\_2024\_

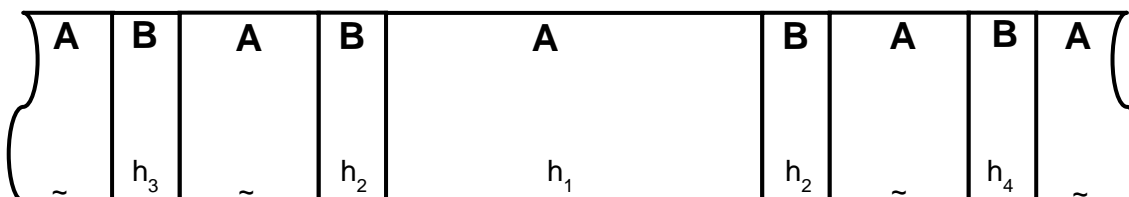
## BILET DE EXAMEN NR.34

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

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

1. (4.5p) Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță  $h_1$  egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1150\text{nm}$  utilizând un material **A** caracterizat de  $\varepsilon = 19.578 \times 10^{-12} \text{ F/m}$ . Pentru obținerea structurii de LASER se utilizează un al doilea material **B** caracterizat de  $\varepsilon = 105.193 \times 10^{-12} \text{ F/m}$  pentru a implementa oglinzile semireflective  $h_2$ . Structura implementată este similară celei din figura următoare.



- Calculați frecvența luminii emise? (0.5p)
  - Calculați lungimea de undă în materialul A (0.5p)
  - Calculați viteza luminii în materialul B (0.5p)
  - Indicați cel puțin două grosimi ale lamelelor  $h_2$  pentru care se obține un maxim de reflectivitate (pentru realizarea oglinzilor) (1p)
  - Calculați procentul din puterea luminoasă reflectată de oglinzi spre zona activă  $h_1$ . (0.5p)
  - Dacă se folosesc alte două lamele  $h_3, h_4$  realizate din materialul **B** pentru a controla direcția de ieșire a luminii din dispozitiv indicați cel puțin două grosimi ale lamelelor  $h_3$  și  $h_4$  pentru a obține ieșirea luminii preponderent prin partea dreaptă. (1.5p)
2. (3p) Un dispozitiv introduce în circuit o atenuare a puterii cu 10.3dB. La ieșire se măsoară o putere de 8.50mW.
- Transformați puterea la ieșire în coordonate logaritmice. (1p)
  - Calculați puterea la intrare în coordonate logaritmice (dBm) și liniare (mW/ $\mu$ W)? (2p)
3. (2.5p) O instalație luminoasă de semnalizare (similară girofarului de pe mașinile de poliție) conține 2 lămpi luminoase de culori diferite realizate cu același număr de LED-uri colorate. Lungimile de undă pentru cele 2 lămpi sunt:  $\lambda_1=482\text{nm}$  și  $\lambda_2=574\text{nm}$ . E necesar să se echilibreze intensitatea luminoasă a lămpilor (prin trimiterea unui curent diferit prin cele două tipuri de LED-uri)
- Determinați raportul între curenții care trebuie să treacă prin LED-uri pentru echilibrare (se presupune raportul de curenți egal cu raportul de puteri optice emise). (1.5p)
  - Se păstrează echilibrarea pe timp de noapte? Care lampă va fi mai luminoasă? (1p)
- ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru 0.33p, scrieți două valori succesive:
- (0.05÷0.33p) 200, 196, 180, 116, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) 2, 6, 12, 20, 30, 42, 56, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) 24, 12, 8, 40, 20, 16, 80, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) 1, 4, 9, 16, 25, 36, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) 16, 14, 17, 13, 18, 12, 19, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (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\_\_\_ / \_\_\_2024\_

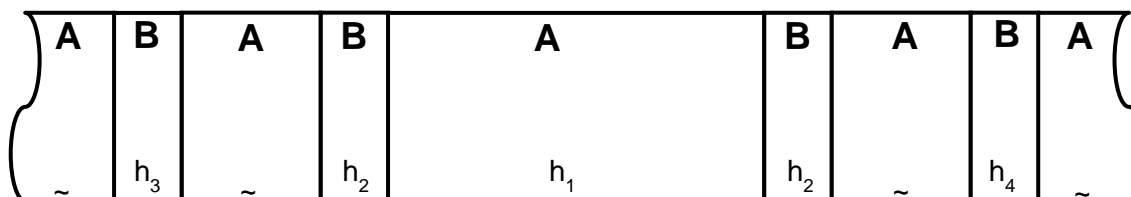
## BILET DE EXAMEN NR.35

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

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

1. (4.5p) Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță  $h_1$  egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1475\text{nm}$  utilizând un material **A** caracterizat de  $n = 1.283$ . Pentru obținerea structurii de LASER se utilizează un al doilea material **B** caracterizat de  $\varepsilon = 90.726 \cdot 10^{-12} \text{ F/m}$  pentru a implementa oglinzile semireflective  $h_2$ . Structura implementată este similară celei din figura următoare.



- Calculați frecvența luminii emise? (0.5p)
  - Calculați lungimea de undă în materialul A (0.5p)
  - Calculați viteza luminii în materialul B (0.5p)
  - Indicați **cel puțin două** grosimi ale lamelelor  $h_2$  pentru care se obține un **maxim** de reflectivitate (pentru realizarea oglinzilor) (1p)
  - Calculați procentul din puterea luminoasă reflectată de oglinzi spre zona activă  $h_1$ . (0.5p)
  - Dacă se folosesc alte două lamele  $h_3, h_4$  realizate din materialul **B** pentru a controla direcția de ieșire a luminii din dispozitiv indicați **cel puțin două** grosimi ale lamelelor  $h_3$  și  $h_4$  pentru a obține ieșirea luminii preponderent prin partea dreaptă. (1.5p)
2. (3p) Un dispozitiv introduce în circuit o amplificare a puterii cu 11.3dB. La intrare se măsoară o putere de 4.50mW.
- Transformați puterea la intrare în coordonate logaritmice. (1p)
  - Calculați puterea la ieșire în coordonate logaritmice (dBm) și liniare (mW/ $\mu$ W)? (2p)
3. (2.5p) O instalație luminoasă de semnalizare (similară girofarului de pe mașinile de poliție) conține 2 lămpi luminoase de culori diferite realizate cu același număr de LED-uri colorate. Lungimile de undă pentru cele 2 lămpi sunt:  $\lambda_1=496\text{nm}$  și  $\lambda_2=602\text{nm}$ . E necesar să se echilibreze intensitatea luminoasă a lămpilor (prin trimiterea unui curent diferit prin cele două tipuri de LED-uri)
- Determinați raportul între curenții care trebuie să treacă prin LED-uri pentru echilibrare (se presupune raportul de curenți egal cu raportul de puteri optice emise). (1.5p)
  - Se păstrează echilibrarea pe timp de noapte? Care lampă va fi mai luminoasă? (1p)
- ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru 0.33p, scrieți două valori succesive:
- (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, 32, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) 3, 5, 15, 10, 12, 36, 31, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) 16, 8, 24, 20, 10, 30, 26, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (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\_\_\_ / \_\_\_2024\_

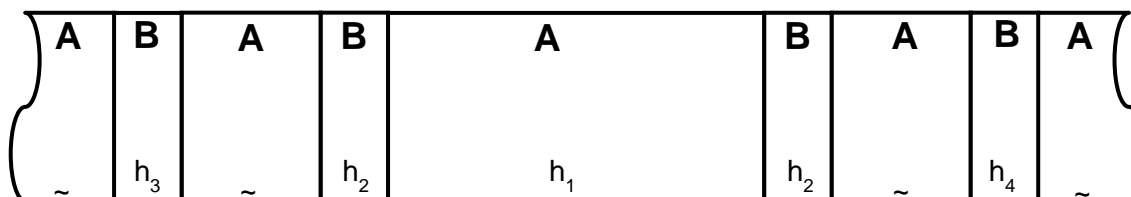
## BILET DE EXAMEN NR. 36

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

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

1. (4.5p) Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță  $h_1$  egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1305\text{nm}$  utilizând un material **A** caracterizat de  $\epsilon_r = 2.24$ . Pentru obținerea structurii de LASER se utilizează un al doilea material **B** caracterizat de  $\epsilon = 56.796 \cdot 10^{-12} \text{ F/m}$  pentru a implementa oglinzile semireflective  $h_2$ . Structura implementată este similară celei din figura următoare.



