

# UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" IAȘI

Facultatea / Departamentul: Electronica, Telecomunicații și Tehnologia Informației  
Domeniul: Electronica, Specializarea Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii  
Disciplina : Optoelectronică: structuri, tehnologii, circuite  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_ian\_\_\_ / \_\_\_2013\_

## BILET DE EXAMEN NR. 1

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

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

1. (4p) O fibră cu salt de indice are diametrul miezului de  $9.8\mu\text{m}$  și indicii de refracție ai materialelor utilizate 1.4467 și 1.4511. Calculați:

a) Apertura numerică a fibrei și variația relativă a indicelui de refracție (1p).

b) Lungimea de undă de la care fibra devine fibră monomod. (1p)

c) Produsul Viteză·Distanță [Gb/s·km] la lungimile de undă de 1310nm și 1550nm. (2p)

Fibra are panta dispersiei  $S_0 = 0.093\text{ps}/\text{nm}^2/\text{km}$  în jurul lui  $\lambda_0 = 1319\text{nm}$  (Fibra nr.3 din problemele rezolvate)

2. (2p) Un panou de afișare gigant gigant are rezoluția  $640*480$ . LED-urile care intră în componența sa sunt caracterizate de rezonvitate egală, iar parametrii tipici pentru LED-ul roșu sunt următorii:

Peak Wavelength	$\lambda_p$	650 nm
Power Dissipation	$P_D$	120 mW
Continuous Forward Current	$I_{AF}$	50 mA
Forward Voltage ( $I_F = 20$ mA)	$V_F$	2.2÷2.7 V
Luminous Intensity ( $I_F = 20$ mA)	$I_V$	11.0 cd
Viewing Angle ( $I_F = 20$ mA)	$2\theta_{1/2}$	15°

a) Care este intensitatea luminoasă totală a ecranului pentru a se obține o iluminare maximă de 97.5 lx la o distanță de 21.5m? (0.5p)

b) Care este consumul total de curent al ecranului? (1p)

c) Ce curent parcurge fiecare LED? (0.5p)

3. (1p) O diodă laser are curentul de prag  $I_{th} = 10.7\text{mA}$  și o responsivitate  $r = 0.33\text{mW}/\text{mA}$ . Puterea de saturație a diodei este 4.2mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

4. (1p) Pentru a funcționa corect, un receptor optic are nevoie de o putere minimă de -39dBm. Pierderile sistemului sunt de 35dB în total, de la sursa de lumină până la receptor. Calculați puterea (în mW) pe care sursa de lumină trebuie să o emită.

5. (2p) Amplificatoare transimpedanță cu reacție

ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește:

a) (0.3p) 24, 12, 8, 40, 20, 16, 80, \_\_\_\_\_

b) (0.3p) 1, 2, 10, 37, 101, \_\_\_\_\_

c) (0.3p) 1, 3, 6, 10, 15, 21, 28, \_\_\_\_\_

d) (0.3p) 3, 4, 8, 17, 33, \_\_\_\_\_

e) (0.3p) 1, 4, 9, 16, 25, 36, \_\_\_\_\_

f) (0.3p) 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: structuri, tehnologii, circuite  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_ian\_\_\_ / \_\_\_2013\_

## BILET DE EXAMEN NR.2

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

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

1. (4p) O fibră cu salt de indice are diametrul miezului de  $9.3\mu\text{m}$  și indicii de refracție ai materialelor utilizate 1.4546 și 1.4496. Calculați:

a) Apertura numerică a fibrei și variația relativă a indicelui de refracție (1p).

b) Lungimea de undă de la care fibra devine fibră monomod. (1p)

c) Produsul Viteză·Distanță [ $\text{Gb/s}\cdot\text{km}$ ] la lungimile de undă de 1310nm și 1550nm. (2p)

Fibra are panta dispersiei  $S_0 = 0.090\text{ps}/\text{nm}^2/\text{km}$  în jurul lui  $\lambda_0 = 1319\text{nm}$  (Fibra nr.3 din problemele rezolvate)

2. (2p) Un panou de afișare gigant gigant are rezoluția  $640*480$ . LED-urile care intră în componența sa sunt caracterizate de rezonvitate egală, iar parametrii tipici pentru LED-ul roșu sunt următorii:

Peak Wavelength	$\lambda_p$	650 nm
Power Dissipation	$P_D$	120 mW
Continuous Forward Current	$I_{AF}$	50 mA
Forward Voltage ( $I_F = 20$ mA)	$V_F$	2.2÷2.7 V
Luminous Intensity ( $I_F = 20$ mA)	$I_V$	13.5 cd
Viewing Angle ( $I_F = 20$ mA)	$2\theta_{1/2}$	15°

a) Care este intensitatea luminoasă totală a ecranului pentru a se obține o iluminare maximă de 92.0 lx la o distanță de 21.0m? (0.5p)

b) Care este consumul total de curent al ecranului? (1p)

c) Ce curent parcurge fiecare LED? (0.5p)

3. (1p) O diodă laser are curentul de prag  $I_{th} = 18.7\text{mA}$  și o responsivitate  $r = 0.30\text{mW}/\text{mA}$ . Puterea de saturație a diodei este 4.0mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

4. (1p) Pentru a funcționa corect, un receptor optic are nevoie de o putere minimă de -33dBm. Pierderile sistemului sunt de 38dB în total, de la sursa de lumină până la receptor. Calculați puterea (în mW) pe care sursa de lumină trebuie să o emită.

5. (2p) Parametrii amplificatoarelor transimpedanță: zgomot, câștig, răspuns la suprasarcină, impedanță de ieșire.

ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește:

a) (0.3p) 4, 5, 8, 17, 44, \_\_\_\_\_

b) (0.3p) 1, 3, 6, 8, 12, 14, 19, \_\_\_\_\_

c) (0.3p) 3, 4, 8, 17, 33, \_\_\_\_\_

d) (0.3p) 200, 196, 180, 116, \_\_\_\_\_

e) (0.3p) 3, 5, 8, 13, 21, \_\_\_\_\_

f) (0.3p) 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: structuri, tehnologii, circuite  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_ian\_\_\_ / \_\_\_2013\_

## BILET DE EXAMEN NR.3

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

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

1. (4p) O fibră cu salt de indice are diametrul miezului de 10.0μm și indicii de refracție ai materialelor utilizate 1.4471 și 1.4513. Calculați:

a) Apertura numerică a fibrei și variația relativă a indicelui de refracție (1p).

b) Lungimea de undă de la care fibra devine fibră monomod. (1p)

c) Produsul Viteză·Distanță [Gb/s·km] la lungimile de undă de 1310nm și 1550nm. (2p)

Fibra are panta dispersiei  $S_0 = 0.094\text{ps/nm}^2/\text{km}$  în jurul lui  $\lambda_0 = 1313\text{nm}$  (Fibra nr.3 din problemele rezolvate)

2. (2p) Un panou de afișare gigant gigant are rezoluția 640\*480. LED-urile care intră în componența sa sunt caracterizate de rezonvitate egală, iar parametrii tipici pentru LED-ul roșu sunt următorii:

Peak Wavelength	$\lambda_p$	650 nm
Power Dissipation	$P_D$	120 mW
Continuous Forward Current	$I_{AF}$	50 mA
Forward Voltage ( $I_F = 20$ mA)	$V_F$	2.2÷2.7 V
Luminous Intensity ( $I_F = 20$ mA)	$I_V$	13.5 cd
Viewing Angle ( $I_F = 20$ mA)	$2\theta_{1/2}$	15°

a) Care este intensitatea luminoasă totală a ecranului pentru a se obține o iluminare maximă de 76.0 lx la o distanță de 23.0m? (0.5p)

b) Care este consumul total de curent al ecranului? (1p)

c) Ce curent parcurge fiecare LED? (0.5p)

3. (1p) O diodă laser are curentul de prag  $I_{th} = 17.5\text{mA}$  și o responsivitate  $r = 0.32\text{mW/mA}$ . Puterea de saturație a diodei este 5.0mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

4. (1p) Pentru a funcționa corect, un receptor optic are nevoie de o putere minimă de -37dBm. Pierderile sistemului sunt de 37dB în total, de la sursa de lumină până la receptor. Calculați puterea (în mW) pe care sursa de lumină trebuie să o emită.

5. (2p) Parametrii de performanță ai circuitelor de control a diodelor laser. Viteză, curent de ieșire, impedanțe de intrare și ieșire.

ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește:

a) (0.3p) 16, 8, 24, 20, 10, 30, 26, \_\_\_\_\_

b) (0.3p) 3, 6, 18, 21, 7, 10, 30, \_\_\_\_\_

c) (0.3p) 30, 29, 27, 26, 24, 23, 21, 20, \_\_\_\_\_

d) (0.3p) 7, 26, 63, 124, \_\_\_\_\_, 342

e) (0.3p) 1, 3, 2, 6, 5, 15, 14, \_\_\_\_\_

f) (0.3p) \_\_\_\_\_, 25, 37, 51, 67

# UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" IAȘI

Facultatea / Departamentul: Electronica, Telecomunicații și Tehnologia Informației  
Domeniul: Electronica, Specializarea Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii  
Disciplina : Optoelectronică: structuri, tehnologii, circuite  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_ian\_\_\_ / \_\_\_2013\_

## BILET DE EXAMEN NR.4

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

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

1. (4p) O fibră cu salt de indice are diametrul miezului de  $9.0\mu\text{m}$  și indicii de refracție ai materialelor utilizate 1.4544 și 1.4489. Calculați:

a) Apertura numerică a fibrei și variația relativă a indicelui de refracție (1p).

b) Lungimea de undă de la care fibra devine fibră monomod. (1p)

c) Produsul Viteză·Distanță [ $\text{Gb/s}\cdot\text{km}$ ] la lungimile de undă de 1310nm și 1550nm. (2p)

Fibra are panta dispersiei  $S_0 = 0.089\text{ps}/\text{nm}^2/\text{km}$  în jurul lui  $\lambda_0 = 1322\text{nm}$  (Fibra nr.3 din problemele rezolvate)

2. (2p) Un panou de afișare gigant gigant are rezoluția  $640*480$ . LED-urile care intră în componența sa sunt caracterizate de rezonvitate egală, iar parametrii tipici pentru LED-ul roșu sunt următorii:

Peak Wavelength	$\lambda_p$	650 nm
Power Dissipation	$P_D$	120 mW
Continuous Forward Current	$I_{AF}$	50 mA
Forward Voltage ( $I_F = 20$ mA)	$V_F$	2.2÷2.7 V
Luminous Intensity ( $I_F = 20$ mA)	$I_V$	14.0 cd
Viewing Angle ( $I_F = 20$ mA)	$2\theta_{1/2}$	15°

a) Care este intensitatea luminoasă totală a ecranului pentru a se obține o iluminare maximă de 81.0 lx la o distanță de 21.0m? (0.5p)

b) Care este consumul total de curent al ecranului? (1p)

c) Ce curent parcurge fiecare LED? (0.5p)

3. (1p) O diodă laser are curentul de prag  $I_{th} = 17.9\text{mA}$  și o responsivitate  $r = 0.30\text{mW}/\text{mA}$ . Puterea de saturație a diodei este 3.2mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

4. (1p) Pentru a funcționa corect, un receptor optic are nevoie de o putere minimă de -36dBm. Pierderile sistemului sunt de 38dB în total, de la sursa de lumină până la receptor. Calculați puterea (în mW) pe care sursa de lumină trebuie să o emită.

5. (2p) Parametrii de performanță ai circuitelor de control a diodelor laser. Viteză, curent de ieșire, impedanțe de intrare și ieșire.

ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește:

a) (0.3p) 3, 5, 8, 13, 21, \_\_\_\_\_

b) (0.3p) 1, 4, 9, 16, 25, 36, \_\_\_\_\_

c) (0.3p) 1, 2, 6, 24, 120, \_\_\_\_\_

d) (0.3p) \_\_\_\_\_, 25, 37, 51, 67

e) (0.3p) 1, 3, 6, 10, 15, 21, 28, \_\_\_\_\_

f) (0.3p) 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: structuri, tehnologii, circuite  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_ian\_\_\_ / \_\_\_2013\_

## BILET DE EXAMEN NR.5

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

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

1. (4p) O fibră cu salt de indice are diametrul miezului de  $9.2\mu\text{m}$  și indicii de refracție ai materialelor utilizate 1.4483 și 1.4435. Calculați:

a) Apertura numerică a fibrei și variația relativă a indicelui de refracție (1p).

b) Lungimea de undă de la care fibra devine fibră monomod. (1p)

c) Produsul Viteză·Distanță [Gb/s·km] la lungimile de undă de 1310nm și 1550nm. (2p)

Fibra are panta dispersiei  $S_0 = 0.089\text{ps}/\text{nm}^2/\text{km}$  în jurul lui  $\lambda_0 = 1313\text{nm}$  (Fibra nr.3 din problemele rezolvate)

2. (2p) Un panou de afișare gigant gigant are rezoluția  $640*480$ . LED-urile care intră în componența sa sunt caracterizate de rezonvitate egală, iar parametrii tipici pentru LED-ul roșu sunt următorii:

Peak Wavelength	$\lambda_p$	650 nm
Power Dissipation	$P_D$	120 mW
Continuous Forward Current	$I_{AF}$	50 mA
Forward Voltage ( $I_F = 20$ mA)	$V_F$	2.2÷2.7 V
Luminous Intensity ( $I_F = 20$ mA)	$I_V$	14.0 cd
Viewing Angle ( $I_F = 20$ mA)	$2\theta_{1/2}$	15°

a) Care este intensitatea luminoasă totală a ecranului pentru a se obține o iluminare maximă de 91.0 lx la o distanță de 24.0m? (0.5p)

b) Care este consumul total de curent al ecranului? (1p)

c) Ce curent parcurge fiecare LED? (0.5p)

3. (1p) O diodă laser are curentul de prag  $I_{th} = 11.9\text{mA}$  și o responsivitate  $r = 0.30\text{mW}/\text{mA}$ . Puterea de saturație a diodei este 3.2mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

4. (1p) Pentru a funcționa corect, un receptor optic are nevoie de o putere minimă de -44dBm. Pierderile sistemului sunt de 32dB în total, de la sursa de lumină până la receptor. Calculați puterea (în mW) pe care sursa de lumină trebuie să o emită.

5. (2p) Parametrii de performanță ai circuitelor de control a diodelor laser. Viteză, curent de ieșire, impedanțe de intrare și ieșire.

ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește:

a) (0.3p) 2, 4, 8, 16, 32, \_\_\_\_\_

b) (0.3p) 200, 196, 180, 116, \_\_\_\_\_

c) (0.3p) 64, 56, 49, 43, 38, \_\_\_\_\_

d) (0.3p) 1, 3, 6, 10, 15, \_\_\_\_\_

e) (0.3p) 3, 6, 18, 72, 360, \_\_\_\_\_

f) (0.3p) 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: structuri, tehnologii, circuite  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_ian\_\_\_ / \_\_\_2013\_

## BILET DE EXAMEN NR.6

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

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

1. (4p) O fibră cu salt de indice are diametrul miezului de  $7.2\mu\text{m}$  și indicii de refracție ai materialelor utilizate 1.4432 și 1.4513. Calculați:

a) Apertura numerică a fibrei și variația relativă a indicelui de refracție (1p).

b) Lungimea de undă de la care fibra devine fibră monomod. (1p)

c) Produsul Viteză·Distanță [Gb/s·km] la lungimile de undă de 1310nm și 1550nm. (2p)

Fibra are panta dispersiei  $S_0 = 0.093\text{ps}/\text{nm}^2/\text{km}$  în jurul lui  $\lambda_0 = 1315\text{nm}$  (Fibra nr.3 din problemele rezolvate)

2. (2p) Un panou de afișare gigant gigant are rezoluția  $640*480$ . LED-urile care intră în componența sa sunt caracterizate de rezonvitate egală, iar parametrii tipici pentru LED-ul roșu sunt următorii:

Peak Wavelength	$\lambda_p$	650 nm
Power Dissipation	$P_D$	120 mW
Continuous Forward Current	$I_{AF}$	50 mA
Forward Voltage ( $I_F = 20$ mA)	$V_F$	2.2÷2.7 V
Luminous Intensity ( $I_F = 20$ mA)	$I_V$	12.0 cd
Viewing Angle ( $I_F = 20$ mA)	$2\theta_{1/2}$	15°

a) Care este intensitatea luminoasă totală a ecranului pentru a se obține o iluminare maximă de 91.5 lx la o distanță de 24.0m? (0.5p)

b) Care este consumul total de curent al ecranului? (1p)

c) Ce curent parcurge fiecare LED? (0.5p)

3. (1p) O diodă laser are curentul de prag  $I_{th} = 11.4\text{mA}$  și o responsivitate  $r = 0.33\text{mW}/\text{mA}$ . Puterea de saturație a diodei este 7.0mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

4. (1p) Pentru a funcționa corect, un receptor optic are nevoie de o putere minimă de -32dBm. Pierderile sistemului sunt de 32dB în total, de la sursa de lumină până la receptor. Calculați puterea (în mW) pe care sursa de lumină trebuie să o emită.