- Calculați frecvența luminii emise? (0.5p)
  - Calculați lungimea de undă în materialul A (0.5p)
  - Calculați viteza luminii în materialul B (0.5p)
  - Indicați cel puțin două grosimi ale lamelelor  $h_2$  pentru care se obține un maxim de reflectivitate (pentru realizarea oglinzilor) (1p)
  - Calculați procentul din puterea luminoasă reflectată de oglinzi spre zona activă  $h_1$ . (0.5p)
  - Dacă se folosesc alte două lamele  $h_3, h_4$  realizate din materialul **B** pentru a controla direcția de ieșire a luminii din dispozitiv indicați cel puțin două grosimi ale lamelelor  $h_3$  și  $h_4$  pentru a obține ieșirea luminii preponderent prin partea stângă. (1.5p)
2. (3p) Un dispozitiv introduce în circuit o atenuare a puterii cu 19.2dB. La intrare se măsoară o putere de 8.35mW.
- Transformați puterea la intrare în coordonate logaritmice. (1p)
  - Calculați puterea la ieșire în coordonate logaritmice (dBm) și liniare (mW/ $\mu$ W)? (2p)
3. (2.5p) O instalație luminoasă de semnalizare (similară girofarului de pe mașinile de poliție) conține 2 lămpi luminoase de culori diferite realizate cu același număr de LED-uri colorate. Lungimile de undă pentru cele 2 lămpi sunt:  $\lambda_1=479\text{nm}$  și  $\lambda_2=574\text{nm}$ . E necesar să se echilibreze intensitatea luminoasă a lămpilor (prin trimiterea unui curent diferit prin cele două tipuri de LED-uri)
- Determinați raportul între curenții care trebuie să treacă prin LED-uri pentru echilibrare (se presupune raportul de curenți egal cu raportul de puteri optice emise). (1.5p)
  - Se păstrează echilibrarea pe timp de noapte? Care lampă va fi mai luminoasă? (1p)

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

- (0.05÷0.33p) 1, 3, 6, 10, 15, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 3, 6, 18, 21, 7, 10, 30, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 8, 27, 64, \_\_\_\_\_, 216, 343, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 2, 6, 24, 120, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 11, 9, 7, 5, 3, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (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\_\_\_ / \_\_\_2024\_

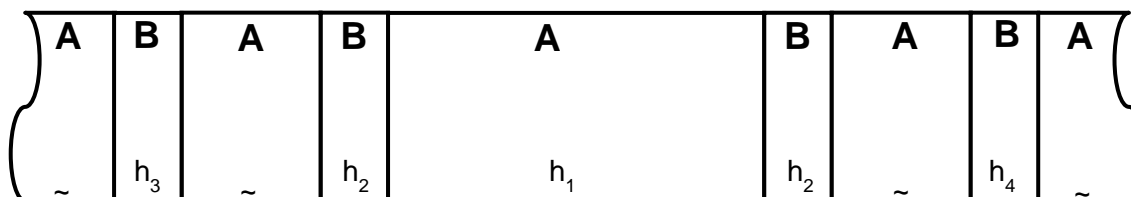
## BILET DE EXAMEN NR.37

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

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

1. (4.5p) Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță  $h_1$  egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1195\text{nm}$  utilizând un material **A** caracterizat de  $\epsilon = 14.236 \cdot 10^{-12} \text{ F/m}$ . Pentru obținerea structurii de LASER se utilizează un al doilea material **B** caracterizat de  $\epsilon_r = 5.49$  pentru a implementa oglinzile semireflective  $h_2$ . Structura implementată este similară celei din figura următoare.



- Calculați frecvența luminii emise? (0.5p)
  - Calculați lungimea de undă în materialul A (0.5p)
  - Calculați viteza luminii în materialul B (0.5p)
  - Indicați cel puțin două grosimi ale lamelelor  $h_2$  pentru care se obține un maxim de reflectivitate (pentru realizarea oglinzilor) (1p)
  - Calculați procentul din puterea luminoasă reflectată de oglinzi spre zona activă  $h_1$ . (0.5p)
  - Dacă se folosesc alte două lamele  $h_3, h_4$  realizate din materialul **B** pentru a controla direcția de ieșire a luminii din dispozitiv indicați cel puțin două grosimi ale lamelelor  $h_3$  și  $h_4$  pentru a obține ieșirea luminii preponderent prin partea dreaptă. (1.5p)
2. (3p) Un dispozitiv introduce în circuit o atenuare a puterii cu 12.0dB. La ieșire se măsoară o putere de 8.05mW.
- Transformați puterea la ieșire în coordonate logaritmice. (1p)
  - Calculați puterea la intrare în coordonate logaritmice (dBm) și liniare (mW/ $\mu$ W)? (2p)
3. (2.5p) O instalație luminoasă de semnalizare (similară girofarului de pe mașinile de poliție) conține 2 lămpi luminoase de culori diferite realizate cu același număr de LED-uri colorate. Lungimile de undă pentru cele 2 lămpi sunt:  $\lambda_1=487\text{nm}$  și  $\lambda_2=573\text{nm}$ . E necesar să se echilibreze intensitatea luminoasă a lămpilor (prin trimiterea unui curent diferit prin cele două tipuri de LED-uri)
- Determinați raportul între curenții care trebuie să treacă prin LED-uri pentru echilibrare (se presupune raportul de curenți egal cu raportul de puteri optice emise). (1.5p)
  - Se păstrează echilibrarea pe timp de noapte? Care lampă va fi mai luminoasă? (1p)
- ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru 0.33p, scrieți două valori succesive:
- (0.05÷0.33p) 24, 12, 8, 40, 20, 16, 80, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) 1, 3, 6, 10, 15, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) 200, 196, 180, 116, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) 11, 9, 7, 5, 3, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) 1, 4, 8, 13, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (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\_\_\_ / \_\_\_2024\_

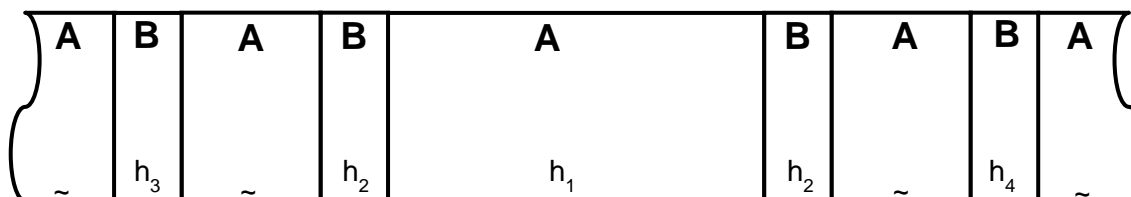
## BILET DE EXAMEN NR. 38

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

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

1. (4.5p) Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță  $h_1$  egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1220\text{nm}$  utilizând un material **A** caracterizat de  $\epsilon_r = 1.57$ . Pentru obținerea structurii de LASER se utilizează un al doilea material **B** caracterizat de  $\epsilon_r = 6.23$  pentru a implementa oglinzile semireflective  $h_2$ . Structura implementată este similară celei din figura următoare.



- Calculați frecvența luminii emise? (0.5p)
  - Calculați lungimea de undă în materialul A (0.5p)
  - Calculați viteza luminii în materialul B (0.5p)
  - Indicați cel puțin două grosimi ale lamelelor  $h_2$  pentru care se obține un maxim de reflectivitate (pentru realizarea oglinzilor) (1p)
  - Calculați procentul din puterea luminoasă reflectată de oglinzi spre zona activă  $h_1$ . (0.5p)
  - Dacă se folosesc alte două lamele  $h_3, h_4$  realizate din materialul **B** pentru a controla direcția de ieșire a luminii din dispozitiv indicați cel puțin două grosimi ale lamelelor  $h_3$  și  $h_4$  pentru a obține ieșirea luminii preponderent prin partea dreaptă. (1.5p)
2. (3p) Un dispozitiv introduce în circuit o atenuare a puterii cu 17.8dB. La intrare se măsoară o putere de 5.10mW.
- Transformați puterea la intrare în coordonate logaritmice. (1p)
  - Calculați puterea la ieșire în coordonate logaritmice (dBm) și liniare (mW/ $\mu$ W)? (2p)
3. (2.5p) O instalație luminoasă de semnalizare (similară girofarului de pe mașinile de poliție) conține 2 lămpi luminoase de culori diferite realizate cu același număr de LED-uri colorate. Lungimile de undă pentru cele 2 lămpi sunt:  $\lambda_1=499\text{nm}$  și  $\lambda_2=634\text{nm}$ . E necesar să se echilibreze intensitatea luminoasă a lămpilor (prin trimiterea unui curent diferit prin cele două tipuri de LED-uri)
- Determinați raportul între curenții care trebuie să treacă prin LED-uri pentru echilibrare (se presupune raportul de curenți egal cu raportul de puteri optice emise). (1.5p)
  - Se păstrează echilibrarea pe timp de noapte? Care lampă va fi mai luminoasă? (1p)
- ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru 0.33p, scrieți două valori succesive:
- (0.05÷0.33p) 256, 225, 196, 169, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) 213, 426, \_\_\_\_\_, 852, 1065, 1278, \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) 3, 6, 18, 72, 360, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) 2, 4, 8, 16, 20, 40, 44, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) 1, 3, 6, 10, 15, 21, 28, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (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\_\_\_ / \_\_\_2024\_

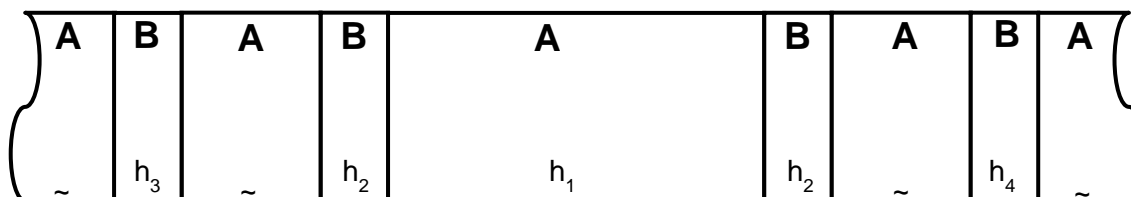
## BILET DE EXAMEN NR.39

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

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

1. (4.5p) Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță  $h_1$  egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1340\text{nm}$  utilizând un material **A** caracterizat de  $\epsilon_r = 1.89$ . Pentru obținerea structurii de LASER se utilizează un al doilea material **B** caracterizat de  $\epsilon_r = 9.2$  pentru a implementa oglinzile semirefective  $h_2$ . Structura implementată este similară celei din figura următoare.



- Calculați frecvența luminii emise? (0.5p)
  - Calculați lungimea de undă în materialul A (0.5p)
  - Calculați viteza luminii în materialul B (0.5p)
  - Indicați cel puțin două grosimi ale lamelelor  $h_2$  pentru care se obține un maxim de reflectivitate (pentru realizarea oglinzilor) (1p)
  - Calculați procentul din puterea luminoasă reflectată de oglinzi spre zona activă  $h_1$ . (0.5p)
  - Dacă se folosesc alte două lamele  $h_3, h_4$  realizate din materialul **B** pentru a controla direcția de ieșire a luminii din dispozitiv indicați cel puțin două grosimi ale lamelelor  $h_3$  și  $h_4$  pentru a obține ieșirea luminii preponderent prin partea dreaptă. (1.5p)
2. (3p) Un dispozitiv introduce în circuit o amplificare a puterii cu 16.8dB. La ieșire se măsoară o putere de 8.15mW.
- Transformați puterea la ieșire în coordonate logaritmice. (1p)
  - Calculați puterea la intrare în coordonate logaritmice (dBm) și liniare (mW/ $\mu$ W)? (2p)
3. (2.5p) O instalație luminoasă de semnalizare (similară girofarului de pe mașinile de poliție) conține 2 lămpi luminoase de culori diferite realizate cu același număr de LED-uri colorate. Lungimile de undă pentru cele 2 lămpi sunt:  $\lambda_1=516\text{nm}$  și  $\lambda_2=587\text{nm}$ . E necesar să se echilibreze intensitatea luminoasă a lămpilor (prin trimiterea unui curent diferit prin cele două tipuri de LED-uri)
- Determinați raportul între curenții care trebuie să treacă prin LED-uri pentru echilibrare (se presupune raportul de curenți egal cu raportul de puteri optice emise). (1.5p)
  - Se păstrează echilibrarea pe timp de noapte? Care lampă va fi mai luminoasă? (1p)

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

- (0.05÷0.33p) 16, 14, 17, 13, 18, 12, 19, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 3, 6, 18, 21, 7, 10, 30, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 8, 11, 15, 19, 24, 29, 35, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 22, 27, 28, 14, 19, 20, 10, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 3, 8, 19, 42, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (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\_\_\_ / \_\_\_2024\_

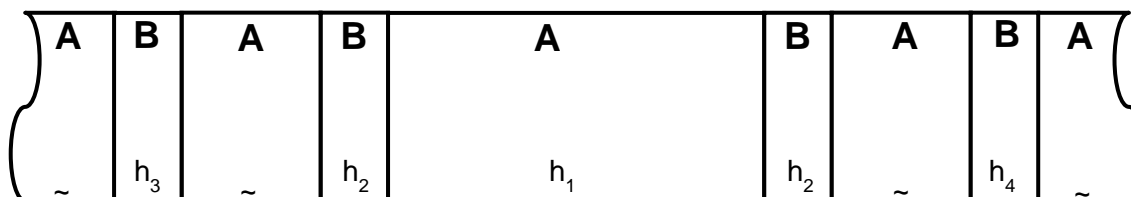
## BILET DE EXAMEN NR. 40

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

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

1. (4.5p) Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță  $h_1$  egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1495\text{nm}$  utilizând un material **A** caracterizat de  $n = 1.222$ . Pentru obținerea structurii de LASER se utilizează un al doilea material **B** caracterizat de  $\varepsilon = 64.634e-12\text{ F/m}$  pentru a implementa oglinzile semireflective  $h_2$ . Structura implementată este similară celei din figura următoare.



- Calculați frecvența luminii emise? (0.5p)
  - Calculați lungimea de undă în materialul A (0.5p)
  - Calculați viteza luminii în materialul B (0.5p)
  - Indicați cel puțin două grosimi ale lamelelor  $h_2$  pentru care se obține un maxim de reflectivitate (pentru realizarea oglinzilor) (1p)
  - Calculați procentul din puterea luminoasă reflectată de oglinzi spre zona activă  $h_1$ . (0.5p)
  - Dacă se folosesc alte două lamele  $h_3, h_4$  realizate din materialul **B** pentru a controla direcția de ieșire a luminii din dispozitiv indicați cel puțin două grosimi ale lamelelor  $h_3$  și  $h_4$  pentru a obține ieșirea luminii preponderent prin partea stângă. (1.5p)
2. (3p) Un dispozitiv introduce în circuit o amplificare a puterii cu 11.4dB. La intrare se măsoară o putere de 6.90mW.
- Transformați puterea la intrare în coordonate logaritmice. (1p)
  - Calculați puterea la ieșire în coordonate logaritmice (dBm) și liniare (mW/μW)? (2p)
3. (2.5p) O instalație luminoasă de semnalizare (similară girofarului de pe mașinile de poliție) conține 2 lămpi luminoase de culori diferite realizate cu același număr de LED-uri colorate. Lungimile de undă pentru cele 2 lămpi sunt:  $\lambda_1=441\text{nm}$  și  $\lambda_2=642\text{nm}$ . E necesar să se echilibreze intensitatea luminoasă a lămpilor (prin trimiterea unui curent diferit prin cele două tipuri de LED-uri)
- Determinați raportul între curenții care trebuie să treacă prin LED-uri pentru echilibrare (se presupune raportul de curenți egal cu raportul de puteri optice emise). (1.5p)
  - Se păstrează echilibrarea pe timp de noapte? Care lampă va fi mai luminoasă? (1p)
- ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru 0.33p, scrieți două valori succesive:
- (0.05÷0.33p) 3, 6, 18, 72, 360, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) 16, 14, 17, 13, 18, 12, 19, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) 1, 4, 9, 16, 25, 36, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) \_\_\_\_\_, 25, 37, 51, 67, \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) 2, 4, 8, 16, 32, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (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\_\_\_ / \_\_\_2024\_

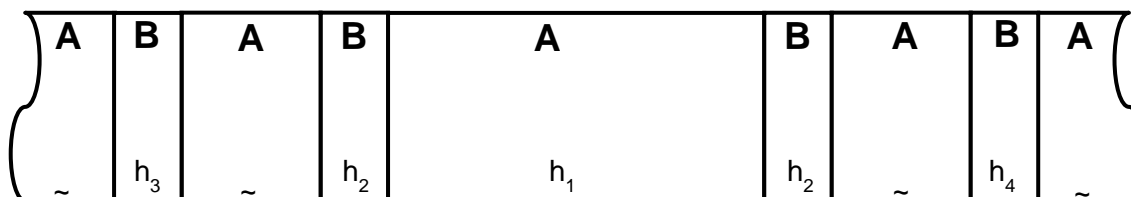
## BILET DE EXAMEN NR. 41

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

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

1. (4.5p) Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță  $h_1$  egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1265\text{nm}$  utilizând un material **A** caracterizat de  $\varepsilon = 13.614 \times 10^{-12} \text{ F/m}$ . Pentru obținerea structurii de LASER se utilizează un al doilea material **B** caracterizat de  $n = 2.67$  pentru a implementa oglinzile semireflective  $h_2$ . Structura implementată este similară celei din figura următoare.



- Calculați frecvența luminii emise? (0.5p)
  - Calculați lungimea de undă în materialul A (0.5p)
  - Calculați viteza luminii în materialul B (0.5p)
  - Indicați cel puțin două grosimi ale lamelelor  $h_2$  pentru care se obține un maxim de reflectivitate (pentru realizarea oglinzilor) (1p)
  - Calculați procentul din puterea luminoasă reflectată de oglinzi spre zona activă  $h_1$ . (0.5p)
  - Dacă se folosesc alte două lamele  $h_3, h_4$  realizate din materialul **B** pentru a controla direcția de ieșire a luminii din dispozitiv indicați cel puțin două grosimi ale lamelelor  $h_3$  și  $h_4$  pentru a obține ieșirea luminii preponderent prin partea dreaptă. (1.5p)
2. (3p) Un dispozitiv introduce în circuit o atenuare a puterii cu 11.9dB. La intrare se măsoară o putere de 3.75mW.
- Transformați puterea la intrare în coordonate logaritmice. (1p)
  - Calculați puterea la ieșire în coordonate logaritmice (dBm) și liniare (mW/ $\mu$ W)? (2p)
3. (2.5p) O instalație luminoasă de semnalizare (similară girofarului de pe mașinile de poliție) conține 2 lămpi luminoase de culori diferite realizate cu același număr de LED-uri colorate. Lungimile de undă pentru cele 2 lămpi sunt:  $\lambda_1=450\text{nm}$  și  $\lambda_2=646\text{nm}$ . E necesar să se echilibreze intensitatea luminoasă a lămpilor (prin trimiterea unui curent diferit prin cele două tipuri de LED-uri)
- Determinați raportul între curenții care trebuie să treacă prin LED-uri pentru echilibrare (se presupune raportul de curenți egal cu raportul de puteri optice emise). (1.5p)
  - Se păstrează echilibrarea pe timp de noapte? Care lampă va fi mai luminoasă? (1p)
- ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru 0.33p, scrieți două valori succesive:
- (0.05÷0.33p) 1, 3, 2, 6, 5, 15, 14, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) 8, 11, 15, 19, 24, 29, 35, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) 3, 4, 8, 17, 33, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) 3, 6, 18, 72, 360, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) 1, 4, 8, 13, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) 1, 3, 6, 10, 15, 21, 28, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_

# 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\_\_\_ / \_\_\_2024\_

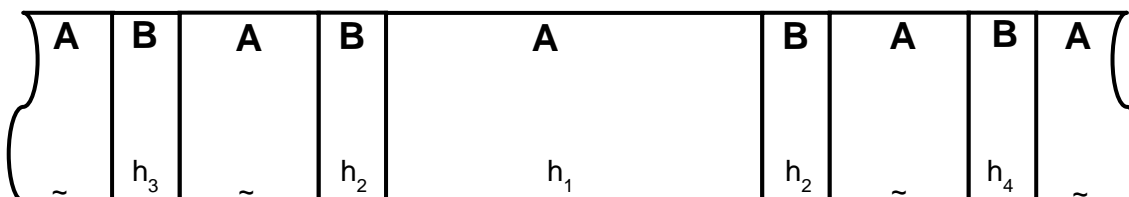
## BILET DE EXAMEN NR.42

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

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

1. (4.5p) Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță  $h_1$  egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1260\text{nm}$  utilizând un material **A** caracterizat de  $\epsilon_r = 1.5$ . Pentru obținerea structurii de LASER se utilizează un al doilea material **B** caracterizat de  $\epsilon_r = 5.57$  pentru a implementa oglinzile semirefective  $h_2$ . Structura implementată este similară celei din figura următoare.