5. (2p) Parametrii de performanță ai circuitelor de control a diodelor laser. Viteză, curent de ieșire, impedanțe de intrare și ieșire.

ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește:

a) (0.3p) 200, 196, 180, 116, \_\_\_\_\_

b) (0.3p) 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, \_\_\_\_\_

c) (0.3p) 2, 4, 8, 16, 20, 40, 44, \_\_\_\_\_

d) (0.3p) 1, 3, 8, 19, 42, \_\_\_\_\_

e) (0.3p) 4, 5, 8, 17, 44, \_\_\_\_\_

f) (0.3p) 1, 3, 6, 10, 15, \_\_\_\_\_

# UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" IAȘI

Facultatea / Departamentul: Electronica, Telecomunicații și Tehnologia Informației  
Domeniul: Electronica, Specializarea Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii  
Disciplina : Optoelectronică: structuri, tehnologii, circuite  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_ian\_\_\_ / \_\_\_2013\_

## BILET DE EXAMEN NR.7

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

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

1. (4p) O fibră cu salt de indice are diametrul miezului de  $7.5\mu\text{m}$  și indicii de refracție ai materialelor utilizate 1.4539 și 1.4462. Calculați:

a) Apertura numerică a fibrei și variația relativă a indicelui de refracție (1p).

b) Lungimea de undă de la care fibra devine fibră monomod. (1p)

c) Produsul Viteză·Distanță [ $\text{Gb/s}\cdot\text{km}$ ] la lungimile de undă de 1310nm și 1550nm. (2p)

Fibra are panta dispersiei  $S_0 = 0.090\text{ps}/\text{nm}^2/\text{km}$  în jurul lui  $\lambda_0 = 1318\text{nm}$  (Fibra nr.3 din problemele rezolvate)

2. (2p) Un panou de afișare gigant gigant are rezoluția  $640*480$ . LED-urile care intră în componența sa sunt caracterizate de rezonvitate egală, iar parametrii tipici pentru LED-ul roșu sunt următorii:

Peak Wavelength	$\lambda_p$	650 nm
Power Dissipation	$P_D$	120 mW
Continuous Forward Current	$I_{AF}$	50 mA
Forward Voltage ( $I_F = 20$ mA)	$V_F$	2.2÷2.7 V
Luminous Intensity ( $I_F = 20$ mA)	$I_V$	11.5 cd
Viewing Angle ( $I_F = 20$ mA)	$2\theta_{1/2}$	15°

a) Care este intensitatea luminoasă totală a ecranului pentru a se obține o iluminare maximă de 92.0 lx la o distanță de 25.0m? (0.5p)

b) Care este consumul total de curent al ecranului? (1p)

c) Ce curent parcurge fiecare LED? (0.5p)

3. (1p) O diodă laser are curentul de prag  $I_{th} = 9.3\text{mA}$  și o responsivitate  $r = 0.32\text{mW}/\text{mA}$ . Puterea de saturație a diodei este 4.0mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

4. (1p) Pentru a funcționa corect, un receptor optic are nevoie de o putere minimă de -42dBm. Pierderile sistemului sunt de 35dB în total, de la sursa de lumină până la receptor. Calculați puterea (în mW) pe care sursa de lumină trebuie să o emită.

5. (2p) Amplificatoare transimpedanță, considerații generale

ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește:

a) (0.3p) 2, 6, 14, \_\_\_\_\_, 62, 126

b) (0.3p) 2, 4, 8, 16, 32, \_\_\_\_\_

c) (0.3p) 2, 6, 12, 20, 30, 42, 56, \_\_\_\_\_

d) (0.3p) \_\_\_\_\_, 25, 37, 51, 67

e) (0.3p) 3, 4, 8, 17, 33, \_\_\_\_\_

f) (0.3p) 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: structuri, tehnologii, circuite  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_ian\_\_\_ / \_\_\_2013\_

## BILET DE EXAMEN NR. 8

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

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

1. (4p) O fibră cu salt de indice are diametrul miezului de  $7.4\mu\text{m}$  și indicii de refracție ai materialelor utilizate 1.4517 și 1.4437. Calculați:

a) Apertura numerică a fibrei și variația relativă a indicelui de refracție (1p).

b) Lungimea de undă de la care fibra devine fibră monomod. (1p)

c) Produsul Viteză·Distanță [ $\text{Gb/s}\cdot\text{km}$ ] la lungimile de undă de 1310nm și 1550nm. (2p)

Fibra are panta dispersiei  $S_0 = 0.087\text{ps}/\text{nm}^2/\text{km}$  în jurul lui  $\lambda_0 = 1313\text{nm}$  (Fibra nr.3 din problemele rezolvate)

2. (2p) Un panou de afișare gigant gigant are rezoluția  $640*480$ . LED-urile care intră în componența sa sunt caracterizate de rezonvitate egală, iar parametrii tipici pentru LED-ul roșu sunt următorii:

Peak Wavelength	$\lambda_p$	650 nm
Power Dissipation	$P_D$	120 mW
Continuous Forward Current	$I_{AF}$	50 mA
Forward Voltage ( $I_F = 20\text{ mA}$ )	$V_F$	$2.2\div 2.7\text{ V}$
Luminous Intensity ( $I_F = 20\text{ mA}$ )	$I_V$	13.0 cd
Viewing Angle ( $I_F = 20\text{ mA}$ )	$2\theta_{1/2}$	$15^\circ$

a) Care este intensitatea luminoasă totală a ecranului pentru a se obține o iluminare maximă de  $83.0\text{ lx}$  la o distanță de  $25.5\text{m}$ ? (0.5p)

b) Care este consumul total de curent al ecranului? (1p)

c) Ce curent parcurge fiecare LED? (0.5p)

3. (1p) O diodă laser are curentul de prag  $I_{th} = 8.8\text{mA}$  și o responsivitate  $r = 0.31\text{mW}/\text{mA}$ . Puterea de saturație a diodei este  $5.6\text{mW}$ . Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a)  $10\text{mA}$ , b)  $20\text{mA}$  c)  $30\text{mA}$ ?

4. (1p) Pentru a funcționa corect, un receptor optic are nevoie de o putere minimă de  $-35\text{dBm}$ . Pierderile sistemului sunt de  $38\text{dB}$  în total, de la sursa de lumină până la receptor. Calculați puterea (în  $\text{mW}$ ) pe care sursa de lumină trebuie să o emită.

5. (2p) Parametrii amplificatoarelor transimpedanță: zgomot, câștig, răspuns la suprasarcină, impedanță de ieșire.

ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește:

a) (0.3p) 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, \_\_\_\_\_

b) (0.3p) 256, 225, 196, 169, \_\_\_\_\_

c) (0.3p) 2, 6, 14, \_\_\_\_\_, 62, 126

d) (0.3p) 213, 426, \_\_\_\_\_, 852, 1065, 1278

e) (0.3p) 11, 9, 7, 5, 3, \_\_\_\_\_

f) (0.3p) 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: structuri, tehnologii, circuite  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_ian\_\_\_ / \_\_\_2013\_

## BILET DE EXAMEN NR.9

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

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

1. (4p) O fibră cu salt de indice are diametrul miezului de  $8.3\mu\text{m}$  și indicii de refracție ai materialelor utilizate 1.4529 și 1.4467. Calculați:

a) Apertura numerică a fibrei și variația relativă a indicelui de refracție (1p).

b) Lungimea de undă de la care fibra devine fibră monomod. (1p)

c) Produsul Viteză·Distanță [ $\text{Gb/s}\cdot\text{km}$ ] la lungimile de undă de 1310nm și 1550nm. (2p)

Fibra are panta dispersiei  $S_0 = 0.094\text{ps}/\text{nm}^2/\text{km}$  în jurul lui  $\lambda_0 = 1312\text{nm}$  (Fibra nr.3 din problemele rezolvate)

2. (2p) Un panou de afișare gigant gigant are rezoluția  $640*480$ . LED-urile care intră în componența sa sunt caracterizate de rezonanzivitate egală, iar parametrii tipici pentru LED-ul roșu sunt următorii:

Peak Wavelength	$\lambda_p$	650 nm
Power Dissipation	$P_D$	120 mW
Continuous Forward Current	$I_{AF}$	50 mA
Forward Voltage ( $I_F = 20\text{ mA}$ )	$V_F$	2.2÷2.7 V
Luminous Intensity ( $I_F = 20\text{ mA}$ )	$I_V$	11.5 cd
Viewing Angle ( $I_F = 20\text{ mA}$ )	$2\theta_{1/2}$	15°

a) Care este intensitatea luminoasă totală a ecranului pentru a se obține o iluminare maximă de 81.5 lx la o distanță de 27.5m? (0.5p)

b) Care este consumul total de curent al ecranului? (1p)

c) Ce curent parcurge fiecare LED? (0.5p)

3. (1p) O diodă laser are curentul de prag  $I_{th} = 21.6\text{mA}$  și o responsivitate  $r = 0.29\text{mW}/\text{mA}$ . Puterea de saturație a diodei este 2.8mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

4. (1p) Pentru a funcționa corect, un receptor optic are nevoie de o putere minimă de -33dBm. Pierderile sistemului sunt de 39dB în total, de la sursa de lumină până la receptor. Calculați puterea (în mW) pe care sursa de lumină trebuie să o emită.

5. (2p) Controlul puterii în emițătoarele cu diodă laser. Necesitate, schemă tipică, comportare în frecvență.

ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește:

a) (0.3p) 2, 6, 12, 20, 30, 42, 56, \_\_\_\_\_

b) (0.3p) 11, 9, 7, 5, 3, \_\_\_\_\_

c) (0.3p) 1, 3, 2, 6, 5, 15, 14, \_\_\_\_\_

d) (0.3p) 2, 6, 14, \_\_\_\_\_, 62, 126

e) (0.3p) 64, 56, 49, 43, 38, \_\_\_\_\_

f) (0.3p) 8, 27, 64, \_\_\_\_\_, 216, 343

# UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" IAȘI

Facultatea / Departamentul: Electronica, Telecomunicații și Tehnologia Informației  
Domeniul: Electronica, Specializarea Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii  
Disciplina : Optoelectronică: structuri, tehnologii, circuite  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_ian\_\_\_ / \_\_\_2013\_

## BILET DE EXAMEN NR.10

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

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

1. (4p) O fibră cu salt de indice are diametrul miezului de  $7.5\mu\text{m}$  și indicii de refracție ai materialelor utilizate 1.4435 și 1.4509. Calculați:

a) Apertura numerică a fibrei și variația relativă a indicelui de refracție (1p).

b) Lungimea de undă de la care fibra devine fibră monomod. (1p)

c) Produsul Viteză·Distanță [ $\text{Gb/s}\cdot\text{km}$ ] la lungimile de undă de 1310nm și 1550nm. (2p)

Fibra are panta dispersiei  $S_0 = 0.087\text{ps}/\text{nm}^2/\text{km}$  în jurul lui  $\lambda_0 = 1315\text{nm}$  (Fibra nr.3 din problemele rezolvate)

2. (2p) Un panou de afișare gigant gigant are rezoluția  $640*480$ . LED-urile care intră în componența sa sunt caracterizate de rezonvitate egală, iar parametrii tipici pentru LED-ul roșu sunt următorii:

Peak Wavelength	$\lambda_p$	650 nm
Power Dissipation	$P_D$	120 mW
Continuous Forward Current	$I_{AF}$	50 mA
Forward Voltage ( $I_F = 20\text{ mA}$ )	$V_F$	2.2÷2.7 V
Luminous Intensity ( $I_F = 20\text{ mA}$ )	$I_V$	13.0 cd
Viewing Angle ( $I_F = 20\text{ mA}$ )	$2\theta_{1/2}$	15°

a) Care este intensitatea luminoasă totală a ecranului pentru a se obține o iluminare maximă de 81.0 lx la o distanță de 21.5m? (0.5p)

b) Care este consumul total de curent al ecranului? (1p)

c) Ce curent parcurge fiecare LED? (0.5p)

3. (1p) O diodă laser are curentul de prag  $I_{th} = 15.3\text{mA}$  și o responsivitate  $r = 0.26\text{mW}/\text{mA}$ . Puterea de saturație a diodei este 5.0mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

4. (1p) Pentru a funcționa corect, un receptor optic are nevoie de o putere minimă de -32dBm. Pierderile sistemului sunt de 30dB în total, de la sursa de lumină până la receptor. Calculați puterea (în mW) pe care sursa de lumină trebuie să o emită.

5. (2p) Controlul puterii în emițătoarele cu diodă laser. Necesitate, schemă tipică, comportare în frecvență.

ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește:

a) (0.3p) 1, 3, 2, 6, 5, 15, 14, \_\_\_\_\_

b) (0.3p) 30, 29, 27, 26, 24, 23, 21, 20, \_\_\_\_\_

c) (0.3p) 2, 6, 14, \_\_\_\_\_, 62, 126

d) (0.3p) 2, 4, 8, 16, 20, 40, 44, \_\_\_\_\_

e) (0.3p) 24, 12, 8, 40, 20, 16, 80, \_\_\_\_\_

f) (0.3p) 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: structuri, tehnologii, circuite  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_ian\_\_\_ / \_\_\_2013\_

## BILET DE EXAMEN NR.11

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

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

1. (4p) O fibră cu salt de indice are diametrul miezului de  $8.3\mu\text{m}$  și indicii de refracție ai materialelor utilizate 1.4486 și 1.4546. Calculați:

a) Apertura numerică a fibrei și variația relativă a indicelui de refracție (1p).

b) Lungimea de undă de la care fibra devine fibră monomod. (1p)

c) Produsul Viteză·Distanță [ $\text{Gb/s}\cdot\text{km}$ ] la lungimile de undă de 1310nm și 1550nm. (2p)

Fibra are panta dispersiei  $S_0 = 0.092\text{ps}/\text{nm}^2/\text{km}$  în jurul lui  $\lambda_0 = 1313\text{nm}$  (Fibra nr.3 din problemele rezolvate)

2. (2p) Un panou de afișare gigant gigant are rezoluția  $640*480$ . LED-urile care intră în componența sa sunt caracterizate de rezonvitate egală, iar parametrii tipici pentru LED-ul roșu sunt următorii:

Peak Wavelength	$\lambda_p$	650 nm
Power Dissipation	$P_D$	120 mW
Continuous Forward Current	$I_{AF}$	50 mA
Forward Voltage ( $I_F = 20$ mA)	$V_F$	2.2÷2.7 V
Luminous Intensity ( $I_F = 20$ mA)	$I_V$	13.5 cd
Viewing Angle ( $I_F = 20$ mA)	$2\theta_{1/2}$	15°

a) Care este intensitatea luminoasă totală a ecranului pentru a se obține o iluminare maximă de 87.0 lx la o distanță de 22.0m? (0.5p)

b) Care este consumul total de curent al ecranului? (1p)

c) Ce curent parcurge fiecare LED? (0.5p)

3. (1p) O diodă laser are curentul de prag  $I_{th} = 21.3\text{mA}$  și o responsivitate  $r = 0.26\text{mW}/\text{mA}$ . Puterea de saturație a diodei este 3.4mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

4. (1p) Pentru a funcționa corect, un receptor optic are nevoie de o putere minimă de -31dBm. Pierderile sistemului sunt de 33dB în total, de la sursa de lumină până la receptor. Calculați puterea (în mW) pe care sursa de lumină trebuie să o emită.