- Calculați frecvența luminii emise? (0.5p)
  - Calculați lungimea de undă în materialul A (0.5p)
  - Calculați viteza luminii în materialul B (0.5p)
  - Indicați cel puțin două grosimi ale lamelelor  $h_2$  pentru care se obține un maxim de reflectivitate (pentru realizarea oglinzilor) (1p)
  - Calculați procentul din puterea luminoasă reflectată de oglinzi spre zona activă  $h_1$ . (0.5p)
  - Dacă se folosesc alte două lamele  $h_3, h_4$  realizate din materialul **B** pentru a controla direcția de ieșire a luminii din dispozitiv indicați cel puțin două grosimi ale lamelelor  $h_3$  și  $h_4$  pentru a obține ieșirea luminii preponderent prin partea stângă. (1.5p)
2. (3p) Un dispozitiv introduce în circuit o atenuare a puterii cu 10.2dB. La ieșire se măsoară o putere de 9.45mW.
- Transformați puterea la ieșire în coordonate logaritmice. (1p)
  - Calculați puterea la intrare în coordonate logaritmice (dBm) și liniare (mW/ $\mu$ W)? (2p)
3. (2.5p) O instalație luminoasă de semnalizare (similară girofarului de pe mașinile de poliție) conține 2 lămpi luminoase de culori diferite realizate cu același număr de LED-uri colorate. Lungimile de undă pentru cele 2 lămpi sunt:  $\lambda_1=539\text{nm}$  și  $\lambda_2=572\text{nm}$ . E necesar să se echilibreze intensitatea luminoasă a lămpilor (prin trimiterea unui curent diferit prin cele două tipuri de LED-uri)
- Determinați raportul între curenții care trebuie să treacă prin LED-uri pentru echilibrare (se presupune raportul de curenți egal cu raportul de puteri optice emise). (1.5p)
  - Se păstrează echilibrarea pe timp de noapte? Care lampă va fi mai luminoasă? (1p)

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

- (0.05÷0.33p) 213, 426, \_\_\_\_\_, 852, 1065, 1278, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 3, 4, 8, 17, 33, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 3, 5, 8, 13, 21, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 3, 6, 18, 21, 7, 10, 30, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 4, 9, 16, 25, 36, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (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\_\_\_ / \_\_\_2024\_

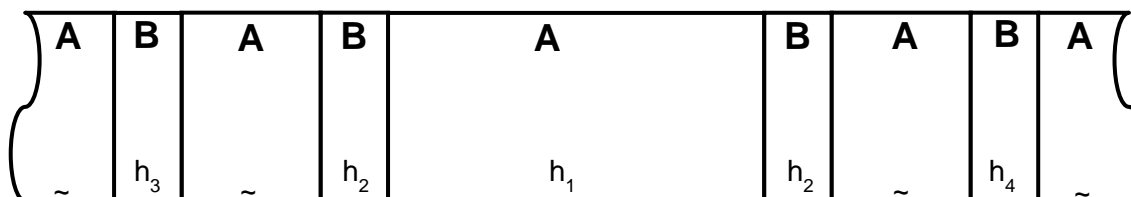
## BILET DE EXAMEN NR. 43

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

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

1. (4.5p) Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță  $h_1$  egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1420\text{nm}$  utilizând un material **A** caracterizat de  $\epsilon_r = 2.21$ . Pentru obținerea structurii de LASER se utilizează un al doilea material **B** caracterizat de  $\epsilon_r = 7.93$  pentru a implementa oglinzile semireflective  $h_2$ . Structura implementată este similară celei din figura următoare.



- Calculați frecvența luminii emise? (0.5p)
  - Calculați lungimea de undă în materialul A (0.5p)
  - Calculați viteza luminii în materialul B (0.5p)
  - Indicați cel puțin două grosimi ale lamelelor  $h_2$  pentru care se obține un maxim de reflectivitate (pentru realizarea oglinzilor) (1p)
  - Calculați procentul din puterea luminoasă reflectată de oglinzi spre zona activă  $h_1$ . (0.5p)
  - Dacă se folosesc alte două lamele  $h_3, h_4$  realizate din materialul **B** pentru a controla direcția de ieșire a luminii din dispozitiv indicați cel puțin două grosimi ale lamelelor  $h_3$  și  $h_4$  pentru a obține ieșirea luminii preponderent prin partea stângă. (1.5p)
2. (3p) Un dispozitiv introduce în circuit o amplificare a puterii cu 18.8dB. La intrare se măsoară o putere de 8.00mW.
- Transformați puterea la intrare în coordonate logaritmice. (1p)
  - Calculați puterea la ieșire în coordonate logaritmice (dBm) și liniare (mW/ $\mu$ W)? (2p)
3. (2.5p) O instalație luminoasă de semnalizare (similară girofarului de pe mașinile de poliție) conține 2 lămpi luminoase de culori diferite realizate cu același număr de LED-uri colorate. Lungimile de undă pentru cele 2 lămpi sunt:  $\lambda_1=525\text{nm}$  și  $\lambda_2=549\text{nm}$ . E necesar să se echilibreze intensitatea luminoasă a lămpilor (prin trimiterea unui curent diferit prin cele două tipuri de LED-uri)
- Determinați raportul între curenții care trebuie să treacă prin LED-uri pentru echilibrare (se presupune raportul de curenți egal cu raportul de puteri optice emise). (1.5p)
  - Se păstrează echilibrarea pe timp de noapte? Care lampă va fi mai luminoasă? (1p)
- ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru 0.33p, scrieți două valori succesive:
- (0.05÷0.33p) 1, 4, 8, 13, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) 243, 162, 108, 72, \_\_\_\_\_, 32, \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) 1, 2, 10, 37, 101, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) 22, 27, 28, 14, 19, 20, 10, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) 24, 12, 8, 40, 20, 16, 80, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (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\_\_\_ / \_\_\_2024\_

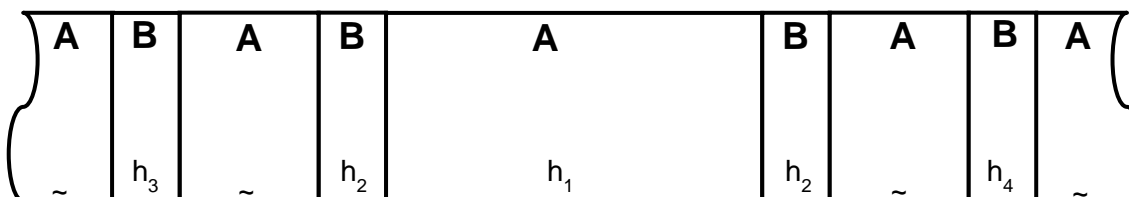
## BILET DE EXAMEN NR. 44

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

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

1. (4.5p) Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță  $h_1$  egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1185\text{nm}$  utilizând un material **A** caracterizat de  $\epsilon = 19.107 \times 10^{-12} \text{ F/m}$ . Pentru obținerea structurii de LASER se utilizează un al doilea material **B** caracterizat de  $n = 2.396$  pentru a implementa oglinzile semireflective  $h_2$ . Structura implementată este similară celei din figura următoare.



- Calculați frecvența luminii emise? (0.5p)
  - Calculați lungimea de undă în materialul A (0.5p)
  - Calculați viteza luminii în materialul B (0.5p)
  - Indicați cel puțin două grosimi ale lamelelor  $h_2$  pentru care se obține un maxim de reflectivitate (pentru realizarea oglinzilor) (1p)
  - Calculați procentul din puterea luminoasă reflectată de oglinzi spre zona activă  $h_1$ . (0.5p)
  - Dacă se folosesc alte două lamele  $h_3, h_4$  realizate din materialul **B** pentru a controla direcția de ieșire a luminii din dispozitiv indicați cel puțin două grosimi ale lamelelor  $h_3$  și  $h_4$  pentru a obține ieșirea luminii preponderent prin partea stângă. (1.5p)
2. (3p) Un dispozitiv introduce în circuit o amplificare a puterii cu 19.7dB. La ieșire se măsoară o putere de 4.80mW.
- Transformați puterea la ieșire în coordonate logaritmice. (1p)
  - Calculați puterea la intrare în coordonate logaritmice (dBm) și liniare (mW/ $\mu$ W)? (2p)
3. (2.5p) O instalație luminoasă de semnalizare (similară girofarului de pe mașinile de poliție) conține 2 lămpi luminoase de culori diferite realizate cu același număr de LED-uri colorate. Lungimile de undă pentru cele 2 lămpi sunt:  $\lambda_1=481\text{nm}$  și  $\lambda_2=636\text{nm}$ . E necesar să se echilibreze intensitatea luminoasă a lămpilor (prin trimiterea unui curent diferit prin cele două tipuri de LED-uri)
- Determinați raportul între curenții care trebuie să treacă prin LED-uri pentru echilibrare (se presupune raportul de curenți egal cu raportul de puteri optice emise). (1.5p)
  - Se păstrează echilibrarea pe timp de noapte? Care lampă va fi mai luminoasă? (1p)
- ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru 0.33p, scrieți două valori succesive:
- (0.05÷0.33p) 3, 5, 8, 13, 21, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) 1, 3, 6, 10, 15, 21, 28, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) \_\_\_\_\_, 25, 37, 51, 67, \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) 64, 56, 49, 43, 38, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) 2, 4, 8, 16, 32, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) 2, 6, 14, \_\_\_\_\_, 62, 126, \_\_\_\_\_

# 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\_\_\_ / \_\_\_2024\_

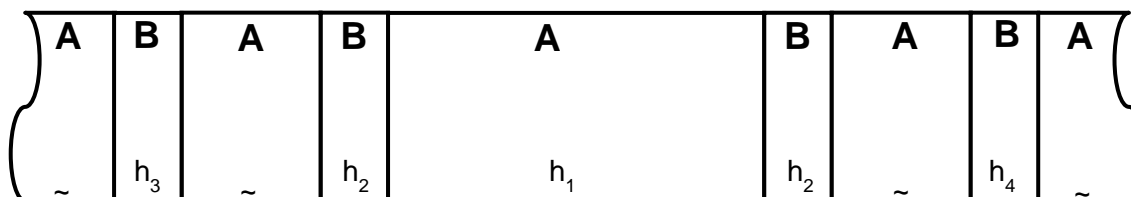
## BILET DE EXAMEN NR. 45

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

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

1. (4.5p) Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță  $h_1$  egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1540\text{nm}$  utilizând un material **A** caracterizat de  $\epsilon_r = 1.95$ . Pentru obținerea structurii de LASER se utilizează un al doilea material **B** caracterizat de  $n = 3.309$  pentru a implementa oglinzile semireflective  $h_2$ . Structura implementată este similară celei din figura următoare.



- Calculați frecvența luminii emise? (0.5p)
  - Calculați lungimea de undă în materialul A (0.5p)
  - Calculați viteza luminii în materialul B (0.5p)
  - Indicați cel puțin două grosimi ale lamelelor  $h_2$  pentru care se obține un maxim de reflectivitate (pentru realizarea oglinzilor) (1p)
  - Calculați procentul din puterea luminoasă reflectată de oglinzi spre zona activă  $h_1$ . (0.5p)
  - Dacă se folosesc alte două lamele  $h_3$ ,  $h_4$  realizate din materialul **B** pentru a controla direcția de ieșire a luminii din dispozitiv indicați cel puțin două grosimi ale lamelelor  $h_3$  și  $h_4$  pentru a obține ieșirea luminii preponderent prin partea dreaptă. (1.5p)
2. (3p) Un dispozitiv introduce în circuit o amplificare a puterii cu 15.2dB. La intrare se măsoară o putere de 9.75mW.
- Transformați puterea la intrare în coordonate logaritmice. (1p)
  - Calculați puterea la ieșire în coordonate logaritmice (dBm) și liniare (mW/μW)? (2p)
3. (2.5p) O instalație luminoasă de semnalizare (similară girofarului de pe mașinile de poliție) conține 2 lămpi luminoase de culori diferite realizate cu același număr de LED-uri colorate. Lungimile de undă pentru cele 2 lămpi sunt:  $\lambda_1=456\text{nm}$  și  $\lambda_2=604\text{nm}$ . E necesar să se echilibreze intensitatea luminoasă a lămpilor (prin trimiterea unui curent diferit prin cele două tipuri de LED-uri)
- Determinați raportul între curenții care trebuie să treacă prin LED-uri pentru echilibrare (se presupune raportul de curenți egal cu raportul de puteri optice emise). (1.5p)
  - Se păstrează echilibrarea pe timp de noapte? Care lampă va fi mai luminoasă? (1p)

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

- (0.05÷0.33p) 1, 4, 9, 16, 25, 36, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 7, 26, 63, 124, \_\_\_\_\_, 342, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 16, 8, 24, 20, 10, 30, 26, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 24, 12, 8, 40, 20, 16, 80, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 2, 6, 12, 20, 30, 42, 56, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 4, 5, 8, 17, 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\_\_\_ / \_\_\_2024\_

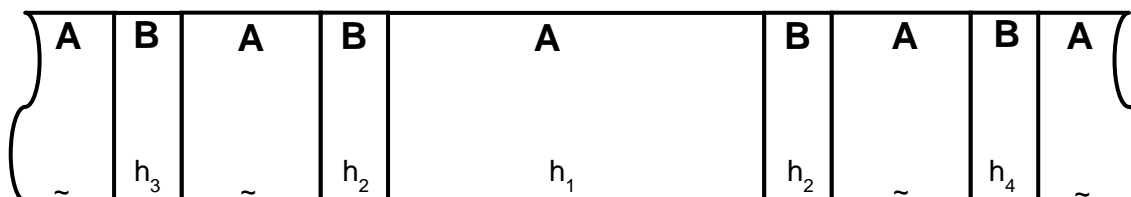
## BILET DE EXAMEN NR. 46

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

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

1. (4.5p) Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță  $h_1$  egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1460\text{nm}$  utilizând un material **A** caracterizat de  $\epsilon_r = 1.84$ . Pentru obținerea structurii de LASER se utilizează un al doilea material **B** caracterizat de  $\epsilon = 89.698 \times 10^{-12} \text{ F/m}$  pentru a implementa oglinzile semireflective  $h_2$ . Structura implementată este similară celei din figura următoare.



- Calculați frecvența luminii emise? (0.5p)
  - Calculați lungimea de undă în materialul A (0.5p)
  - Calculați viteza luminii în materialul B (0.5p)
  - Indicați **cel puțin două** grosimi ale lamelelor  $h_2$  pentru care se obține un **maxim** de reflectivitate (pentru realizarea oglinzilor) (1p)
  - Calculați procentul din puterea luminoasă reflectată de oglinzi spre zona activă  $h_1$ . (0.5p)
  - Dacă se folosesc alte două lamele  $h_3$ ,  $h_4$  realizate din materialul **B** pentru a controla direcția de ieșire a luminii din dispozitiv indicați **cel puțin două** grosimi ale lamelelor  $h_3$  și  $h_4$  pentru a obține ieșirea luminii preponderent prin partea dreaptă. (1.5p)
2. (3p) Un dispozitiv introduce în circuit o atenuare a puterii cu 12.7dB. La intrare se măsoară o putere de 8.95mW.
- Transformați puterea la intrare în coordonate logaritmice. (1p)
  - Calculați puterea la ieșire în coordonate logaritmice (dBm) și liniare (mW/ $\mu$ W)? (2p)
3. (2.5p) O instalație luminoasă de semnalizare (similară girofarului de pe mașinile de poliție) conține 2 lămpi luminoase de culori diferite realizate cu același număr de LED-uri colorate. Lungimile de undă pentru cele 2 lămpi sunt:  $\lambda_1=509\text{nm}$  și  $\lambda_2=639\text{nm}$ . E necesar să se echilibreze intensitatea luminoasă a lămpilor (prin trimiterea unui curent diferit prin cele două tipuri de LED-uri)
- Determinați raportul între curenții care trebuie să treacă prin LED-uri pentru echilibrare (se presupune raportul de curenți egal cu raportul de puteri optice emise). (1.5p)
  - Se păstrează echilibrarea pe timp de noapte? Care lampă va fi mai luminoasă? (1p)

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

- (0.05÷0.33p) 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 213, 426, \_\_\_\_\_, 852, 1065, 1278, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 3, 4, 8, 17, 33, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 243, 162, 108, 72, \_\_\_\_\_, 32, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 3, 5, 8, 13, 21, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 4, 5, 8, 17, 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\_\_\_ / \_\_\_2024\_

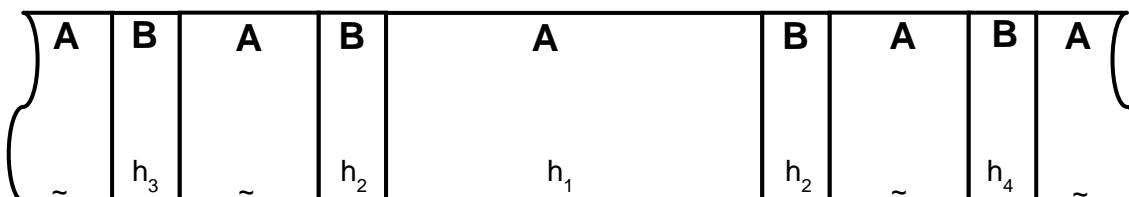
## BILET DE EXAMEN NR.47

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

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

1. (4.5p) Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță  $h_1$  egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1160\text{nm}$  utilizând un material **A** caracterizat de  $\varepsilon = 16.352e-12 \text{ F/m}$ . Pentru obținerea structurii de LASER se utilizează un al doilea material **B** caracterizat de  $\varepsilon = 97.834e-12 \text{ F/m}$  pentru a implementa oglinzile semireflective  $h_2$ . Structura implementată este similară celei din figura următoare.



- Calculați frecvența luminii emise? (0.5p)
  - Calculați lungimea de undă în materialul A (0.5p)
  - Calculați viteza luminii în materialul B (0.5p)
  - Indicați cel puțin două grosimi ale lamelelor  $h_2$  pentru care se obține un maxim de reflectivitate (pentru realizarea oglinzilor) (1p)
  - Calculați procentul din puterea luminoasă reflectată de oglinzi spre zona activă  $h_1$ . (0.5p)
  - Dacă se folosesc alte două lamele  $h_3, h_4$  realizate din materialul **B** pentru a controla direcția de ieșire a luminii din dispozitiv indicați cel puțin două grosimi ale lamelelor  $h_3$  și  $h_4$  pentru a obține ieșirea luminii preponderent prin partea stângă. (1.5p)
2. (3p) Un dispozitiv introduce în circuit o atenuare a puterii cu 18.4dB. La ieșire se măsoară o putere de 6.40mW.
- Transformați puterea la ieșire în coordonate logaritmice. (1p)
  - Calculați puterea la intrare în coordonate logaritmice (dBm) și liniare (mW/ $\mu$ W)? (2p)
3. (2.5p) O instalație luminoasă de semnalizare (similară girofarului de pe mașinile de poliție) conține 2 lămpi luminoase de culori diferite realizate cu același număr de LED-uri colorate. Lungimile de undă pentru cele 2 lămpi sunt:  $\lambda_1=537\text{nm}$  și  $\lambda_2=577\text{nm}$ . E necesar să se echilibreze intensitatea luminoasă a lămpilor (prin trimiterea unui curent diferit prin cele două tipuri de LED-uri)
- Determinați raportul între curenții care trebuie să treacă prin LED-uri pentru echilibrare (se presupune raportul de curenți egal cu raportul de puteri optice emise). (1.5p)
  - Se păstrează echilibrarea pe timp de noapte? Care lampă va fi mai luminoasă? (1p)
- ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru 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) 3, 6, 18, 21, 7, 10, 30, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) 4, 5, 8, 17, 44, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) 1, 3, 8, 19, 42, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (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\_\_\_ / \_\_\_2024\_