5. (2p) Amplificatoare transimpedanță, considerații generale

ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește:

a) (0.3p) 64, 56, 49, 43, 38, \_\_\_\_\_

b) (0.3p) 256, 225, 196, 169, \_\_\_\_\_

c) (0.3p) 24, 12, 8, 40, 20, 16, 80, \_\_\_\_\_

d) (0.3p) 1, 3, 6, 10, 15, 21, 28, \_\_\_\_\_

e) (0.3p) 16, 14, 17, 13, 18, 12, 19, \_\_\_\_\_

f) (0.3p) 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: structuri, tehnologii, circuite  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_ian\_\_\_ / \_\_\_2013\_

## BILET DE EXAMEN NR.12

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

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

1. (4p) O fibră cu salt de indice are diametrul miezului de  $7.0\mu\text{m}$  și indicii de refracție ai materialelor utilizate 1.4458 și 1.4542. Calculați:

a) Apertura numerică a fibrei și variația relativă a indicelui de refracție (1p).

b) Lungimea de undă de la care fibra devine fibră monomod. (1p)

c) Produsul Viteză·Distanță [ $\text{Gb/s}\cdot\text{km}$ ] la lungimile de undă de 1310nm și 1550nm. (2p)

Fibra are panta dispersiei  $S_0 = 0.093\text{ps}/\text{nm}^2/\text{km}$  în jurul lui  $\lambda_0 = 1323\text{nm}$  (Fibra nr.3 din problemele rezolvate)

2. (2p) Un panou de afișare gigant gigant are rezoluția  $640*480$ . LED-urile care intră în componența sa sunt caracterizate de rezonvitate egală, iar parametrii tipici pentru LED-ul roșu sunt următorii:

Peak Wavelength	$\lambda_p$	650 nm
Power Dissipation	$P_D$	120 mW
Continuous Forward Current	$I_{AF}$	50 mA
Forward Voltage ( $I_F = 20\text{ mA}$ )	$V_F$	2.2÷2.7 V
Luminous Intensity ( $I_F = 20\text{ mA}$ )	$I_V$	10.0 cd
Viewing Angle ( $I_F = 20\text{ mA}$ )	$2\theta_{1/2}$	15°

a) Care este intensitatea luminoasă totală a ecranului pentru a se obține o iluminare maximă de 80.5 lx la o distanță de 23.0m? (0.5p)

b) Care este consumul total de curent al ecranului? (1p)

c) Ce curent parcurge fiecare LED? (0.5p)

3. (1p) O diodă laser are curentul de prag  $I_{th} = 9.1\text{mA}$  și o responsivitate  $r = 0.32\text{mW}/\text{mA}$ . Puterea de saturație a diodei este 4.5mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

4. (1p) Pentru a funcționa corect, un receptor optic are nevoie de o putere minimă de -32dBm. Pierderile sistemului sunt de 30dB în total, de la sursa de lumină până la receptor. Calculați puterea (în mW) pe care sursa de lumină trebuie să o emită.

5. (2p) Amplificatoare transimpedanță cu reacție

ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește:

a) (0.3p) 1, 4, 8, 13, \_\_\_\_\_

b) (0.3p) 1, 2, 6, 24, 120, \_\_\_\_\_

c) (0.3p) 200, 196, 180, 116, \_\_\_\_\_

d) (0.3p) 2, 6, 14, \_\_\_\_\_, 62, 126

e) (0.3p) 24, 12, 8, 40, 20, 16, 80, \_\_\_\_\_

f) (0.3p) 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: structuri, tehnologii, circuite  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_ian\_\_\_ / \_\_\_2013\_

## BILET DE EXAMEN NR.13

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

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

1. (4p) O fibră cu salt de indice are diametrul miezului de  $7.3\mu\text{m}$  și indicii de refracție ai materialelor utilizate 1.4476 și 1.4550. Calculați:

a) Apertura numerică a fibrei și variația relativă a indicelui de refracție (1p).

b) Lungimea de undă de la care fibra devine fibră monomod. (1p)

c) Produsul Viteză·Distanță [ $\text{Gb/s}\cdot\text{km}$ ] la lungimile de undă de 1310nm și 1550nm. (2p)

Fibra are panta dispersiei  $S_0 = 0.088\text{ps}/\text{nm}^2/\text{km}$  în jurul lui  $\lambda_0 = 1315\text{nm}$  (Fibra nr.3 din problemele rezolvate)

2. (2p) Un panou de afișare gigant gigant are rezoluția  $640*480$ . LED-urile care intră în componența sa sunt caracterizate de rezonvitate egală, iar parametrii tipici pentru LED-ul roșu sunt următorii:

Peak Wavelength	$\lambda_p$	650 nm
Power Dissipation	$P_D$	120 mW
Continuous Forward Current	$I_{AF}$	50 mA
Forward Voltage ( $I_F = 20$ mA)	$V_F$	2.2÷2.7 V
Luminous Intensity ( $I_F = 20$ mA)	$I_V$	14.5 cd
Viewing Angle ( $I_F = 20$ mA)	$2\theta_{1/2}$	15°

a) Care este intensitatea luminoasă totală a ecranului pentru a se obține o iluminare maximă de 78.5 lx la o distanță de 22.5m? (0.5p)

b) Care este consumul total de curent al ecranului? (1p)

c) Ce curent parcurge fiecare LED? (0.5p)

3. (1p) O diodă laser are curentul de prag  $I_{th} = 21.5\text{mA}$  și o responsivitate  $r = 0.27\text{mW}/\text{mA}$ . Puterea de saturație a diodei este 2.8mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

4. (1p) Pentru a funcționa corect, un receptor optic are nevoie de o putere minimă de -43dBm. Pierderile sistemului sunt de 37dB în total, de la sursa de lumină până la receptor. Calculați puterea (în mW) pe care sursa de lumină trebuie să o emită.

5. (2p) Parametrii de performanță ai circuitelor de control a diodelor laser. Viteză, curent de ieșire, impedanțe de intrare și ieșire.

ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește:

a) (0.3p) 1, 3, 8, 19, 42, \_\_\_\_\_

b) (0.3p) 1, 2, 6, 24, 120, \_\_\_\_\_

c) (0.3p) 3, 6, 18, 72, 360, \_\_\_\_\_

d) (0.3p) 4, 5, 8, 17, 44, \_\_\_\_\_

e) (0.3p) 3, 6, 18, 21, 7, 10, 30, \_\_\_\_\_

f) (0.3p) 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: structuri, tehnologii, circuite  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_ian\_\_\_ / \_\_\_2013\_

## BILET DE EXAMEN NR.14

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

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

1. (4p) O fibră cu salt de indice are diametrul miezului de  $7.2\mu\text{m}$  și indicii de refracție ai materialelor utilizate 1.4535 și 1.4451. Calculați:

a) Apertura numerică a fibrei și variația relativă a indicelui de refracție (1p).

b) Lungimea de undă de la care fibra devine fibră monomod. (1p)

c) Produsul Viteză·Distanță [ $\text{Gb/s}\cdot\text{km}$ ] la lungimile de undă de 1310nm și 1550nm. (2p)

Fibra are panta dispersiei  $S_0 = 0.087\text{ps}/\text{nm}^2/\text{km}$  în jurul lui  $\lambda_0 = 1313\text{nm}$  (Fibra nr.3 din problemele rezolvate)

2. (2p) Un panou de afișare gigant gigant are rezoluția  $640*480$ . LED-urile care intră în componența sa sunt caracterizate de rezonvitate egală, iar parametrii tipici pentru LED-ul roșu sunt următorii:

Peak Wavelength	$\lambda_p$	650 nm
Power Dissipation	$P_D$	120 mW
Continuous Forward Current	$I_{AF}$	50 mA
Forward Voltage ( $I_F = 20$ mA)	$V_F$	2.2÷2.7 V
Luminous Intensity ( $I_F = 20$ mA)	$I_V$	12.5 cd
Viewing Angle ( $I_F = 20$ mA)	$2\theta_{1/2}$	15°

a) Care este intensitatea luminoasă totală a ecranului pentru a se obține o iluminare maximă de 86.0 lx la o distanță de 21.5m? (0.5p)

b) Care este consumul total de curent al ecranului? (1p)

c) Ce curent parcurge fiecare LED? (0.5p)

3. (1p) O diodă laser are curentul de prag  $I_{th} = 9.1\text{mA}$  și o responsivitate  $r = 0.31\text{mW}/\text{mA}$ . Puterea de saturație a diodei este 6.9mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

4. (1p) Pentru a funcționa corect, un receptor optic are nevoie de o putere minimă de -36dBm. Pierderile sistemului sunt de 35dB în total, de la sursa de lumină până la receptor. Calculați puterea (în mW) pe care sursa de lumină trebuie să o emită.

5. (2p) Amplificatoare transimpedanță cu reacție

ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește:

a) (0.3p) 1, 2, 6, 24, 120, \_\_\_\_\_

b) (0.3p) 8, 11, 15, 19, 24, 29, 35, \_\_\_\_\_

c) (0.3p) 256, 225, 196, 169, \_\_\_\_\_

d) (0.3p) 2, 4, 8, 16, 32, \_\_\_\_\_

e) (0.3p) 1, 3, 8, 19, 42, \_\_\_\_\_

f) (0.3p) 8, 27, 64, \_\_\_\_\_, 216, 343

# UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" IAȘI

Facultatea / Departamentul: Electronica, Telecomunicații și Tehnologia Informației  
Domeniul: Electronica, Specializarea Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii  
Disciplina : Optoelectronică: structuri, tehnologii, circuite  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_ian\_\_\_ / \_\_\_2013\_

## BILET DE EXAMEN NR.15

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

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

1. (4p) O fibră cu salt de indice are diametrul miezului de  $9.2\mu\text{m}$  și indicii de refracție ai materialelor utilizate 1.4465 și 1.4518. Calculați:

a) Apertura numerică a fibrei și variația relativă a indicelui de refracție (1p).

b) Lungimea de undă de la care fibra devine fibră monomod. (1p)

c) Produsul Viteză·Distanță [ $\text{Gb/s}\cdot\text{km}$ ] la lungimile de undă de 1310nm și 1550nm. (2p)

Fibra are panta dispersiei  $S_0 = 0.087\text{ps}/\text{nm}^2/\text{km}$  în jurul lui  $\lambda_0 = 1314\text{nm}$  (Fibra nr.3 din problemele rezolvate)

2. (2p) Un panou de afișare gigant gigant are rezoluția  $640*480$ . LED-urile care intră în componența sa sunt caracterizate de rezonvitate egală, iar parametrii tipici pentru LED-ul roșu sunt următorii:

Peak Wavelength	$\lambda_p$	650 nm
Power Dissipation	$P_D$	120 mW
Continuous Forward Current	$I_{AF}$	50 mA
Forward Voltage ( $I_F = 20$ mA)	$V_F$	2.2÷2.7 V
Luminous Intensity ( $I_F = 20$ mA)	$I_V$	14.0 cd
Viewing Angle ( $I_F = 20$ mA)	$2\theta_{1/2}$	15°

a) Care este intensitatea luminoasă totală a ecranului pentru a se obține o iluminare maximă de 87.0 lx la o distanță de 21.0m? (0.5p)

b) Care este consumul total de curent al ecranului? (1p)

c) Ce curent parcurge fiecare LED? (0.5p)

3. (1p) O diodă laser are curentul de prag  $I_{th} = 8.8\text{mA}$  și o responsivitate  $r = 0.33\text{mW}/\text{mA}$ . Puterea de saturație a diodei este 5.0mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

4. (1p) Pentru a funcționa corect, un receptor optic are nevoie de o putere minimă de -43dBm. Pierderile sistemului sunt de 35dB în total, de la sursa de lumină până la receptor. Calculați puterea (în mW) pe care sursa de lumină trebuie să o emită.

5. (2p) Amplificatoare transimpedanță, consideratii generale

ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește:

a) (0.3p) 1, 3, 6, 10, 15, \_\_\_\_\_

b) (0.3p) 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, \_\_\_\_\_

c) (0.3p) 1, 4, 9, 16, 25, 36, \_\_\_\_\_

d) (0.3p) 16, 8, 24, 20, 10, 30, 26, \_\_\_\_\_

e) (0.3p) 2, 6, 14, \_\_\_\_\_, 62, 126

f) (0.3p) 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: structuri, tehnologii, circuite  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_ian\_\_\_ / \_\_\_2013\_

## BILET DE EXAMEN NR. 16

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

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

1. (4p) O fibră cu salt de indice are diametrul miezului de  $9.6\mu\text{m}$  și indicii de refracție ai materialelor utilizate 1.4447 și 1.4496. Calculați:

a) Apertura numerică a fibrei și variația relativă a indicelui de refracție (1p).

b) Lungimea de undă de la care fibra devine fibră monomod. (1p)

c) Produsul Viteză·Distanță [ $\text{Gb/s}\cdot\text{km}$ ] la lungimile de undă de 1310nm și 1550nm. (2p)

Fibra are panta dispersiei  $S_0 = 0.087\text{ps}/\text{nm}^2/\text{km}$  în jurul lui  $\lambda_0 = 1323\text{nm}$  (Fibra nr.3 din problemele rezolvate)

2. (2p) Un panou de afișare gigant gigant are rezoluția  $640*480$ . LED-urile care intră în componența sa sunt caracterizate de rezonvitate egală, iar parametrii tipici pentru LED-ul roșu sunt următorii:

Peak Wavelength	$\lambda_p$	650 nm
Power Dissipation	$P_D$	120 mW
Continuous Forward Current	$I_{AF}$	50 mA
Forward Voltage ( $I_F = 20$ mA)	$V_F$	2.2÷2.7 V
Luminous Intensity ( $I_F = 20$ mA)	$I_V$	14.5 cd
Viewing Angle ( $I_F = 20$ mA)	$2\theta_{1/2}$	15°

a) Care este intensitatea luminoasă totală a ecranului pentru a se obține o iluminare maximă de 79.0 lx la o distanță de 23.0m? (0.5p)

b) Care este consumul total de curent al ecranului? (1p)

c) Ce curent parcurge fiecare LED? (0.5p)

3. (1p) O diodă laser are curentul de prag  $I_{th} = 21.2\text{mA}$  și o responsivitate  $r = 0.30\text{mW}/\text{mA}$ . Puterea de saturație a diodei este 2.8mW. Care este puterea optică emisă la a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

4. (1p) Pentru a funcționa corect, un receptor optic are nevoie de o putere minimă de -42dBm. Pierderile sistemului sunt de 36dB în total, de la sursa de lumină până la receptor. Calculați puterea (în mW) pe care sursa de lumină trebuie să o emită.

5. (2p) Controlul puterii în emițătoarele cu diodă laser. Necesitate, schemă tipică, comportare în frecvență.

ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește:

a) (0.3p) 1, 3, 6, 10, 15, \_\_\_\_\_

b) (0.3p) 3, 6, 18, 72, 360, \_\_\_\_\_

c) (0.3p) 2, 4, 8, 16, 20, 40, 44, \_\_\_\_\_

d) (0.3p) 200, 196, 180, 116, \_\_\_\_\_

e) (0.3p) 1, 3, 6, 10, 15, 21, 28, \_\_\_\_\_

f) (0.3p) 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: structuri, tehnologii, circuite  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_ian\_\_\_ / \_\_\_2013\_

## BILET DE EXAMEN NR.17

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

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

1. (4p) O fibră cu salt de indice are diametrul miezului de  $10.1\mu\text{m}$  și indicii de refracție ai materialelor utilizate 1.4403 și 1.4446. Calculați:

a) Apertura numerică a fibrei și variația relativă a indicelui de refracție (1p).

b) Lungimea de undă de la care fibra devine fibră monomod. (1p)

c) Produsul Viteză·Distanță [Gb/s·km] la lungimile de undă de 1310nm și 1550nm. (2p)

Fibra are panta dispersiei  $S_0 = 0.089\text{ps}/\text{nm}^2/\text{km}$  în jurul lui  $\lambda_0 = 1316\text{nm}$  (Fibra nr.3 din problemele rezolvate)

2. (2p) Un panou de afișare gigant gigant are rezoluția  $640*480$ . LED-urile care intră în componența sa sunt caracterizate de rezonvitate egală, iar parametrii tipici pentru LED-ul roșu sunt următorii:

Peak Wavelength	$\lambda_p$	650 nm
Power Dissipation	$P_D$	120 mW
Continuous Forward Current	$I_{AF}$	50 mA
Forward Voltage ( $I_F = 20$ mA)	$V_F$	2.2÷2.7 V
Luminous Intensity ( $I_F = 20$ mA)	$I_V$	10.0 cd
Viewing Angle ( $I_F = 20$ mA)	$2\theta_{1/2}$	15°

a) Care este intensitatea luminoasă totală a ecranului pentru a se obține o iluminare maximă de 79.0 lx la o distanță de 21.0m? (0.5p)

b) Care este consumul total de curent al ecranului? (1p)

c) Ce curent parcurge fiecare LED? (0.5p)

3. (1p) O diodă laser are curentul de prag  $I_{th} = 17.7\text{mA}$  și o responsivitate  $r = 0.28\text{mW}/\text{mA}$ . Puterea de saturație a diodei este 3.1mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

4. (1p) Pentru a funcționa corect, un receptor optic are nevoie de o putere minimă de -34dBm. Pierderile sistemului sunt de 30dB în total, de la sursa de lumină până la receptor. Calculați puterea (în mW) pe care sursa de lumină trebuie să o emită.