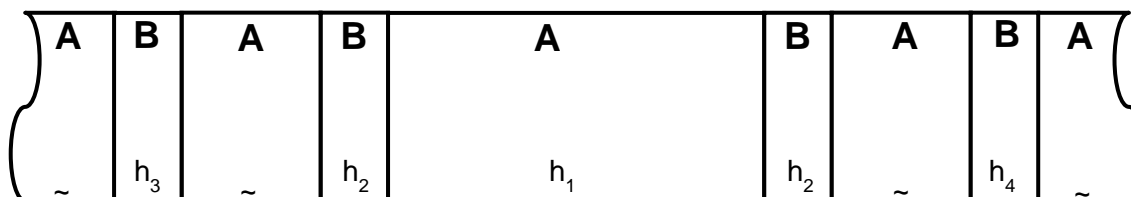
## BILET DE EXAMEN NR. 48

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

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

1. (4.5p) Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță  $h_1$  egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1120\text{nm}$  utilizând un material **A** caracterizat de  $\varepsilon = 15.357 \times 10^{-12} \text{ F/m}$ . Pentru obținerea structurii de LASER se utilizează un al doilea material **B** caracterizat de  $n = 3.29$  pentru a implementa oglinzile semireflective  $h_2$ . Structura implementată este similară celei din figura următoare.



- Calculați frecvența luminii emise? (0.5p)
  - Calculați lungimea de undă în materialul A (0.5p)
  - Calculați viteza luminii în materialul B (0.5p)
  - Indicați cel puțin două grosimi ale lamelelor  $h_2$  pentru care se obține un maxim de reflectivitate (pentru realizarea oglinzilor) (1p)
  - Calculați procentul din puterea luminoasă reflectată de oglinzi spre zona activă  $h_1$ . (0.5p)
  - Dacă se folosesc alte două lamele  $h_3, h_4$  realizate din materialul **B** pentru a controla direcția de ieșire a luminii din dispozitiv indicați cel puțin două grosimi ale lamelelor  $h_3$  și  $h_4$  pentru a obține ieșirea luminii preponderent prin partea dreaptă. (1.5p)
2. (3p) Un dispozitiv introduce în circuit o atenuare a puterii cu 14.5dB. La intrare se măsoară o putere de 8.15mW.
- Transformați puterea la intrare în coordonate logaritmice. (1p)
  - Calculați puterea la ieșire în coordonate logaritmice (dBm) și liniare (mW/μW)? (2p)
3. (2.5p) O instalație luminoasă de semnalizare (similară girofarului de pe mașinile de poliție) conține 2 lămpi luminoase de culori diferite realizate cu același număr de LED-uri colorate. Lungimile de undă pentru cele 2 lămpi sunt:  $\lambda_1=507\text{nm}$  și  $\lambda_2=574\text{nm}$ . E necesar să se echilibreze intensitatea luminoasă a lămpilor (prin trimiterea unui curent diferit prin cele două tipuri de LED-uri)
- Determinați raportul între curenții care trebuie să treacă prin LED-uri pentru echilibrare (se presupune raportul de curenți egal cu raportul de puteri optice emise). (1.5p)
  - Se păstrează echilibrarea pe timp de noapte? Care lampă va fi mai luminoasă? (1p)
- ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru 0.33p, scrieți două valori succesive:
- (0.05÷0.33p) \_\_\_\_\_, 25, 37, 51, 67, \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) 8, 27, 64, \_\_\_\_\_, 216, 343, \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) 1, 2, 10, 37, 101, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) 1, 4, 9, 16, 25, 36, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) 200, 196, 180, 116, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (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\_\_\_ / \_\_\_2024\_

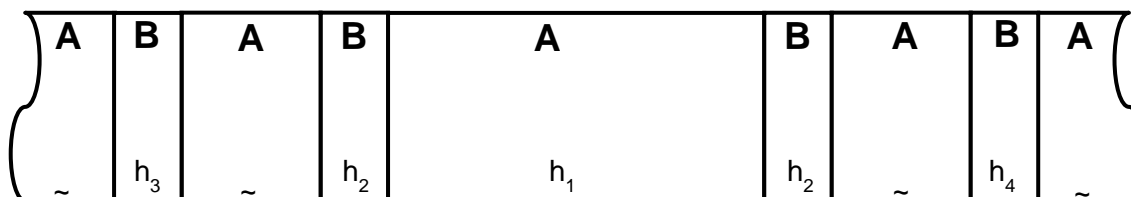
## BILET DE EXAMEN NR. 49

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

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

1. (4.5p) Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță  $h_1$  egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1515\text{nm}$  utilizând un material **A** caracterizat de  $n = 1.486$ . Pentru obținerea structurii de LASER se utilizează un al doilea material **B** caracterizat de  $n = 2.69$  pentru a implementa oglinzile semireflective  $h_2$ . Structura implementată este similară celei din figura următoare.



- Calculați frecvența luminii emise? (0.5p)
  - Calculați lungimea de undă în materialul A (0.5p)
  - Calculați viteza luminii în materialul B (0.5p)
  - Indicați cel puțin două grosimi ale lamelelor  $h_2$  pentru care se obține un maxim de reflectivitate (pentru realizarea oglinzilor) (1p)
  - Calculați procentul din puterea luminoasă reflectată de oglinzi spre zona activă  $h_1$ . (0.5p)
  - Dacă se folosesc alte două lamele  $h_3, h_4$  realizate din materialul **B** pentru a controla direcția de ieșire a luminii din dispozitiv indicați cel puțin două grosimi ale lamelelor  $h_3$  și  $h_4$  pentru a obține ieșirea luminii preponderent prin partea dreaptă. (1.5p)
2. (3p) Un dispozitiv introduce în circuit o amplificare a puterii cu 19.7dB. La intrare se măsoară o putere de 6.65mW.
- Transformați puterea la intrare în coordonate logaritmice. (1p)
  - Calculați puterea la ieșire în coordonate logaritmice (dBm) și liniare (mW/ $\mu$ W)? (2p)
3. (2.5p) O instalație luminoasă de semnalizare (similară girofarului de pe mașinile de poliție) conține 2 lămpi luminoase de culori diferite realizate cu același număr de LED-uri colorate. Lungimile de undă pentru cele 2 lămpi sunt:  $\lambda_1=515\text{nm}$  și  $\lambda_2=550\text{nm}$ . E necesar să se echilibreze intensitatea luminoasă a lămpilor (prin trimiterea unui curent diferit prin cele două tipuri de LED-uri)
- Determinați raportul între curenții care trebuie să treacă prin LED-uri pentru echilibrare (se presupune raportul de curenți egal cu raportul de puteri optice emise). (1.5p)
  - Se păstrează echilibrarea pe timp de noapte? Care lampă va fi mai luminoasă? (1p)
- ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru 0.33p, scrieți două valori succesive:
- (0.05÷0.33p) 3, 5, 8, 13, 21, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) 2, 6, 12, 20, 30, 42, 56, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) 3, 6, 18, 72, 360, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) 7, 26, 63, 124, \_\_\_\_\_, 342, \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) 3, 6, 18, 21, 7, 10, 30, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) 2, 6, 14, \_\_\_\_\_, 62, 126, \_\_\_\_\_

# 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\_\_\_ / \_\_\_2024\_

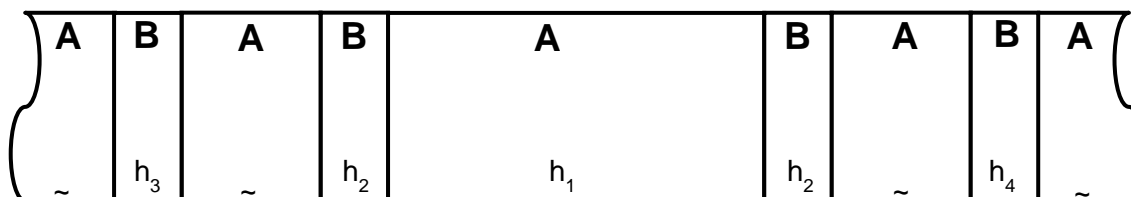
## BILET DE EXAMEN NR.50

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

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

1. (4.5p) Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță  $h_1$  egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1520\text{nm}$  utilizând un material **A** caracterizat de  $\varepsilon = 19.683e-12 \text{ F/m}$ . Pentru obținerea structurii de LASER se utilizează un al doilea material **B** caracterizat de  $\varepsilon = 104.759e-12 \text{ F/m}$  pentru a implementa oglinzile semireflective  $h_2$ . Structura implementată este similară celei din figura următoare.