5. (2p) Amplificatoare transimpedanță cu reacție

ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește:

a) (0.3p) 1, 4, 9, 16, 25, 36, \_\_\_\_\_

b) (0.3p) 1, 3, 6, 10, 15, 21, 28, \_\_\_\_\_

c) (0.3p) 2, 4, 8, 16, 20, 40, 44, \_\_\_\_\_

d) (0.3p) 2, 6, 12, 20, 30, 42, 56, \_\_\_\_\_

e) (0.3p) 3, 5, 8, 13, 21, \_\_\_\_\_

f) (0.3p) 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: structuri, tehnologii, circuite  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_ian\_\_\_ / \_\_\_2013\_

## BILET DE EXAMEN NR.18

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

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

1. (4p) O fibră cu salt de indice are diametrul miezului de  $6.8\mu\text{m}$  și indicii de refracție ai materialelor utilizate 1.4499 și 1.4586. Calculați:

a) Apertura numerică a fibrei și variația relativă a indicelui de refracție (1p).

b) Lungimea de undă de la care fibra devine fibră monomod. (1p)

c) Produsul Viteză·Distanță [ $\text{Gb/s}\cdot\text{km}$ ] la lungimile de undă de 1310nm și 1550nm. (2p)

Fibra are panta dispersiei  $S_0 = 0.088\text{ps}/\text{nm}^2/\text{km}$  în jurul lui  $\lambda_0 = 1315\text{nm}$  (Fibra nr.3 din problemele rezolvate)

2. (2p) Un panou de afișare gigant gigant are rezoluția  $640*480$ . LED-urile care intră în componența sa sunt caracterizate de rezonvitate egală, iar parametrii tipici pentru LED-ul roșu sunt următorii:

Peak Wavelength	$\lambda_p$	650 nm
Power Dissipation	$P_D$	120 mW
Continuous Forward Current	$I_{AF}$	50 mA
Forward Voltage ( $I_F = 20\text{ mA}$ )	$V_F$	2.2÷2.7 V
Luminous Intensity ( $I_F = 20\text{ mA}$ )	$I_V$	12.5 cd
Viewing Angle ( $I_F = 20\text{ mA}$ )	$2\theta_{1/2}$	15°

a) Care este intensitatea luminoasă totală a ecranului pentru a se obține o iluminare maximă de 75.0 lx la o distanță de 23.0m? (0.5p)

b) Care este consumul total de curent al ecranului? (1p)

c) Ce curent parcurge fiecare LED? (0.5p)

3. (1p) O diodă laser are curentul de prag  $I_{th} = 9.8\text{mA}$  și o responsivitate  $r = 0.27\text{mW}/\text{mA}$ . Puterea de saturație a diodei este 5.3mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

4. (1p) Pentru a funcționa corect, un receptor optic are nevoie de o putere minimă de -42dBm. Pierderile sistemului sunt de 37dB în total, de la sursa de lumină până la receptor. Calculați puterea (în mW) pe care sursa de lumină trebuie să o emită.

5. (2p) Controlul puterii în emițătoarele cu diodă laser. Necesitate, schemă tipică, comportare în frecvență.

ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește:

a) (0.3p) 1, 2, 10, 37, 101, \_\_\_\_\_

b) (0.3p) 1, 3, 8, 19, 42, \_\_\_\_\_

c) (0.3p) 3, 6, 18, 21, 7, 10, 30, \_\_\_\_\_

d) (0.3p) \_\_\_\_\_, 25, 37, 51, 67

e) (0.3p) 4, 5, 8, 17, 44, \_\_\_\_\_

f) (0.3p) 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: structuri, tehnologii, circuite  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_ian\_\_\_ / \_\_\_2013\_

## BILET DE EXAMEN NR.19

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

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

1. (4p) O fibră cu salt de indice are diametrul miezului de  $7.0\mu\text{m}$  și indicii de refracție ai materialelor utilizate 1.4479 și 1.4565. Calculați:

a) Apertura numerică a fibrei și variația relativă a indicelui de refracție (1p).

b) Lungimea de undă de la care fibra devine fibră monomod. (1p)

c) Produsul Viteză·Distanță [ $\text{Gb/s}\cdot\text{km}$ ] la lungimile de undă de 1310nm și 1550nm. (2p)

Fibra are panta dispersiei  $S_0 = 0.092\text{ps}/\text{nm}^2/\text{km}$  în jurul lui  $\lambda_0 = 1321\text{nm}$  (Fibra nr.3 din problemele rezolvate)

2. (2p) Un panou de afișare gigant gigant are rezoluția  $640*480$ . LED-urile care intră în componența sa sunt caracterizate de rezonvitate egală, iar parametrii tipici pentru LED-ul roșu sunt următorii:

Peak Wavelength	$\lambda_p$	650 nm
Power Dissipation	$P_D$	120 mW
Continuous Forward Current	$I_{AF}$	50 mA
Forward Voltage ( $I_F = 20\text{ mA}$ )	$V_F$	$2.2\div 2.7\text{ V}$
Luminous Intensity ( $I_F = 20\text{ mA}$ )	$I_V$	11.0 cd
Viewing Angle ( $I_F = 20\text{ mA}$ )	$2\theta_{1/2}$	$15^\circ$

a) Care este intensitatea luminoasă totală a ecranului pentru a se obține o iluminare maximă de 93.5 lx la o distanță de 26.0m? (0.5p)

b) Care este consumul total de curent al ecranului? (1p)

c) Ce curent parcurge fiecare LED? (0.5p)

3. (1p) O diodă laser are curentul de prag  $I_{th} = 18.0\text{mA}$  și o responsivitate  $r = 0.32\text{mW}/\text{mA}$ . Puterea de saturație a diodei este 4.2mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

4. (1p) Pentru a funcționa corect, un receptor optic are nevoie de o putere minimă de -38dBm. Pierderile sistemului sunt de 33dB în total, de la sursa de lumină până la receptor. Calculați puterea (în mW) pe care sursa de lumină trebuie să o emită.

5. (2p) Amplificatoare transimpedanță cu reacție

ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește:

a) (0.3p) 1, 3, 6, 10, 15, \_\_\_\_\_

b) (0.3p) 22, 27, 28, 14, 19, 20, 10, \_\_\_\_\_

c) (0.3p) \_\_\_\_\_, 25, 37, 51, 67

d) (0.3p) 16, 14, 17, 13, 18, 12, 19, \_\_\_\_\_

e) (0.3p) 7, 26, 63, 124, \_\_\_\_\_, 342

f) (0.3p) 8, 27, 64, \_\_\_\_\_, 216, 343

# UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" IAȘI

Facultatea / Departamentul: Electronica, Telecomunicații și Tehnologia Informației  
Domeniul: Electronica, Specializarea Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii  
Disciplina : Optoelectronică: structuri, tehnologii, circuite  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_ian\_\_\_ / \_\_\_2013\_

## BILET DE EXAMEN NR.20

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

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

1. (4p) O fibră cu salt de indice are diametrul miezului de  $7.8\mu\text{m}$  și indicii de refracție ai materialelor utilizate 1.4547 și 1.4476. Calculați:

a) Apertura numerică a fibrei și variația relativă a indicelui de refracție (1p).

b) Lungimea de undă de la care fibra devine fibră monomod. (1p)

c) Produsul Viteză·Distanță [Gb/s·km] la lungimile de undă de 1310nm și 1550nm. (2p)

Fibra are panta dispersiei  $S_0 = 0.088\text{ps}/\text{nm}^2/\text{km}$  în jurul lui  $\lambda_0 = 1318\text{nm}$  (Fibra nr.3 din problemele rezolvate)

2. (2p) Un panou de afișare gigant gigant are rezoluția  $640*480$ . LED-urile care intră în componența sa sunt caracterizate de rezonvitate egală, iar parametrii tipici pentru LED-ul roșu sunt următorii:

Peak Wavelength	$\lambda_p$	650 nm
Power Dissipation	$P_D$	120 mW
Continuous Forward Current	$I_{AF}$	50 mA
Forward Voltage ( $I_F = 20$ mA)	$V_F$	2.2÷2.7 V
Luminous Intensity ( $I_F = 20$ mA)	$I_V$	14.0 cd
Viewing Angle ( $I_F = 20$ mA)	$2\theta_{1/2}$	15°

a) Care este intensitatea luminoasă totală a ecranului pentru a se obține o iluminare maximă de 82.0 lx la o distanță de 20.5m? (0.5p)

b) Care este consumul total de curent al ecranului? (1p)

c) Ce curent parcurge fiecare LED? (0.5p)

3. (1p) O diodă laser are curentul de prag  $I_{th} = 21.9\text{mA}$  și o responsivitate  $r = 0.30\text{mW}/\text{mA}$ . Puterea de saturație a diodei este 3.3mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

4. (1p) Pentru a funcționa corect, un receptor optic are nevoie de o putere minimă de -40dBm. Pierderile sistemului sunt de 34dB în total, de la sursa de lumină până la receptor. Calculați puterea (în mW) pe care sursa de lumină trebuie să o emită.

5. (2p) Controlul puterii în emițătoarele cu diodă laser. Necesitate, schemă tipică, comportare în frecvență.

ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește:

a) (0.3p) \_\_\_\_\_, 25, 37, 51, 67

b) (0.3p) 3, 6, 18, 21, 7, 10, 30, \_\_\_\_\_

c) (0.3p) 2, 4, 8, 16, 32, \_\_\_\_\_

d) (0.3p) 1, 3, 2, 6, 5, 15, 14, \_\_\_\_\_

e) (0.3p) 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, \_\_\_\_\_

f) (0.3p) 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: structuri, tehnologii, circuite  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_ian\_\_\_ / \_\_\_2013\_

## BILET DE EXAMEN NR.21

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

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

1. (4p) O fibră cu salt de indice are diametrul miezului de  $8.0\mu\text{m}$  și indicii de refracție ai materialelor utilizate 1.4468 și 1.4533. Calculați:

a) Apertura numerică a fibrei și variația relativă a indicelui de refracție (1p).

b) Lungimea de undă de la care fibra devine fibră monomod. (1p)

c) Produsul Viteză·Distanță [ $\text{Gb/s}\cdot\text{km}$ ] la lungimile de undă de 1310nm și 1550nm. (2p)

Fibra are panta dispersiei  $S_0 = 0.094\text{ps}/\text{nm}^2/\text{km}$  în jurul lui  $\lambda_0 = 1314\text{nm}$  (Fibra nr.3 din problemele rezolvate)

2. (2p) Un panou de afișare gigant gigant are rezoluția  $640*480$ . LED-urile care intră în componența sa sunt caracterizate de rezonvitate egală, iar parametrii tipici pentru LED-ul roșu sunt următorii:

Peak Wavelength	$\lambda_p$	650 nm
Power Dissipation	$P_D$	120 mW
Continuous Forward Current	$I_{AF}$	50 mA
Forward Voltage ( $I_F = 20$ mA)	$V_F$	2.2÷2.7 V
Luminous Intensity ( $I_F = 20$ mA)	$I_V$	12.5 cd
Viewing Angle ( $I_F = 20$ mA)	$2\theta_{1/2}$	15°

a) Care este intensitatea luminoasă totală a ecranului pentru a se obține o iluminare maximă de 83.0 lx la o distanță de 27.5m? (0.5p)

b) Care este consumul total de curent al ecranului? (1p)

c) Ce curent parcurge fiecare LED? (0.5p)

3. (1p) O diodă laser are curentul de prag  $I_{th} = 12.9\text{mA}$  și o responsivitate  $r = 0.32\text{mW}/\text{mA}$ . Puterea de saturație a diodei este 3.2mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

4. (1p) Pentru a funcționa corect, un receptor optic are nevoie de o putere minimă de -36dBm. Pierderile sistemului sunt de 35dB în total, de la sursa de lumină până la receptor. Calculați puterea (în mW) pe care sursa de lumină trebuie să o emită.

5. (2p) Amplificatoare transimpedanță cu reacție

ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește:

a) (0.3p) 1, 3, 8, 19, 42, \_\_\_\_\_

b) (0.3p) 2, 6, 12, 20, 30, 42, 56, \_\_\_\_\_

c) (0.3p) 1, 2, 6, 24, 120, \_\_\_\_\_

d) (0.3p) 64, 56, 49, 43, 38, \_\_\_\_\_

e) (0.3p) 1, 3, 6, 10, 15, 21, 28, \_\_\_\_\_

f) (0.3p) 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: structuri, tehnologii, circuite  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_ian\_\_\_ / \_\_\_2013\_

## BILET DE EXAMEN NR.22

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

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

1. (4p) O fibră cu salt de indice are diametrul miezului de  $6.9\mu\text{m}$  și indicii de refracție ai materialelor utilizate 1.4414 și 1.4500. Calculați:

a) Apertura numerică a fibrei și variația relativă a indicelui de refracție (1p).

b) Lungimea de undă de la care fibra devine fibră monomod. (1p)

c) Produsul Viteză·Distanță [ $\text{Gb/s}\cdot\text{km}$ ] la lungimile de undă de 1310nm și 1550nm. (2p)

Fibra are panta dispersiei  $S_0 = 0.087\text{ps}/\text{nm}^2/\text{km}$  în jurul lui  $\lambda_0 = 1316\text{nm}$  (Fibra nr.3 din problemele rezolvate)

2. (2p) Un panou de afișare gigant gigant are rezoluția  $640*480$ . LED-urile care intră în componența sa sunt caracterizate de rezonvitate egală, iar parametrii tipici pentru LED-ul roșu sunt următorii:

Peak Wavelength	$\lambda_p$	650 nm
Power Dissipation	$P_D$	120 mW
Continuous Forward Current	$I_{AF}$	50 mA
Forward Voltage ( $I_F = 20\text{ mA}$ )	$V_F$	2.2÷2.7 V
Luminous Intensity ( $I_F = 20\text{ mA}$ )	$I_V$	13.5 cd
Viewing Angle ( $I_F = 20\text{ mA}$ )	$2\theta_{1/2}$	15°

a) Care este intensitatea luminoasă totală a ecranului pentru a se obține o iluminare maximă de 86.5 lx la o distanță de 28.5m? (0.5p)

b) Care este consumul total de curent al ecranului? (1p)

c) Ce curent parcurge fiecare LED? (0.5p)

3. (1p) O diodă laser are curentul de prag  $I_{th} = 17.2\text{mA}$  și o responsivitate  $r = 0.30\text{mW}/\text{mA}$ . Puterea de saturație a diodei este 4.6mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

4. (1p) Pentru a funcționa corect, un receptor optic are nevoie de o putere minimă de -33dBm. Pierderile sistemului sunt de 39dB în total, de la sursa de lumină până la receptor. Calculați puterea (în mW) pe care sursa de lumină trebuie să o emită.