- Calculați frecvența luminii emise? (0.5p)
  - Calculați lungimea de undă în materialul A (0.5p)
  - Calculați viteza luminii în materialul B (0.5p)
  - Indicați cel puțin două grosimi ale lamelelor  $h_2$  pentru care se obține un maxim de reflectivitate (pentru realizarea oglinzilor) (1p)
  - Calculați procentul din puterea luminoasă reflectată de oglinzi spre zona activă  $h_1$ . (0.5p)
  - Dacă se folosesc alte două lamele  $h_3, h_4$  realizate din materialul **B** pentru a controla direcția de ieșire a luminii din dispozitiv indicați cel puțin două grosimi ale lamelelor  $h_3$  și  $h_4$  pentru a obține ieșirea luminii preponderent prin partea stângă. (1.5p)
2. (3p) Un dispozitiv introduce în circuit o amplificare a puterii cu 12.4dB. La ieșire se măsoară o putere de 7.70mW.
- Transformați puterea la ieșire în coordonate logaritmice. (1p)
  - Calculați puterea la intrare în coordonate logaritmice (dBm) și liniare (mW/ $\mu$ W)? (2p)
3. (2.5p) O instalație luminoasă de semnalizare (similară girofarului de pe mașinile de poliție) conține 2 lămpi luminoase de culori diferite realizate cu același număr de LED-uri colorate. Lungimile de undă pentru cele 2 lămpi sunt:  $\lambda_1=533\text{nm}$  și  $\lambda_2=550\text{nm}$ . E necesar să se echilibreze intensitatea luminoasă a lămpilor (prin trimiterea unui curent diferit prin cele două tipuri de LED-uri)
- Determinați raportul între curenții care trebuie să treacă prin LED-uri pentru echilibrare (se presupune raportul de curenți egal cu raportul de puteri optice emise). (1.5p)
  - Se păstrează echilibrarea pe timp de noapte? Care lampă va fi mai luminoasă? (1p)
- ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru 0.33p, scrieți două valori succesive:
- (0.05÷0.33p) 1, 3, 2, 6, 5, 15, 14, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) 4, 5, 8, 17, 44, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) 2, 4, 8, 16, 32, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) 30, 29, 27, 26, 24, 23, 21, 20, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) 1, 2, 10, 37, 101, \_\_\_\_\_ , \_\_\_\_\_
  - (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\_\_\_ / \_\_\_2024\_

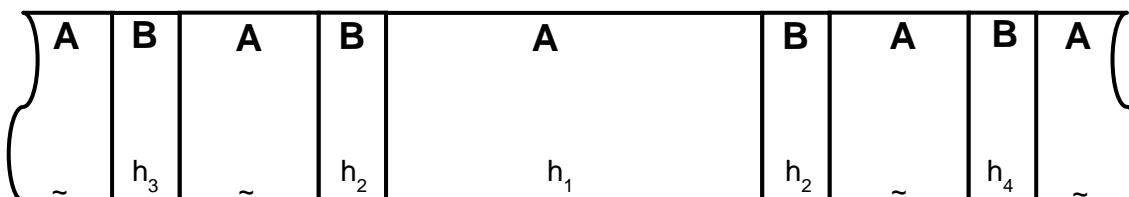
## BILET DE EXAMEN NR.51

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

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

1. (4.5p) Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță  $h_1$  egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1515\text{nm}$  utilizând un material **A** caracterizat de  $\epsilon = 14.371e-12 \text{ F/m}$ . Pentru obținerea structurii de LASER se utilizează un al doilea material **B** caracterizat de  $n = 2.64$  pentru a implementa oglinzile semireflective  $h_2$ . Structura implementată este similară celei din figura următoare.



- Calculați frecvența luminii emise? (0.5p)
  - Calculați lungimea de undă în materialul A (0.5p)
  - Calculați viteza luminii în materialul B (0.5p)
  - Indicați cel puțin două grosimi ale lamelelor  $h_2$  pentru care se obține un maxim de reflectivitate (pentru realizarea oglinzilor) (1p)
  - Calculați procentul din puterea luminoasă reflectată de oglinzi spre zona activă  $h_1$ . (0.5p)
  - Dacă se folosesc alte două lamele  $h_3, h_4$  realizate din materialul **B** pentru a controla direcția de ieșire a luminii din dispozitiv indicați cel puțin două grosimi ale lamelelor  $h_3$  și  $h_4$  pentru a obține ieșirea luminii preponderent prin partea stângă. (1.5p)
2. (3p) Un dispozitiv introduce în circuit o atenuare a puterii cu 18.1dB. La ieșire se măsoară o putere de 5.35mW.
- Transformați puterea la ieșire în coordonate logaritmice. (1p)
  - Calculați puterea la intrare în coordonate logaritmice (dBm) și liniare (mW/ $\mu$ W)? (2p)
3. (2.5p) O instalație luminoasă de semnalizare (similară girofarului de pe mașinile de poliție) conține 2 lămpi luminoase de culori diferite realizate cu același număr de LED-uri colorate. Lungimile de undă pentru cele 2 lămpi sunt:  $\lambda_1=453\text{nm}$  și  $\lambda_2=560\text{nm}$ . E necesar să se echilibreze intensitatea luminoasă a lămpilor (prin trimiterea unui curent diferit prin cele două tipuri de LED-uri)
- Determinați raportul între curenții care trebuie să treacă prin LED-uri pentru echilibrare (se presupune raportul de curenți egal cu raportul de puteri optice emise). (1.5p)
  - Se păstrează echilibrarea pe timp de noapte? Care lampă va fi mai luminoasă? (1p)
- ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru 0.33p, scrieți două valori succesive:
- (0.05÷0.33p) 4, 5, 8, 17, 44, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) 16, 8, 24, 20, 10, 30, 26, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) 200, 196, 180, 116, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) 256, 225, 196, 169, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) 1, 3, 8, 19, 42, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (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\_\_\_ / \_\_\_2024\_

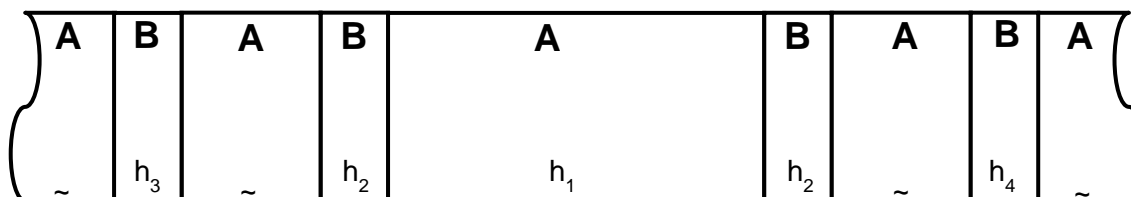
## BILET DE EXAMEN NR.52

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

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

1. (4.5p) Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță  $h_1$  egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1305\text{nm}$  utilizând un material **A** caracterizat de  $\epsilon_r = 1.46$ . Pentru obținerea structurii de LASER se utilizează un al doilea material **B** caracterizat de  $\epsilon_r = 5.94$  pentru a implementa oglinzile semireflective  $h_2$ . Structura implementată este similară celei din figura următoare.



- Calculați frecvența luminii emise? (0.5p)
  - Calculați lungimea de undă în materialul A (0.5p)
  - Calculați viteza luminii în materialul B (0.5p)
  - Indicați cel puțin două grosimi ale lamelelor  $h_2$  pentru care se obține un maxim de reflectivitate (pentru realizarea oglinzilor) (1p)
  - Calculați procentul din puterea luminoasă reflectată de oglinzi spre zona activă  $h_1$ . (0.5p)
  - Dacă se folosesc alte două lamele  $h_3, h_4$  realizate din materialul **B** pentru a controla direcția de ieșire a luminii din dispozitiv indicați cel puțin două grosimi ale lamelelor  $h_3$  și  $h_4$  pentru a obține ieșirea luminii preponderent prin partea stângă. (1.5p)
2. (3p) Un dispozitiv introduce în circuit o atenuare a puterii cu 12.6dB. La intrare se măsoară o putere de 8.50mW.
- Transformați puterea la intrare în coordonate logaritmice. (1p)
  - Calculați puterea la ieșire în coordonate logaritmice (dBm) și liniare (mW/ $\mu$ W)? (2p)
3. (2.5p) O instalație luminoasă de semnalizare (similară girofarului de pe mașinile de poliție) conține 2 lămpi luminoase de culori diferite realizate cu același număr de LED-uri colorate. Lungimile de undă pentru cele 2 lămpi sunt:  $\lambda_1=442\text{nm}$  și  $\lambda_2=559\text{nm}$ . E necesar să se echilibreze intensitatea luminoasă a lămpilor (prin trimiterea unui curent diferit prin cele două tipuri de LED-uri)
- Determinați raportul între curenții care trebuie să treacă prin LED-uri pentru echilibrare (se presupune raportul de curenți egal cu raportul de puteri optice emise). (1.5p)
  - Se păstrează echilibrarea pe timp de noapte? Care lampă va fi mai luminoasă? (1p)
- ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește (0.05p). Pentru 0.33p, scrieți două valori succesive:
- (0.05÷0.33p) 213, 426, \_\_\_\_\_, 852, 1065, 1278, \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) 1, 3, 6, 10, 15, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) 8, 11, 15, 19, 24, 29, 35, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) 7, 26, 63, 124, \_\_\_\_\_, 342, \_\_\_\_\_
  - (0.05÷0.33p) 3, 5, 15, 10, 12, 36, 31, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
  - (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\_\_\_ / \_\_\_2024\_

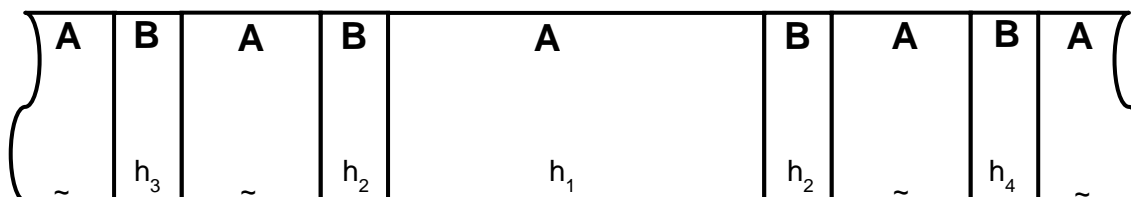
## BILET DE EXAMEN NR.53

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

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

1. (4.5p) Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță  $h_1$  egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1200\text{nm}$  utilizând un material **A** caracterizat de  $\epsilon_r = 2.09$ . Pentru obținerea structurii de LASER se utilizează un al doilea material **B** caracterizat de  $\epsilon_r = 7.64$  pentru a implementa oglinzile semirefective  $h_2$ . Structura implementată este similară celei din figura următoare.