5. (2p) Amplificatoare transimpedanță, considerații generale

ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește:

a) (0.3p) 8, 27, 64, \_\_\_\_\_, 216, 343

b) (0.3p) 4, 5, 8, 17, 44, \_\_\_\_\_

c) (0.3p) 3, 4, 8, 17, 33, \_\_\_\_\_

d) (0.3p) 1, 2, 10, 37, 101, \_\_\_\_\_

e) (0.3p) 8, 11, 15, 19, 24, 29, 35, \_\_\_\_\_

f) (0.3p) 1, 3, 8, 19, 42, \_\_\_\_\_

# UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" IAȘI

Facultatea / Departamentul: Electronica, Telecomunicații și Tehnologia Informației

Domeniul: Electronica, Specializarea Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii

Disciplina: Optoelectronică: structuri, tehnologii, circuite

Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_ian\_\_\_ / \_\_\_2013\_

## BILET DE EXAMEN NR.23

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

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

1. (4p) O fibră cu salt de indice are diametrul miezului de  $8.6\mu\text{m}$  și indicii de refracție ai materialelor utilizate 1.4462 și 1.4402. Calculați:

a) Apertură numerică a fibrei și variația relativă a indicelui de refracție (1p).

b) Lungimea de undă de la care fibra devine fibră monomod. (1p)

c) Produsul Viteză·Distanță [ $\text{Gb/s}\cdot\text{km}$ ] la lungimile de undă de 1310nm și 1550nm. (2p)

Fibra are panta dispersiei  $S_0 = 0.088\text{ps}/\text{nm}^2/\text{km}$  în jurul lui  $\lambda_0 = 1313\text{nm}$  (Fibra nr.3 din problemele rezolvate)

2. (2p) Un panou de afișare gigant gigant are rezoluția  $640*480$ . LED-urile care intră în componența sa sunt caracterizate de rezonabilitate egală, iar parametrii tipici pentru LED-ul roșu sunt următorii:

Peak Wavelength	$\lambda_p$	650 nm
Power Dissipation	$P_D$	120 mW
Continuous Forward Current	$I_{AF}$	50 mA
Forward Voltage ( $I_F = 20$ mA)	$V_F$	2.2÷2.7 V
Luminous Intensity ( $I_F = 20$ mA)	$I_V$	11.0 cd
Viewing Angle ( $I_F = 20$ mA)	$2\theta_{1/2}$	15°

a) Care este intensitatea luminoasă totală a ecranului pentru a se obține o iluminare maximă de 78.5 lx la o distanță de 21.0m? (0.5p)

b) Care este consumul total de curent al ecranului? (1p)

c) Ce curent parcurge fiecare LED? (0.5p)

3. (1p) O diodă laser are curentul de prag  $I_{th} = 8.8\text{mA}$  și o rezonabilitate  $r = 0.31\text{mW}/\text{mA}$ . Puterea de saturație a diodei este 5.0mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

4. (1p) Pentru a funcționa corect, un receptor optic are nevoie de o putere minimă de -43dBm. Pierderile sistemului sunt de 35dB în total, de la sursa de lumină până la receptor. Calculați puterea (în mW) pe care sursa de lumină trebuie să o emită.

5. (2p) Parametrii de performanță ai circuitelor de control a diodelor laser. Viteză, curent de ieșire, impedanțe de intrare și ieșire.

ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește:

a) (0.3p) 1, 3, 6, 10, 15, 21, 28, \_\_\_\_\_

b) (0.3p) 7, 26, 63, 124, \_\_\_\_\_, 342

c) (0.3p) 16, 8, 24, 20, 10, 30, 26, \_\_\_\_\_

d) (0.3p) 11, 9, 7, 5, 3, \_\_\_\_\_

e) (0.3p) 1, 3, 2, 6, 5, 15, 14, \_\_\_\_\_

f) (0.3p) 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: structuri, tehnologii, circuite  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_ian\_\_\_ / \_\_\_2013\_

## BILET DE EXAMEN NR.24

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

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

1. (4p) O fibră cu salt de indice are diametrul miezului de  $8.7\mu\text{m}$  și indicii de refracție ai materialelor utilizate 1.4513 și 1.4455. Calculați:

a) Apertura numerică a fibrei și variația relativă a indicelui de refracție (1p).

b) Lungimea de undă de la care fibra devine fibră monomod. (1p)

c) Produsul Viteză·Distanță [ $\text{Gb/s}\cdot\text{km}$ ] la lungimile de undă de 1310nm și 1550nm. (2p)

Fibra are panta dispersiei  $S_0 = 0.087\text{ps}/\text{nm}^2/\text{km}$  în jurul lui  $\lambda_0 = 1316\text{nm}$  (Fibra nr.3 din problemele rezolvate)

2. (2p) Un panou de afișare gigant gigant are rezoluția  $640*480$ . LED-urile care intră în componența sa sunt caracterizate de rezonvitate egală, iar parametrii tipici pentru LED-ul roșu sunt următorii:

Peak Wavelength	$\lambda_p$	650 nm
Power Dissipation	$P_D$	120 mW
Continuous Forward Current	$I_{AF}$	50 mA
Forward Voltage ( $I_F = 20$ mA)	$V_F$	2.2÷2.7 V
Luminous Intensity ( $I_F = 20$ mA)	$I_V$	13.5 cd
Viewing Angle ( $I_F = 20$ mA)	$2\theta_{1/2}$	15°

a) Care este intensitatea luminoasă totală a ecranului pentru a se obține o iluminare maximă de 92.5 lx la o distanță de 20.0m? (0.5p)

b) Care este consumul total de curent al ecranului? (1p)

c) Ce curent parcurge fiecare LED? (0.5p)

3. (1p) O diodă laser are curentul de prag  $I_{th} = 11.2\text{mA}$  și o responsivitate  $r = 0.29\text{mW}/\text{mA}$ . Puterea de saturație a diodei este 4.2mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

4. (1p) Pentru a funcționa corect, un receptor optic are nevoie de o putere minimă de -37dBm. Pierderile sistemului sunt de 30dB în total, de la sursa de lumină până la receptor. Calculați puterea (în mW) pe care sursa de lumină trebuie să o emită.

5. (2p) Parametrii de performanță ai circuitelor de control a diodelor laser. Viteză, curent de ieșire, impedanțe de intrare și ieșire.

ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește:

a) (0.3p) 64, 56, 49, 43, 38, \_\_\_\_\_

b) (0.3p) 1, 2, 6, 24, 120, \_\_\_\_\_

c) (0.3p) 1, 3, 8, 19, 42, \_\_\_\_\_

d) (0.3p) 3, 5, 15, 10, 12, 36, 31, \_\_\_\_\_

e) (0.3p) 2, 6, 12, 20, 30, 42, 56, \_\_\_\_\_

f) (0.3p) 3, 6, 18, 72, 360, \_\_\_\_\_



# UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" IAȘI

Facultatea / Departamentul: Electronica, Telecomunicații și Tehnologia Informației  
Domeniul: Electronica, Specializarea Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii  
Disciplina : Optoelectronică: structuri, tehnologii, circuite  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_ian\_\_\_ / \_\_\_2013\_

## BILET DE EXAMEN NR.25

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

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

1. (4p) O fibră cu salt de indice are diametrul miezului de  $7.2\mu\text{m}$  și indicii de refracție ai materialelor utilizate 1.4429 și 1.4515. Calculați:

a) Apertura numerică a fibrei și variația relativă a indicelui de refracție (1p).

b) Lungimea de undă de la care fibra devine fibră monomod. (1p)

c) Produsul Viteză·Distanță [ $\text{Gb/s}\cdot\text{km}$ ] la lungimile de undă de 1310nm și 1550nm. (2p)

Fibra are panta dispersiei  $S_0 = 0.093\text{ps}/\text{nm}^2/\text{km}$  în jurul lui  $\lambda_0 = 1316\text{nm}$  (Fibra nr.3 din problemele rezolvate)

2. (2p) Un panou de afișare gigant gigant are rezoluția  $640*480$ . LED-urile care intră în componența sa sunt caracterizate de rezonvitate egală, iar parametrii tipici pentru LED-ul roșu sunt următorii:

Peak Wavelength	$\lambda_p$	650 nm
Power Dissipation	$P_D$	120 mW
Continuous Forward Current	$I_{AF}$	50 mA
Forward Voltage ( $I_F = 20\text{ mA}$ )	$V_F$	2.2÷2.7 V
Luminous Intensity ( $I_F = 20\text{ mA}$ )	$I_V$	11.5 cd
Viewing Angle ( $I_F = 20\text{ mA}$ )	$2\theta_{1/2}$	15°

a) Care este intensitatea luminoasă totală a ecranului pentru a se obține o iluminare maximă de 97.5 lx la o distanță de 21.0m? (0.5p)

b) Care este consumul total de curent al ecranului? (1p)

c) Ce curent parcurge fiecare LED? (0.5p)

3. (1p) O diodă laser are curentul de prag  $I_{th} = 20.1\text{mA}$  și o responsivitate  $r = 0.29\text{mW}/\text{mA}$ . Puterea de saturație a diodei este 3.5mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

4. (1p) Pentru a funcționa corect, un receptor optic are nevoie de o putere minimă de -40dBm. Pierderile sistemului sunt de 36dB în total, de la sursa de lumină până la receptor. Calculați puterea (în mW) pe care sursa de lumină trebuie să o emită.

5. (2p) Amplificatoare transimpedanță, considerații generale

ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește:

a) (0.3p) 8, 27, 64, \_\_\_\_\_, 216, 343

b) (0.3p) 16, 14, 17, 13, 18, 12, 19, \_\_\_\_\_

c) (0.3p) 30, 29, 27, 26, 24, 23, 21, 20, \_\_\_\_\_

d) (0.3p) 1, 3, 8, 19, 42, \_\_\_\_\_

e) (0.3p) 4, 5, 8, 17, 44, \_\_\_\_\_

f) (0.3p) 1, 3, 6, 10, 15, \_\_\_\_\_

# UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" IAȘI

Facultatea / Departamentul: Electronica, Telecomunicații și Tehnologia Informației  
Domeniul: Electronica, Specializarea Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii  
Disciplina : Optoelectronică: structuri, tehnologii, circuite  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_ian\_\_\_ / \_\_\_2013\_

## BILET DE EXAMEN NR.26

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

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

1. (4p) O fibră cu salt de indice are diametrul miezului de  $7.6\mu\text{m}$  și indicii de refracție ai materialelor utilizate 1.4425 și 1.4500. Calculați:

a) Apertura numerică a fibrei și variația relativă a indicelui de refracție (1p).

b) Lungimea de undă de la care fibra devine fibră monomod. (1p)

c) Produsul Viteză·Distanță [ $\text{Gb/s}\cdot\text{km}$ ] la lungimile de undă de 1310nm și 1550nm. (2p)

Fibra are panta dispersiei  $S_0 = 0.094\text{ps}/\text{nm}^2/\text{km}$  în jurul lui  $\lambda_0 = 1313\text{nm}$  (Fibra nr.3 din problemele rezolvate)

2. (2p) Un panou de afișare gigant gigant are rezoluția  $640*480$ . LED-urile care intră în componența sa sunt caracterizate de rezonanzivitate egală, iar parametrii tipici pentru LED-ul roșu sunt următorii:

Peak Wavelength	$\lambda_p$	650 nm
Power Dissipation	$P_D$	120 mW
Continuous Forward Current	$I_{AF}$	50 mA
Forward Voltage ( $I_F = 20$ mA)	$V_F$	2.2÷2.7 V
Luminous Intensity ( $I_F = 20$ mA)	$I_V$	13.0 cd
Viewing Angle ( $I_F = 20$ mA)	$2\theta_{1/2}$	15°

a) Care este intensitatea luminoasă totală a ecranului pentru a se obține o iluminare maximă de 96.5 lx la o distanță de 23.5m? (0.5p)

b) Care este consumul total de curent al ecranului? (1p)

c) Ce curent parcurge fiecare LED? (0.5p)

3. (1p) O diodă laser are curentul de prag  $I_{th} = 9.2\text{mA}$  și o responsivitate  $r = 0.28\text{mW}/\text{mA}$ . Puterea de saturație a diodei este 3.4mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

4. (1p) Pentru a funcționa corect, un receptor optic are nevoie de o putere minimă de -33dBm. Pierderile sistemului sunt de 34dB în total, de la sursa de lumină până la receptor. Calculați puterea (în mW) pe care sursa de lumină trebuie să o emită.

5. (2p) Controlul puterii în emițătoarele cu diodă laser. Necesitate, schemă tipică, comportare în frecvență.

ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește:

a) (0.3p) 3, 5, 8, 13, 21, \_\_\_\_\_

b) (0.3p) 16, 14, 17, 13, 18, 12, 19, \_\_\_\_\_

c) (0.3p) 24, 12, 8, 40, 20, 16, 80, \_\_\_\_\_

d) (0.3p) 8, 11, 15, 19, 24, 29, 35, \_\_\_\_\_

e) (0.3p) 3, 6, 18, 72, 360, \_\_\_\_\_

f) (0.3p) 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: structuri, tehnologii, circuite  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_ian\_\_\_ / \_\_\_2013\_

## BILET DE EXAMEN NR.27

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

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

1. (4p) O fibră cu salt de indice are diametrul miezului de  $8.4\mu\text{m}$  și indicii de refracție ai materialelor utilizate 1.4520 și 1.4459. Calculați:

a) Apertura numerică a fibrei și variația relativă a indicelui de refracție (1p).

b) Lungimea de undă de la care fibra devine fibră monomod. (1p)

c) Produsul Viteză·Distanță [ $\text{Gb/s}\cdot\text{km}$ ] la lungimile de undă de 1310nm și 1550nm. (2p)

Fibra are panta dispersiei  $S_0 = 0.092\text{ps}/\text{nm}^2/\text{km}$  în jurul lui  $\lambda_0 = 1320\text{nm}$  (Fibra nr.3 din problemele rezolvate)

2. (2p) Un panou de afișare gigant gigant are rezoluția  $640*480$ . LED-urile care intră în componența sa sunt caracterizate de rezonvitate egală, iar parametrii tipici pentru LED-ul roșu sunt următorii:

Peak Wavelength	$\lambda_p$	650 nm
Power Dissipation	$P_D$	120 mW
Continuous Forward Current	$I_{AF}$	50 mA
Forward Voltage ( $I_F = 20\text{ mA}$ )	$V_F$	2.2÷2.7 V
Luminous Intensity ( $I_F = 20\text{ mA}$ )	$I_V$	12.0 cd
Viewing Angle ( $I_F = 20\text{ mA}$ )	$2\theta_{1/2}$	15°

a) Care este intensitatea luminoasă totală a ecranului pentru a se obține o iluminare maximă de 77.0 lx la o distanță de 26.0m? (0.5p)

b) Care este consumul total de curent al ecranului? (1p)

c) Ce curent parcurge fiecare LED? (0.5p)

3. (1p) O diodă laser are curentul de prag  $I_{th} = 19.4\text{mA}$  și o responsivitate  $r = 0.26\text{mW}/\text{mA}$ . Puterea de saturație a diodei este 2.9mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

4. (1p) Pentru a funcționa corect, un receptor optic are nevoie de o putere minimă de -33dBm. Pierderile sistemului sunt de 34dB în total, de la sursa de lumină până la receptor. Calculați puterea (în mW) pe care sursa de lumină trebuie să o emită.

5. (2p) Amplificatoare transimpedanță, considerații generale

ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește:

a) (0.3p) 2, 6, 14, \_\_\_\_\_, 62, 126

b) (0.3p) 1, 4, 9, 16, 25, 36, \_\_\_\_\_

c) (0.3p) 24, 12, 8, 40, 20, 16, 80, \_\_\_\_\_

d) (0.3p) 3, 6, 18, 72, 360, \_\_\_\_\_

e) (0.3p) 1, 3, 6, 8, 12, 14, 19, \_\_\_\_\_

f) (0.3p) 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: structuri, tehnologii, circuite  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_ian\_\_\_ / \_\_\_2013\_

## BILET DE EXAMEN NR.28

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

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

1. (4p) O fibră cu salt de indice are diametrul miezului de  $7.5\mu\text{m}$  și indicii de refracție ai materialelor utilizate 1.4462 și 1.4535. Calculați:

a) Apertura numerică a fibrei și variația relativă a indicelui de refracție (1p).

b) Lungimea de undă de la care fibra devine fibră monomod. (1p)

c) Produsul Viteză·Distanță [ $\text{Gb/s}\cdot\text{km}$ ] la lungimile de undă de 1310nm și 1550nm. (2p)

Fibra are panta dispersiei  $S_0 = 0.088\text{ps}/\text{nm}^2/\text{km}$  în jurul lui  $\lambda_0 = 1319\text{nm}$  (Fibra nr.3 din problemele rezolvate)

2. (2p) Un panou de afișare gigant gigant are rezoluția  $640*480$ . LED-urile care intră în componența sa sunt caracterizate de rezonvitate egală, iar parametrii tipici pentru LED-ul roșu sunt următorii:

Peak Wavelength	$\lambda_p$	650 nm
Power Dissipation	$P_D$	120 mW
Continuous Forward Current	$I_{AF}$	50 mA
Forward Voltage ( $I_F = 20$ mA)	$V_F$	2.2÷2.7 V
Luminous Intensity ( $I_F = 20$ mA)	$I_V$	11.0 cd
Viewing Angle ( $I_F = 20$ mA)	$2\theta_{1/2}$	15°

a) Care este intensitatea luminoasă totală a ecranului pentru a se obține o iluminare maximă de 77.0 lx la o distanță de 20.0m? (0.5p)

b) Care este consumul total de curent al ecranului? (1p)

c) Ce curent parcurge fiecare LED? (0.5p)

3. (1p) O diodă laser are curentul de prag  $I_{th} = 19.1\text{mA}$  și o responsivitate  $r = 0.32\text{mW}/\text{mA}$ . Puterea de saturație a diodei este 4.0mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

4. (1p) Pentru a funcționa corect, un receptor optic are nevoie de o putere minimă de -35dBm. Pierderile sistemului sunt de 32dB în total, de la sursa de lumină până la receptor. Calculați puterea (în mW) pe care sursa de lumină trebuie să o emită.

5. (2p) Controlul puterii în emițătoarele cu diodă laser. Necesitate, schemă tipică, comportare în frecvență.

ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește:

a) (0.3p) 1, 4, 8, 13, \_\_\_\_\_

b) (0.3p) 30, 29, 27, 26, 24, 23, 21, 20, \_\_\_\_\_

c) (0.3p) 2, 6, 14, \_\_\_\_\_, 62, 126

d) (0.3p) 1, 2, 6, 24, 120, \_\_\_\_\_

e) (0.3p) 1, 3, 8, 19, 42, \_\_\_\_\_

f) (0.3p) 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: structuri, tehnologii, circuite  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_ian\_\_\_ / \_\_\_2013\_

## BILET DE EXAMEN NR.29

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

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

1. (4p) O fibră cu salt de indice are diametrul miezului de  $8.5\mu\text{m}$  și indicii de refracție ai materialelor utilizate 1.4433 și 1.4491. Calculați:

a) Apertura numerică a fibrei și variația relativă a indicelui de refracție (1p).

b) Lungimea de undă de la care fibra devine fibră monomod. (1p)

c) Produsul Viteză·Distanță [ $\text{Gb/s}\cdot\text{km}$ ] la lungimile de undă de 1310nm și 1550nm. (2p)

Fibra are panta dispersiei  $S_0 = 0.090\text{ps}/\text{nm}^2/\text{km}$  în jurul lui  $\lambda_0 = 1314\text{nm}$  (Fibra nr.3 din problemele rezolvate)

2. (2p) Un panou de afișare gigant gigant are rezoluția  $640*480$ . LED-urile care intră în componența sa sunt caracterizate de rezonvitate egală, iar parametrii tipici pentru LED-ul roșu sunt următorii:

Peak Wavelength	$\lambda_p$	650 nm
Power Dissipation	$P_D$	120 mW
Continuous Forward Current	$I_{AF}$	50 mA
Forward Voltage ( $I_F = 20 \text{ mA}$ )	$V_F$	2.2÷2.7 V
Luminous Intensity ( $I_F = 20 \text{ mA}$ )	$I_V$	13.5 cd
Viewing Angle ( $I_F = 20 \text{ mA}$ )	$2\theta_{1/2}$	15°

a) Care este intensitatea luminoasă totală a ecranului pentru a se obține o iluminare maximă de 93.0 lx la o distanță de 25.0m? (0.5p)

b) Care este consumul total de curent al ecranului? (1p)

c) Ce curent parcurge fiecare LED? (0.5p)

3. (1p) O diodă laser are curentul de prag  $I_{th} = 18.8\text{mA}$  și o responsivitate  $r = 0.26\text{mW}/\text{mA}$ . Puterea de saturație a diodei este 2.7mW. Care este puterea optică emisă la a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

4. (1p) Pentru a funcționa corect, un receptor optic are nevoie de o putere minimă de -44dBm. Pierderile sistemului sunt de 37dB în total, de la sursa de lumină până la receptor. Calculați puterea (în mW) pe care sursa de lumină trebuie să o emită.

5. (2p) Controlul puterii în emițătoarele cu diodă laser. Necesitate, schemă tipică, comportare în frecvență.

ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește:

a) (0.3p) 1, 3, 8, 19, 42, \_\_\_\_\_

b) (0.3p) 24, 12, 8, 40, 20, 16, 80, \_\_\_\_\_

c) (0.3p) 1, 3, 6, 8, 12, 14, 19, \_\_\_\_\_

d) (0.3p) 2, 4, 8, 16, 32, \_\_\_\_\_

e) (0.3p) \_\_\_\_\_, 25, 37, 51, 67

f) (0.3p) 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: structuri, tehnologii, circuite  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_ian\_\_\_ / \_\_\_2013\_

## BILET DE EXAMEN NR.30

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

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

1. (4p) O fibră cu salt de indice are diametrul miezului de  $7.7\mu\text{m}$  și indicii de refracție ai materialelor utilizate 1.4516 și 1.4442. Calculați:

a) Apertura numerică a fibrei și variația relativă a indicelui de refracție (1p).

b) Lungimea de undă de la care fibra devine fibră monomod. (1p)

c) Produsul Viteză·Distanță [ $\text{Gb/s}\cdot\text{km}$ ] la lungimile de undă de 1310nm și 1550nm. (2p)

Fibra are panta dispersiei  $S_0 = 0.091\text{ps}/\text{nm}^2/\text{km}$  în jurul lui  $\lambda_0 = 1323\text{nm}$  (Fibra nr.3 din problemele rezolvate)

2. (2p) Un panou de afișare gigant gigant are rezoluția  $640*480$ . LED-urile care intră în componența sa sunt caracterizate de rezonvitate egală, iar parametrii tipici pentru LED-ul roșu sunt următorii:

Peak Wavelength	$\lambda_p$	650 nm
Power Dissipation	$P_D$	120 mW
Continuous Forward Current	$I_{AF}$	50 mA
Forward Voltage ( $I_F = 20$ mA)	$V_F$	2.2÷2.7 V
Luminous Intensity ( $I_F = 20$ mA)	$I_V$	10.5 cd
Viewing Angle ( $I_F = 20$ mA)	$2\theta_{1/2}$	15°

a) Care este intensitatea luminoasă totală a ecranului pentru a se obține o iluminare maximă de 98.5 lx la o distanță de 27.0m? (0.5p)

b) Care este consumul total de curent al ecranului? (1p)

c) Ce curent parcurge fiecare LED? (0.5p)

3. (1p) O diodă laser are curentul de prag  $I_{th} = 18.4\text{mA}$  și o responsivitate  $r = 0.34\text{mW}/\text{mA}$ . Puterea de saturație a diodei este 5.5mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

4. (1p) Pentru a funcționa corect, un receptor optic are nevoie de o putere minimă de -31dBm. Pierderile sistemului sunt de 32dB în total, de la sursa de lumină până la receptor. Calculați puterea (în mW) pe care sursa de lumină trebuie să o emită.

5. (2p) Controlul puterii în emițătoarele cu diodă laser. Necesitate, schemă tipică, comportare în frecvență.

ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește:

a) (0.3p) 2, 4, 8, 16, 32, \_\_\_\_\_

b) (0.3p) 1, 4, 9, 16, 25, 36, \_\_\_\_\_

c) (0.3p) 1, 3, 6, 8, 12, 14, 19, \_\_\_\_\_

d) (0.3p) 1, 3, 6, 10, 15, \_\_\_\_\_

e) (0.3p) 1, 2, 10, 37, 101, \_\_\_\_\_

f) (0.3p) 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: structuri, tehnologii, circuite  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_ian\_\_\_ / \_\_\_2013\_

## BILET DE EXAMEN NR.31

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

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

1. (4p) O fibră cu salt de indice are diametrul miezului de  $9.5\mu\text{m}$  și indicii de refracție ai materialelor utilizate 1.4486 și 1.4533. Calculați:

a) Apertura numerică a fibrei și variația relativă a indicelui de refracție (1p).

b) Lungimea de undă de la care fibra devine fibră monomod. (1p)

c) Produsul Viteză·Distanță [ $\text{Gb/s}\cdot\text{km}$ ] la lungimile de undă de 1310nm și 1550nm. (2p)

Fibra are panta dispersiei  $S_0 = 0.092\text{ps}/\text{nm}^2/\text{km}$  în jurul lui  $\lambda_0 = 1316\text{nm}$  (Fibra nr.3 din problemele rezolvate)

2. (2p) Un panou de afișare gigant gigant are rezoluția  $640*480$ . LED-urile care intră în componența sa sunt caracterizate de rezonvitate egală, iar parametrii tipici pentru LED-ul roșu sunt următorii:

Peak Wavelength	$\lambda_p$	650 nm
Power Dissipation	$P_D$	120 mW
Continuous Forward Current	$I_{AF}$	50 mA
Forward Voltage ( $I_F = 20 \text{ mA}$ )	$V_F$	$2.2\div 2.7 \text{ V}$
Luminous Intensity ( $I_F = 20 \text{ mA}$ )	$I_V$	14.0 cd
Viewing Angle ( $I_F = 20 \text{ mA}$ )	$2\theta_{1/2}$	$15^\circ$

a) Care este intensitatea luminoasă totală a ecranului pentru a se obține o iluminare maximă de 83.5 lx la o distanță de 26.5m? (0.5p)

b) Care este consumul total de curent al ecranului? (1p)

c) Ce curent parcurge fiecare LED? (0.5p)

3. (1p) O diodă laser are curentul de prag  $I_{th} = 19.9\text{mA}$  și o responsivitate  $r = 0.27\text{mW}/\text{mA}$ . Puterea de saturație a diodei este 3.3mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

4. (1p) Pentru a funcționa corect, un receptor optic are nevoie de o putere minimă de -44dBm. Pierderile sistemului sunt de 33dB în total, de la sursa de lumină până la receptor. Calculați puterea (în mW) pe care sursa de lumină trebuie să o emită.

5. (2p) Parametrii de performanță ai circuitelor de control a diodelor laser. Viteză, curent de ieșire, impedanțe de intrare și ieșire.

ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește:

a) (0.3p) 3, 4, 8, 17, 33, \_\_\_\_\_

b) (0.3p) 3, 6, 18, 21, 7, 10, 30, \_\_\_\_\_

c) (0.3p) 7, 26, 63, 124, \_\_\_\_\_, 342

d) (0.3p) 11, 9, 7, 5, 3, \_\_\_\_\_

e) (0.3p) 16, 14, 17, 13, 18, 12, 19, \_\_\_\_\_

f) (0.3p) 1, 3, 6, 10, 15, \_\_\_\_\_

# UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" IAȘI

Facultatea / Departamentul: Electronica, Telecomunicații și Tehnologia Informației  
Domeniul: Electronica, Specializarea Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii  
Disciplina : Optoelectronică: structuri, tehnologii, circuite  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_ian\_\_\_ / \_\_\_2013\_

## BILET DE EXAMEN NR.32

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

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

1. (4p) O fibră cu salt de indice are diametrul miezului de  $8.1\mu\text{m}$  și indicii de refracție ai materialelor utilizate 1.4471 și 1.4405. Calculați:

a) Apertura numerică a fibrei și variația relativă a indicelui de refracție (1p).

b) Lungimea de undă de la care fibra devine fibră monomod. (1p)

c) Produsul Viteză·Distanță [ $\text{Gb/s}\cdot\text{km}$ ] la lungimile de undă de 1310nm și 1550nm. (2p)

Fibra are panta dispersiei  $S_0 = 0.090\text{ps}/\text{nm}^2/\text{km}$  în jurul lui  $\lambda_0 = 1315\text{nm}$  (Fibra nr.3 din problemele rezolvate)

2. (2p) Un panou de afișare gigant gigant are rezoluția  $640*480$ . LED-urile care intră în componența sa sunt caracterizate de rezonvitate egală, iar parametrii tipici pentru LED-ul roșu sunt următorii:

Peak Wavelength	$\lambda_p$	650 nm
Power Dissipation	$P_D$	120 mW
Continuous Forward Current	$I_{AF}$	50 mA
Forward Voltage ( $I_F = 20\text{ mA}$ )	$V_F$	$2.2\div 2.7\text{ V}$
Luminous Intensity ( $I_F = 20\text{ mA}$ )	$I_V$	11.0 cd
Viewing Angle ( $I_F = 20\text{ mA}$ )	$2\theta_{1/2}$	$15^\circ$

a) Care este intensitatea luminoasă totală a ecranului pentru a se obține o iluminare maximă de 91.5 lx la o distanță de 23.5m? (0.5p)

b) Care este consumul total de curent al ecranului? (1p)

c) Ce curent parcurge fiecare LED? (0.5p)

3. (1p) O diodă laser are curentul de prag  $I_{th} = 9.2\text{mA}$  și o responsivitate  $r = 0.28\text{mW}/\text{mA}$ . Puterea de saturație a diodei este 4.2mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

4. (1p) Pentru a funcționa corect, un receptor optic are nevoie de o putere minimă de -39dBm. Pierderile sistemului sunt de 33dB în total, de la sursa de lumină până la receptor. Calculați puterea (în mW) pe care sursa de lumină trebuie să o emită.

5. (2p) Parametrii amplificatoarelor transimpedanță: zgomot, câștig, răspuns la suprasarcină, impedanță de ieșire.

ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește:

a) (0.3p) 1, 2, 6, 24, 120, \_\_\_\_\_

b) (0.3p) 1, 3, 6, 10, 15, 21, 28, \_\_\_\_\_

c) (0.3p) 1, 4, 9, 16, 25, 36, \_\_\_\_\_

d) (0.3p) 1, 3, 6, 8, 12, 14, 19, \_\_\_\_\_

e) (0.3p) 8, 27, 64, \_\_\_\_\_, 216, 343

f) (0.3p) 3, 6, 18, 72, 360, \_\_\_\_\_



# UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" IAȘI

Facultatea / Departamentul: Electronica, Telecomunicații și Tehnologia Informației  
Domeniul: Electronica, Specializarea Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii  
Disciplina : Optoelectronică: structuri, tehnologii, circuite  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_ian\_\_\_ / \_\_\_2013\_

## BILET DE EXAMEN NR.33

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

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

1. (4p) O fibră cu salt de indice are diametrul miezului de  $8.7\mu\text{m}$  și indicii de refracție ai materialelor utilizate 1.4540 și 1.4484. Calculați:

a) Apertura numerică a fibrei și variația relativă a indicelui de refracție (1p).

b) Lungimea de undă de la care fibra devine fibră monomod. (1p)

c) Produsul Viteză·Distanță [Gb/s·km] la lungimile de undă de 1310nm și 1550nm. (2p)

Fibra are panta dispersiei  $S_0 = 0.088\text{ps}/\text{nm}^2/\text{km}$  în jurul lui  $\lambda_0 = 1313\text{nm}$  (Fibra nr.3 din problemele rezolvate)

2. (2p) Un panou de afișare gigant gigant are rezoluția  $640*480$ . LED-urile care intră în componența sa sunt caracterizate de rezonvitate egală, iar parametrii tipici pentru LED-ul roșu sunt următorii:

Peak Wavelength	$\lambda_p$	650 nm
Power Dissipation	$P_D$	120 mW
Continuous Forward Current	$I_{AF}$	50 mA
Forward Voltage ( $I_F = 20$ mA)	$V_F$	2.2÷2.7 V
Luminous Intensity ( $I_F = 20$ mA)	$I_V$	11.5 cd
Viewing Angle ( $I_F = 20$ mA)	$2\theta_{1/2}$	15°

a) Care este intensitatea luminoasă totală a ecranului pentru a se obține o iluminare maximă de 90.0 lx la o distanță de 27.0m? (0.5p)

b) Care este consumul total de curent al ecranului? (1p)

c) Ce curent parcurge fiecare LED? (0.5p)

3. (1p) O diodă laser are curentul de prag  $I_{th} = 16.3\text{mA}$  și o responsivitate  $r = 0.32\text{mW}/\text{mA}$ . Puterea de saturație a diodei este 3.1mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

4. (1p) Pentru a funcționa corect, un receptor optic are nevoie de o putere minimă de -38dBm. Pierderile sistemului sunt de 34dB în total, de la sursa de lumină până la receptor. Calculați puterea (în mW) pe care sursa de lumină trebuie să o emită.