- Calculați frecvența luminii emise? (0.5p)
  - Calculați lungimea de undă în materialul A (0.5p)
  - Calculați viteza luminii în materialul B (0.5p)
  - Indicați cel puțin două grosimi ale lamelelor  $h_2$  pentru care se obține un maxim de reflectivitate (pentru realizarea oglinzilor) (1p)
  - Calculați procentul din puterea luminoasă reflectată de oglinzi spre zona activă  $h_1$ . (0.5p)
  - Dacă se folosesc alte două lamele  $h_3, h_4$  realizate din materialul **B** pentru a controla direcția de ieșire a luminii din dispozitiv indicați cel puțin două grosimi ale lamelelor  $h_3$  și  $h_4$  pentru a obține ieșirea luminii preponderent prin partea stângă. (1.5p)
2. (3p) Un dispozitiv introduce în circuit o atenuare a puterii cu 17.8dB. La intrare se măsoară o putere de 7.80mW.
- Transformați puterea la intrare în coordonate logaritmice. (1p)
  - Calculați puterea la ieșire în coordonate logaritmice (dBm) și liniare (mW/ $\mu$ W)? (2p)
3. (2.5p) O instalație luminoasă de semnalizare (similară girofarului de pe mașinile de poliție) conține 2 lămpi luminoase de culori diferite realizate cu același număr de LED-uri colorate. Lungimile de undă pentru cele 2 lămpi sunt:  $\lambda_1=428\text{nm}$  și  $\lambda_2=620\text{nm}$ . E necesar să se echilibreze intensitatea luminoasă a lămpilor (prin trimiterea unui curent diferit prin cele două tipuri de LED-uri)
- Determinați raportul între curenții care trebuie să treacă prin LED-uri pentru echilibrare (se presupune raportul de curenți egal cu raportul de puteri optice emise). (1.5p)
  - Se păstrează echilibrarea pe timp de noapte? Care lampă va fi mai luminoasă? (1p)

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

- (0.05÷0.33p) 1, 3, 8, 19, 42, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 7, 26, 63, 124, \_\_\_\_\_, 342, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 64, 56, 49, 43, 38, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 3, 5, 15, 10, 12, 36, 31, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 200, 196, 180, 116, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (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\_\_\_ / \_\_\_2024\_

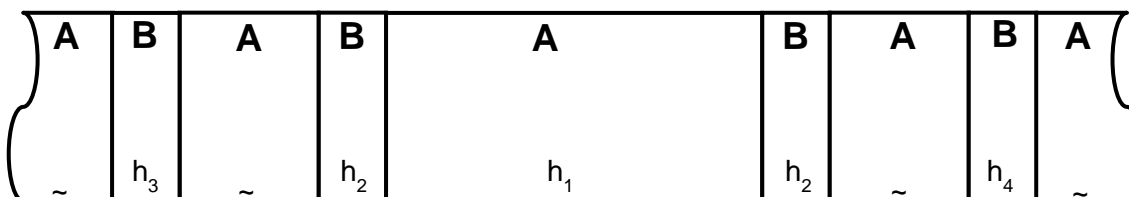
## BILET DE EXAMEN NR.54

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

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

1. (4.5p) Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță  $h_1$  egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1395\text{nm}$  utilizând un material **A** caracterizat de  $\epsilon = 19.499e-12 \text{ F/m}$ . Pentru obținerea structurii de LASER se utilizează un al doilea material **B** caracterizat de  $\epsilon_r = 13.52$  pentru a implementa oglinzile semireflective  $h_2$ . Structura implementată este similară celei din figura următoare.



- Calculați frecvența luminii emise? (0.5p)
  - Calculați lungimea de undă în materialul A (0.5p)
  - Calculați viteza luminii în materialul B (0.5p)
  - Indicați cel puțin două grosimi ale lamelelor  $h_2$  pentru care se obține un maxim de reflectivitate (pentru realizarea oglinzilor) (1p)
  - Calculați procentul din puterea luminoasă reflectată de oglinzi spre zona activă  $h_1$ . (0.5p)
  - Dacă se folosesc alte două lamele  $h_3, h_4$  realizate din materialul **B** pentru a controla direcția de ieșire a luminii din dispozitiv indicați cel puțin două grosimi ale lamelelor  $h_3$  și  $h_4$  pentru a obține ieșirea luminii preponderent prin partea stângă. (1.5p)
2. (3p) Un dispozitiv introduce în circuit o amplificare a puterii cu 17.6dB. La ieșire se măsoară o putere de 9.75mW.
- Transformați puterea la ieșire în coordonate logaritmice. (1p)
  - Calculați puterea la intrare în coordonate logaritmice (dBm) și liniare (mW/ $\mu$ W)? (2p)
3. (2.5p) O instalație luminoasă de semnalizare (similară girofarului de pe mașinile de poliție) conține 2 lămpi luminoase de culori diferite realizate cu același număr de LED-uri colorate. Lungimile de undă pentru cele 2 lămpi sunt:  $\lambda_1=468\text{nm}$  și  $\lambda_2=605\text{nm}$ . E necesar să se echilibreze intensitatea luminoasă a lămpilor (prin trimiterea unui curent diferit prin cele două tipuri de LED-uri)
- Determinați raportul între curenții care trebuie să treacă prin LED-uri pentru echilibrare (se presupune raportul de curenți egal cu raportul de puteri optice emise). (1.5p)
  - Se păstrează echilibrarea pe timp de noapte? Care lampă va fi mai luminoasă? (1p)

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

- (0.05÷0.33p) 3, 5, 8, 13, 21, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 4, 5, 8, 17, 44, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 1, 3, 6, 8, 12, 14, 19, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (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) 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\_\_\_ / \_\_\_2024\_

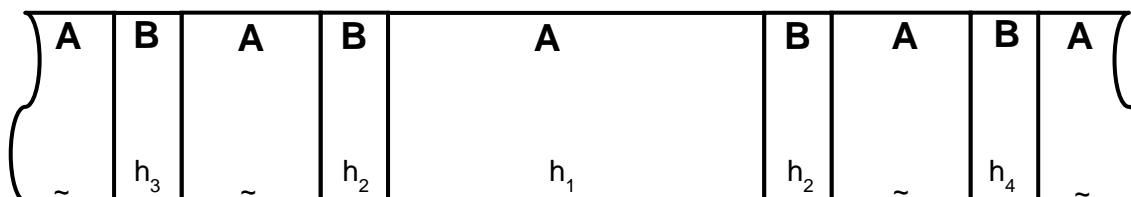
## BILET DE EXAMEN NR.55

timp de lucru : 60 minute / orice material autorizat

Examinator, conf. Radu Damian

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

1. (4.5p) Într-un LASER Fabry-Perrot, coerența luminii este obținută prin reflexii succesive ale luminii între două oglinzi paralele, separate de o distanță  $h_1$  egală cu un multiplu a jumătate din lungimea de undă. Se dorește realizarea unei diode LASER cu lungimea de undă  $\lambda_0 = 1475\text{nm}$  utilizând un material **A** caracterizat de  $\epsilon = 18.616 \cdot 10^{-12} \text{ F/m}$ . Pentru obținerea structurii de LASER se utilizează un al doilea material **B** caracterizat de  $\epsilon_r = 7.21$  pentru a implementa oglinzile semireflective  $h_2$ . Structura implementată este similară celei din figura următoare.



- Calculați frecvența luminii emise? (0.5p)
  - Calculați lungimea de undă în materialul A (0.5p)
  - Calculați viteza luminii în materialul B (0.5p)
  - Indicați **cel puțin două** grosimi ale lamelelor  $h_2$  pentru care se obține un **maxim** de reflectivitate (pentru realizarea oglinzilor) (1p)
  - Calculați procentul din puterea luminoasă reflectată de oglinzi spre zona activă  $h_1$ . (0.5p)
  - Dacă se folosesc alte două lamele  $h_3$ ,  $h_4$  realizate din materialul **B** pentru a controla direcția de ieșire a luminii din dispozitiv indicați **cel puțin două** grosimi ale lamelelor  $h_3$  și  $h_4$  pentru a obține ieșirea luminii preponderent prin partea dreaptă. (1.5p)
2. (3p) Un dispozitiv introduce în circuit o amplificare a puterii cu 16.1dB. La intrare se măsoară o putere de 7.40mW.
- Transformați puterea la intrare în coordonate logaritmice. (1p)
  - Calculați puterea la ieșire în coordonate logaritmice (dBm) și liniare (mW/ $\mu$ W)? (2p)
3. (2.5p) O instalație luminoasă de semnalizare (similară girofarului de pe mașinile de poliție) conține 2 lămpi luminoase de culori diferite realizate cu același număr de LED-uri colorate. Lungimile de undă pentru cele 2 lămpi sunt:  $\lambda_1=539\text{nm}$  și  $\lambda_2=564\text{nm}$ . E necesar să se echilibreze intensitatea luminoasă a lămpilor (prin trimiterea unui curent diferit prin cele două tipuri de LED-uri)
- Determinați raportul între curenții care trebuie să treacă prin LED-uri pentru echilibrare (se presupune raportul de curenți egal cu raportul de puteri optice emise). (1.5p)
  - Se păstrează echilibrarea pe timp de noapte? Care lampă va fi mai luminoasă? (1p)

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

- (0.05÷0.33p) 243, 162, 108, 72, \_\_\_\_\_, 32, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 7, 26, 63, 124, \_\_\_\_\_, 342, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 3, 4, 8, 17, 33, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 2, 6, 12, 20, 30, 42, 56, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 4, 5, 8, 17, 44, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_
- (0.05÷0.33p) 200, 196, 180, 116, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_