5. (2p) Parametrii de performanță ai circuitelor de control a diodelor laser. Viteză, curent de ieșire, impedanțe de intrare și ieșire.

ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește:

a) (0.3p) 1, 2, 10, 37, 101, \_\_\_\_\_

b) (0.3p) 16, 14, 17, 13, 18, 12, 19, \_\_\_\_\_

c) (0.3p) 2, 4, 8, 16, 32, \_\_\_\_\_

d) (0.3p) 11, 9, 7, 5, 3, \_\_\_\_\_

e) (0.3p) 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, \_\_\_\_\_

f) (0.3p) 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: structuri, tehnologii, circuite  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_ian\_\_\_ / \_\_\_2013\_

## BILET DE EXAMEN NR.34

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

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

1. (4p) O fibră cu salt de indice are diametrul miezului de  $9.7\mu\text{m}$  și indicii de refracție ai materialelor utilizate 1.4484 și 1.4531. Calculați:

a) Apertura numerică a fibrei și variația relativă a indicelui de refracție (1p).

b) Lungimea de undă de la care fibra devine fibră monomod. (1p)

c) Produsul Viteză·Distanță [ $\text{Gb/s}\cdot\text{km}$ ] la lungimile de undă de 1310nm și 1550nm. (2p)

Fibra are panta dispersiei  $S_0 = 0.093\text{ps}/\text{nm}^2/\text{km}$  în jurul lui  $\lambda_0 = 1314\text{nm}$  (Fibra nr.3 din problemele rezolvate)

2. (2p) Un panou de afișare gigant gigant are rezoluția  $640*480$ . LED-urile care intră în componența sa sunt caracterizate de rezonvitate egală, iar parametrii tipici pentru LED-ul roșu sunt următorii:

Peak Wavelength	$\lambda_p$	650 nm
Power Dissipation	$P_D$	120 mW
Continuous Forward Current	$I_{AF}$	50 mA
Forward Voltage ( $I_F = 20\text{ mA}$ )	$V_F$	$2.2\div 2.7\text{ V}$
Luminous Intensity ( $I_F = 20\text{ mA}$ )	$I_V$	10.0 cd
Viewing Angle ( $I_F = 20\text{ mA}$ )	$2\theta_{1/2}$	$15^\circ$

a) Care este intensitatea luminoasă totală a ecranului pentru a se obține o iluminare maximă de 92.5 lx la o distanță de 23.5m? (0.5p)

b) Care este consumul total de curent al ecranului? (1p)

c) Ce curent parcurge fiecare LED? (0.5p)

3. (1p) O diodă laser are curentul de prag  $I_{th} = 20.1\text{mA}$  și o responsivitate  $r = 0.33\text{mW}/\text{mA}$ . Puterea de saturație a diodei este 3.9mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

4. (1p) Pentru a funcționa corect, un receptor optic are nevoie de o putere minimă de -38dBm. Pierderile sistemului sunt de 32dB în total, de la sursa de lumină până la receptor. Calculați puterea (în mW) pe care sursa de lumină trebuie să o emită.

5. (2p) Amplificatoare transimpedanță cu reacție

ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește:

a) (0.3p) 22, 27, 28, 14, 19, 20, 10, \_\_\_\_\_

b) (0.3p) 1, 2, 10, 37, 101, \_\_\_\_\_

c) (0.3p) 2, 4, 8, 16, 20, 40, 44, \_\_\_\_\_

d) (0.3p) 4, 5, 8, 17, 44, \_\_\_\_\_

e) (0.3p) 16, 14, 17, 13, 18, 12, 19, \_\_\_\_\_

f) (0.3p) 1, 3, 8, 19, 42, \_\_\_\_\_

# UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" IAȘI

Facultatea / Departamentul: Electronica, Telecomunicații și Tehnologia Informației  
Domeniul: Electronica, Specializarea Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii  
Disciplina : Optoelectronică: structuri, tehnologii, circuite  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_ian\_\_\_ / \_\_\_2013\_

## BILET DE EXAMEN NR.35

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

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

1. (4p) O fibră cu salt de indice are diametrul miezului de  $7.8\mu\text{m}$  și indicii de refracție ai materialelor utilizate 1.4474 și 1.4401. Calculați:

a) Apertura numerică a fibrei și variația relativă a indicelui de refracție (1p).

b) Lungimea de undă de la care fibra devine fibră monomod. (1p)

c) Produsul Viteză·Distanță [ $\text{Gb/s}\cdot\text{km}$ ] la lungimile de undă de 1310nm și 1550nm. (2p)

Fibra are panta dispersiei  $S_0 = 0.086\text{ps}/\text{nm}^2/\text{km}$  în jurul lui  $\lambda_0 = 1320\text{nm}$  (Fibra nr.3 din problemele rezolvate)

2. (2p) Un panou de afișare gigant gigant are rezoluția  $640*480$ . LED-urile care intră în componența sa sunt caracterizate de rezonvitate egală, iar parametrii tipici pentru LED-ul roșu sunt următorii:

Peak Wavelength	$\lambda_p$	650 nm
Power Dissipation	$P_D$	120 mW
Continuous Forward Current	$I_{AF}$	50 mA
Forward Voltage ( $I_F = 20$ mA)	$V_F$	$2.2\div 2.7$ V
Luminous Intensity ( $I_F = 20$ mA)	$I_V$	10.0 cd
Viewing Angle ( $I_F = 20$ mA)	$2\theta_{1/2}$	$15^\circ$

a) Care este intensitatea luminoasă totală a ecranului pentru a se obține o iluminare maximă de 92.0 lx la o distanță de 29.0m? (0.5p)

b) Care este consumul total de curent al ecranului? (1p)

c) Ce curent parcurge fiecare LED? (0.5p)

3. (1p) O diodă laser are curentul de prag  $I_{th} = 9.3\text{mA}$  și o responsivitate  $r = 0.29\text{mW}/\text{mA}$ . Puterea de saturație a diodei este 6.3mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

4. (1p) Pentru a funcționa corect, un receptor optic are nevoie de o putere minimă de -41dBm. Pierderile sistemului sunt de 36dB în total, de la sursa de lumină până la receptor. Calculați puterea (în mW) pe care sursa de lumină trebuie să o emită.

5. (2p) Amplificatoare transimpedanță cu reacție

ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește:

a) (0.3p) 11, 9, 7, 5, 3, \_\_\_\_\_

b) (0.3p) 3, 6, 18, 72, 360, \_\_\_\_\_

c) (0.3p) 8, 27, 64, \_\_\_\_\_, 216, 343

d) (0.3p) \_\_\_\_\_, 25, 37, 51, 67

e) (0.3p) 8, 11, 15, 19, 24, 29, 35, \_\_\_\_\_

f) (0.3p) 1, 3, 6, 10, 15, \_\_\_\_\_

# UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" IAȘI

Facultatea / Departamentul: Electronica, Telecomunicații și Tehnologia Informației  
Domeniul: Electronica, Specializarea Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii  
Disciplina : Optoelectronică: structuri, tehnologii, circuite  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_ian\_\_\_ / \_\_\_2013\_

## BILET DE EXAMEN NR.36

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

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

1. (4p) O fibră cu salt de indice are diametrul miezului de  $7.4\mu\text{m}$  și indicii de refracție ai materialelor utilizate 1.4491 și 1.4414. Calculați:

a) Apertura numerică a fibrei și variația relativă a indicelui de refracție (1p).

b) Lungimea de undă de la care fibra devine fibră monomod. (1p)

c) Produsul Viteză·Distanță [ $\text{Gb/s}\cdot\text{km}$ ] la lungimile de undă de 1310nm și 1550nm. (2p)

Fibra are panta dispersiei  $S_0 = 0.091\text{ps}/\text{nm}^2/\text{km}$  în jurul lui  $\lambda_0 = 1323\text{nm}$  (Fibra nr.3 din problemele rezolvate)

2. (2p) Un panou de afișare gigant gigant are rezoluția  $640*480$ . LED-urile care intră în componența sa sunt caracterizate de rezonvitate egală, iar parametrii tipici pentru LED-ul roșu sunt următorii:

Peak Wavelength	$\lambda_p$	650 nm
Power Dissipation	$P_D$	120 mW
Continuous Forward Current	$I_{AF}$	50 mA
Forward Voltage ( $I_F = 20$ mA)	$V_F$	2.2÷2.7 V
Luminous Intensity ( $I_F = 20$ mA)	$I_V$	13.0 cd
Viewing Angle ( $I_F = 20$ mA)	$2\theta_{1/2}$	15°

a) Care este intensitatea luminoasă totală a ecranului pentru a se obține o iluminare maximă de 95.5 lx la o distanță de 20.0m? (0.5p)

b) Care este consumul total de curent al ecranului? (1p)

c) Ce curent parcurge fiecare LED? (0.5p)

3. (1p) O diodă laser are curentul de prag  $I_{th} = 14.1\text{mA}$  și o responsivitate  $r = 0.26\text{mW}/\text{mA}$ . Puterea de saturație a diodei este 5.1mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

4. (1p) Pentru a funcționa corect, un receptor optic are nevoie de o putere minimă de -32dBm. Pierderile sistemului sunt de 37dB în total, de la sursa de lumină până la receptor. Calculați puterea (în mW) pe care sursa de lumină trebuie să o emită.

5. (2p) Controlul puterii în emițătoarele cu diodă laser. Necesitate, schemă tipică, comportare în frecvență.

ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește:

a) (0.3p) 3, 6, 18, 72, 360, \_\_\_\_\_

b) (0.3p) 1, 3, 6, 10, 15, 21, 28, \_\_\_\_\_

c) (0.3p) 24, 12, 8, 40, 20, 16, 80, \_\_\_\_\_

d) (0.3p) 1, 2, 10, 37, 101, \_\_\_\_\_

e) (0.3p) 1, 4, 9, 16, 25, 36, \_\_\_\_\_

f) (0.3p) 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: structuri, tehnologii, circuite  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_ian\_\_\_ / \_\_\_2013\_

## BILET DE EXAMEN NR.37

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

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

1. (4p) O fibră cu salt de indice are diametrul miezului de  $9.4\mu\text{m}$  și indicii de refracție ai materialelor utilizate 1.4455 și 1.4404. Calculați:

a) Apertura numerică a fibrei și variația relativă a indicelui de refracție (1p).

b) Lungimea de undă de la care fibra devine fibră monomod. (1p)

c) Produsul Viteză·Distanță [ $\text{Gb/s}\cdot\text{km}$ ] la lungimile de undă de 1310nm și 1550nm. (2p)

Fibra are panta dispersiei  $S_0 = 0.086\text{ps}/\text{nm}^2/\text{km}$  în jurul lui  $\lambda_0 = 1317\text{nm}$  (Fibra nr.3 din problemele rezolvate)

2. (2p) Un panou de afișare gigant gigant are rezoluția  $640*480$ . LED-urile care intră în componența sa sunt caracterizate de rezonvitate egală, iar parametrii tipici pentru LED-ul roșu sunt următorii:

Peak Wavelength	$\lambda_p$	650 nm
Power Dissipation	$P_D$	120 mW
Continuous Forward Current	$I_{AF}$	50 mA
Forward Voltage ( $I_F = 20\text{ mA}$ )	$V_F$	2.2÷2.7 V
Luminous Intensity ( $I_F = 20\text{ mA}$ )	$I_V$	10.5 cd
Viewing Angle ( $I_F = 20\text{ mA}$ )	$2\theta_{1/2}$	15°

a) Care este intensitatea luminoasă totală a ecranului pentru a se obține o iluminare maximă de 82.0 lx la o distanță de 28.5m? (0.5p)

b) Care este consumul total de curent al ecranului? (1p)

c) Ce curent parcurge fiecare LED? (0.5p)

3. (1p) O diodă laser are curentul de prag  $I_{th} = 12.2\text{mA}$  și o responsivitate  $r = 0.30\text{mW}/\text{mA}$ . Puterea de saturație a diodei este 2.8mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

4. (1p) Pentru a funcționa corect, un receptor optic are nevoie de o putere minimă de -43dBm. Pierderile sistemului sunt de 36dB în total, de la sursa de lumină până la receptor. Calculați puterea (în mW) pe care sursa de lumină trebuie să o emită.

5. (2p) Controlul puterii în emițătoarele cu diodă laser. Necesitate, schemă tipică, comportare în frecvență.

ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește:

a) (0.3p) 2, 6, 14, \_\_\_\_\_, 62, 126

b) (0.3p) 2, 4, 8, 16, 20, 40, 44, \_\_\_\_\_

c) (0.3p) 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, \_\_\_\_\_

d) (0.3p) 1, 3, 8, 19, 42, \_\_\_\_\_

e) (0.3p) 1, 2, 6, 24, 120, \_\_\_\_\_

f) (0.3p) 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: structuri, tehnologii, circuite  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_ian\_\_\_ / \_\_\_2013\_

## BILET DE EXAMEN NR.38

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

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

1. (4p) O fibră cu salt de indice are diametrul miezului de  $8.7\mu\text{m}$  și indicii de refracție ai materialelor utilizate 1.4520 și 1.4463. Calculați:

a) Apertura numerică a fibrei și variația relativă a indicelui de refracție (1p).

b) Lungimea de undă de la care fibra devine fibră monomod. (1p)

c) Produsul Viteză·Distanță [ $\text{Gb/s}\cdot\text{km}$ ] la lungimile de undă de 1310nm și 1550nm. (2p)

Fibra are panta dispersiei  $S_0 = 0.087\text{ps}/\text{nm}^2/\text{km}$  în jurul lui  $\lambda_0 = 1316\text{nm}$  (Fibra nr.3 din problemele rezolvate)

2. (2p) Un panou de afișare gigant gigant are rezoluția  $640*480$ . LED-urile care intră în componența sa sunt caracterizate de rezonvitate egală, iar parametrii tipici pentru LED-ul roșu sunt următorii:

Peak Wavelength	$\lambda_p$	650 nm
Power Dissipation	$P_D$	120 mW
Continuous Forward Current	$I_{AF}$	50 mA
Forward Voltage ( $I_F = 20$ mA)	$V_F$	2.2÷2.7 V
Luminous Intensity ( $I_F = 20$ mA)	$I_V$	12.5 cd
Viewing Angle ( $I_F = 20$ mA)	$2\theta_{1/2}$	15°

a) Care este intensitatea luminoasă totală a ecranului pentru a se obține o iluminare maximă de 91.0 lx la o distanță de 24.5m? (0.5p)

b) Care este consumul total de curent al ecranului? (1p)

c) Ce curent parcurge fiecare LED? (0.5p)

3. (1p) O diodă laser are curentul de prag  $I_{th} = 11.4\text{mA}$  și o responsivitate  $r = 0.26\text{mW}/\text{mA}$ . Puterea de saturație a diodei este 2.9mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

4. (1p) Pentru a funcționa corect, un receptor optic are nevoie de o putere minimă de -34dBm. Pierderile sistemului sunt de 39dB în total, de la sursa de lumină până la receptor. Calculați puterea (în mW) pe care sursa de lumină trebuie să o emită.

5. (2p) Parametrii de performanță ai circuitelor de control a diodelor laser. Viteză, curent de ieșire, impedanțe de intrare și ieșire.

ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește:

a) (0.3p) 2, 6, 14, \_\_\_\_\_, 62, 126

b) (0.3p) 2, 6, 12, 20, 30, 42, 56, \_\_\_\_\_

c) (0.3p) 213, 426, \_\_\_\_\_, 852, 1065, 1278

d) (0.3p) 1, 3, 2, 6, 5, 15, 14, \_\_\_\_\_

e) (0.3p) \_\_\_\_\_, 25, 37, 51, 67

f) (0.3p) 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: structuri, tehnologii, circuite  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_ian\_\_\_ / \_\_\_2013\_

## BILET DE EXAMEN NR.39

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

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

1. (4p) O fibră cu salt de indice are diametrul miezului de  $9.7\mu\text{m}$  și indicii de refracție ai materialelor utilizate 1.4454 și 1.4407. Calculați:

a) Apertura numerică a fibrei și variația relativă a indicelui de refracție (1p).

b) Lungimea de undă de la care fibra devine fibră monomod. (1p)

c) Produsul Viteză·Distanță [ $\text{Gb/s}\cdot\text{km}$ ] la lungimile de undă de 1310nm și 1550nm. (2p)

Fibra are panta dispersiei  $S_0 = 0.086\text{ps}/\text{nm}^2/\text{km}$  în jurul lui  $\lambda_0 = 1323\text{nm}$  (Fibra nr.3 din problemele rezolvate)

2. (2p) Un panou de afișare gigant gigant are rezoluția  $640*480$ . LED-urile care intră în componența sa sunt caracterizate de rezonvitate egală, iar parametrii tipici pentru LED-ul roșu sunt următorii:

Peak Wavelength	$\lambda_p$	650 nm
Power Dissipation	$P_D$	120 mW
Continuous Forward Current	$I_{AF}$	50 mA
Forward Voltage ( $I_F = 20$ mA)	$V_F$	2.2÷2.7 V
Luminous Intensity ( $I_F = 20$ mA)	$I_V$	13.0 cd
Viewing Angle ( $I_F = 20$ mA)	$2\theta_{1/2}$	15°

a) Care este intensitatea luminoasă totală a ecranului pentru a se obține o iluminare maximă de 97.0 lx la o distanță de 23.0m? (0.5p)

b) Care este consumul total de curent al ecranului? (1p)

c) Ce curent parcurge fiecare LED? (0.5p)

3. (1p) O diodă laser are curentul de prag  $I_{th} = 14.0\text{mA}$  și o responsivitate  $r = 0.30\text{mW}/\text{mA}$ . Puterea de saturație a diodei este 4.2mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

4. (1p) Pentru a funcționa corect, un receptor optic are nevoie de o putere minimă de -32dBm. Pierderile sistemului sunt de 35dB în total, de la sursa de lumină până la receptor. Calculați puterea (în mW) pe care sursa de lumină trebuie să o emită.

5. (2p) Controlul puterii în emițătoarele cu diodă laser. Necesitate, schemă tipică, comportare în frecvență.

ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește:

a) (0.3p) 1, 4, 9, 16, 25, 36, \_\_\_\_\_

b) (0.3p) 2, 6, 12, 20, 30, 42, 56, \_\_\_\_\_

c) (0.3p) 22, 27, 28, 14, 19, 20, 10, \_\_\_\_\_

d) (0.3p) 2, 6, 14, \_\_\_\_\_, 62, 126

e) (0.3p) 3, 6, 18, 72, 360, \_\_\_\_\_

f) (0.3p) 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: structuri, tehnologii, circuite  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_ian\_\_\_ / \_\_\_2013\_

## BILET DE EXAMEN NR.40

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

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

1. (4p) O fibră cu salt de indice are diametrul miezului de 10.0μm și indicii de refracție ai materialelor utilizate 1.4460 și 1.4505. Calculați:

a) Apertura numerică a fibrei și variația relativă a indicelui de refracție (1p).

b) Lungimea de undă de la care fibra devine fibră monomod. (1p)

c) Produsul Viteză·Distanță [Gb/s·km] la lungimile de undă de 1310nm și 1550nm. (2p)

Fibra are panta dispersiei  $S_0 = 0.091\text{ps/nm}^2/\text{km}$  în jurul lui  $\lambda_0 = 1315\text{nm}$  (Fibra nr.3 din problemele rezolvate)

2. (2p) Un panou de afișare gigant gigant are rezoluția 640\*480. LED-urile care intră în componența sa sunt caracterizate de rezonvitate egală, iar parametrii tipici pentru LED-ul roșu sunt următorii:

Peak Wavelength	$\lambda_p$	650 nm
Power Dissipation	$P_D$	120 mW
Continuous Forward Current	$I_{AF}$	50 mA
Forward Voltage ( $I_F = 20\text{ mA}$ )	$V_F$	2.2÷2.7 V
Luminous Intensity ( $I_F = 20\text{ mA}$ )	$I_V$	14.0 cd
Viewing Angle ( $I_F = 20\text{ mA}$ )	$2\theta_{1/2}$	15°

a) Care este intensitatea luminoasă totală a ecranului pentru a se obține o iluminare maximă de 87.5 lx la o distanță de 21.5m? (0.5p)

b) Care este consumul total de curent al ecranului? (1p)

c) Ce curent parcurge fiecare LED? (0.5p)

3. (1p) O diodă laser are curentul de prag  $I_{th} = 15.1\text{mA}$  și o responsivitate  $r = 0.32\text{mW/mA}$ . Puterea de saturație a diodei este 5.3mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

4. (1p) Pentru a funcționa corect, un receptor optic are nevoie de o putere minimă de -39dBm. Pierderile sistemului sunt de 37dB în total, de la sursa de lumină până la receptor. Calculați puterea (în mW) pe care sursa de lumină trebuie să o emită.

5. (2p) Parametrii amplificatoarelor transimpedanță: zgomot, câștig, răspuns la suprasarcină, impedanță de ieșire.

ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește:

a) (0.3p) 3, 5, 15, 10, 12, 36, 31, \_\_\_\_\_

b) (0.3p) 16, 14, 17, 13, 18, 12, 19, \_\_\_\_\_

c) (0.3p) 22, 27, 28, 14, 19, 20, 10, \_\_\_\_\_

d) (0.3p) 243, 162, 108, 72, \_\_\_\_\_, 32

e) (0.3p) 3, 4, 8, 17, 33, \_\_\_\_\_

f) (0.3p) 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: structuri, tehnologii, circuite  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_ian\_\_\_ / \_\_\_2013\_

## BILET DE EXAMEN NR.41

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

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

1. (4p) O fibră cu salt de indice are diametrul miezului de  $7.8\mu\text{m}$  și indicii de refracție ai materialelor utilizate 1.4523 și 1.4450. Calculați:

a) Apertura numerică a fibrei și variația relativă a indicelui de refracție (1p).

b) Lungimea de undă de la care fibra devine fibră monomod. (1p)

c) Produsul Viteză·Distanță [Gb/s·km] la lungimile de undă de 1310nm și 1550nm. (2p)

Fibra are panta dispersiei  $S_0 = 0.092\text{ps}/\text{nm}^2/\text{km}$  în jurul lui  $\lambda_0 = 1322\text{nm}$  (Fibra nr.3 din problemele rezolvate)

2. (2p) Un panou de afișare gigant gigant are rezoluția  $640*480$ . LED-urile care intră în componența sa sunt caracterizate de rezonvitate egală, iar parametrii tipici pentru LED-ul roșu sunt următorii:

Peak Wavelength	$\lambda_p$	650 nm
Power Dissipation	$P_D$	120 mW
Continuous Forward Current	$I_{AF}$	50 mA
Forward Voltage ( $I_F = 20$ mA)	$V_F$	2.2÷2.7 V
Luminous Intensity ( $I_F = 20$ mA)	$I_V$	10.5 cd
Viewing Angle ( $I_F = 20$ mA)	$2\theta_{1/2}$	15°

a) Care este intensitatea luminoasă totală a ecranului pentru a se obține o iluminare maximă de 92.0 lx la o distanță de 25.5m? (0.5p)

b) Care este consumul total de curent al ecranului? (1p)

c) Ce curent parcurge fiecare LED? (0.5p)

3. (1p) O diodă laser are curentul de prag  $I_{th} = 16.8\text{mA}$  și o responsivitate  $r = 0.30\text{mW}/\text{mA}$ . Puterea de saturație a diodei este 4.0mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

4. (1p) Pentru a funcționa corect, un receptor optic are nevoie de o putere minimă de -30dBm. Pierderile sistemului sunt de 30dB în total, de la sursa de lumină până la receptor. Calculați puterea (în mW) pe care sursa de lumină trebuie să o emită.

5. (2p) Parametrii de performanță ai circuitelor de control a diodelor laser. Viteză, curent de ieșire, impedanțe de intrare și ieșire.

ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește:

a) (0.3p) 22, 27, 28, 14, 19, 20, 10, \_\_\_\_\_

b) (0.3p) 1, 4, 9, 16, 25, 36, \_\_\_\_\_

c) (0.3p) 200, 196, 180, 116, \_\_\_\_\_

d) (0.3p) 1, 2, 10, 37, 101, \_\_\_\_\_

e) (0.3p) \_\_\_\_\_, 25, 37, 51, 67

f) (0.3p) 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: structuri, tehnologii, circuite  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_ian\_\_\_ / \_\_\_2013\_

## BILET DE EXAMEN NR.42

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

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

1. (4p) O fibră cu salt de indice are diametrul miezului de  $7.1\mu\text{m}$  și indicii de refracție ai materialelor utilizate 1.4489 și 1.4570. Calculați:

a) Apertura numerică a fibrei și variația relativă a indicelui de refracție (1p).

b) Lungimea de undă de la care fibra devine fibră monomod. (1p)

c) Produsul Viteză·Distanță [ $\text{Gb/s}\cdot\text{km}$ ] la lungimile de undă de 1310nm și 1550nm. (2p)

Fibra are panta dispersiei  $S_0 = 0.086\text{ps}/\text{nm}^2/\text{km}$  în jurul lui  $\lambda_0 = 1320\text{nm}$  (Fibra nr.3 din problemele rezolvate)

2. (2p) Un panou de afișare gigant gigant are rezoluția  $640*480$ . LED-urile care intră în componența sa sunt caracterizate de rezonvitate egală, iar parametrii tipici pentru LED-ul roșu sunt următorii:

Peak Wavelength	$\lambda_p$	650 nm
Power Dissipation	$P_D$	120 mW
Continuous Forward Current	$I_{AF}$	50 mA
Forward Voltage ( $I_F = 20\text{ mA}$ )	$V_F$	$2.2\div 2.7\text{ V}$
Luminous Intensity ( $I_F = 20\text{ mA}$ )	$I_V$	14.0 cd
Viewing Angle ( $I_F = 20\text{ mA}$ )	$2\theta_{1/2}$	$15^\circ$

a) Care este intensitatea luminoasă totală a ecranului pentru a se obține o iluminare maximă de 95.0 lx la o distanță de 23.0m? (0.5p)

b) Care este consumul total de curent al ecranului? (1p)

c) Ce curent parcurge fiecare LED? (0.5p)

3. (1p) O diodă laser are curentul de prag  $I_{th} = 21.1\text{mA}$  și o responsivitate  $r = 0.28\text{mW}/\text{mA}$ . Puterea de saturație a diodei este 2.2mW. Care este puterea optică emisă la a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

4. (1p) Pentru a funcționa corect, un receptor optic are nevoie de o putere minimă de -34dBm. Pierderile sistemului sunt de 38dB în total, de la sursa de lumină până la receptor. Calculați puterea (în mW) pe care sursa de lumină trebuie să o emită.

5. (2p) Controlul puterii în emițătoarele cu diodă laser. Necesitate, schemă tipică, comportare în frecvență.

ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește:

a) (0.3p) 1, 4, 9, 16, 25, 36, \_\_\_\_\_

b) (0.3p) 2, 6, 12, 20, 30, 42, 56, \_\_\_\_\_

c) (0.3p) 3, 4, 8, 17, 33, \_\_\_\_\_

d) (0.3p) 256, 225, 196, 169, \_\_\_\_\_

e) (0.3p) 1, 2, 6, 24, 120, \_\_\_\_\_

f) (0.3p) 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: structuri, tehnologii, circuite  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_ian\_\_\_ / \_\_\_2013\_

## BILET DE EXAMEN NR.43

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

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

1. (4p) O fibră cu salt de indice are diametrul miezului de  $7.5\mu\text{m}$  și indicii de refracție ai materialelor utilizate 1.4536 și 1.4462. Calculați:

a) Apertura numerică a fibrei și variația relativă a indicelui de refracție (1p).

b) Lungimea de undă de la care fibra devine fibră monomod. (1p)

c) Produsul Viteză·Distanță [ $\text{Gb/s}\cdot\text{km}$ ] la lungimile de undă de 1310nm și 1550nm. (2p)

Fibra are panta dispersiei  $S_0 = 0.085\text{ps}/\text{nm}^2/\text{km}$  în jurul lui  $\lambda_0 = 1315\text{nm}$  (Fibra nr.3 din problemele rezolvate)

2. (2p) Un panou de afișare gigant gigant are rezoluția  $640*480$ . LED-urile care intră în componența sa sunt caracterizate de rezonvitate egală, iar parametrii tipici pentru LED-ul roșu sunt următorii:

Peak Wavelength	$\lambda_p$	650 nm
Power Dissipation	$P_D$	120 mW
Continuous Forward Current	$I_{AF}$	50 mA
Forward Voltage ( $I_F = 20$ mA)	$V_F$	2.2÷2.7 V
Luminous Intensity ( $I_F = 20$ mA)	$I_V$	14.5 cd
Viewing Angle ( $I_F = 20$ mA)	$2\theta_{1/2}$	15°

a) Care este intensitatea luminoasă totală a ecranului pentru a se obține o iluminare maximă de 75.0 lx la o distanță de 28.5m? (0.5p)

b) Care este consumul total de curent al ecranului? (1p)

c) Ce curent parcurge fiecare LED? (0.5p)

3. (1p) O diodă laser are curentul de prag  $I_{th} = 13.5\text{mA}$  și o responsivitate  $r = 0.34\text{mW}/\text{mA}$ . Puterea de saturație a diodei este 6.9mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

4. (1p) Pentru a funcționa corect, un receptor optic are nevoie de o putere minimă de -37dBm. Pierderile sistemului sunt de 38dB în total, de la sursa de lumină până la receptor. Calculați puterea (în mW) pe care sursa de lumină trebuie să o emită.

5. (2p) Amplificatoare transimpedanță, considerații generale

ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește:

a) (0.3p) 3, 6, 18, 21, 7, 10, 30, \_\_\_\_\_

b) (0.3p) 1, 3, 6, 10, 15, 21, 28, \_\_\_\_\_

c) (0.3p) 2, 4, 8, 16, 20, 40, 44, \_\_\_\_\_

d) (0.3p) 3, 5, 8, 13, 21, \_\_\_\_\_

e) (0.3p) 1, 2, 10, 37, 101, \_\_\_\_\_

f) (0.3p) 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: structuri, tehnologii, circuite  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_ian\_\_\_ / \_\_\_2013\_

## BILET DE EXAMEN NR.44

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

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

1. (4p) O fibră cu salt de indice are diametrul miezului de  $7.8\mu\text{m}$  și indicii de refracție ai materialelor utilizate 1.4508 și 1.4434. Calculați:

a) Apertura numerică a fibrei și variația relativă a indicelui de refracție (1p).

b) Lungimea de undă de la care fibra devine fibră monomod. (1p)

c) Produsul Viteză·Distanță [Gb/s·km] la lungimile de undă de 1310nm și 1550nm. (2p)

Fibra are panta dispersiei  $S_0 = 0.090\text{ps}/\text{nm}^2/\text{km}$  în jurul lui  $\lambda_0 = 1320\text{nm}$  (Fibra nr.3 din problemele rezolvate)

2. (2p) Un panou de afișare gigant gigant are rezoluția  $640*480$ . LED-urile care intră în componența sa sunt caracterizate de rezonvitate egală, iar parametrii tipici pentru LED-ul roșu sunt următorii:

Peak Wavelength	$\lambda_p$	650 nm
Power Dissipation	$P_D$	120 mW
Continuous Forward Current	$I_{AF}$	50 mA
Forward Voltage ( $I_F = 20$ mA)	$V_F$	2.2÷2.7 V
Luminous Intensity ( $I_F = 20$ mA)	$I_V$	12.0 cd
Viewing Angle ( $I_F = 20$ mA)	$2\theta_{1/2}$	15°

a) Care este intensitatea luminoasă totală a ecranului pentru a se obține o iluminare maximă de 96.0 lx la o distanță de 28.5m? (0.5p)

b) Care este consumul total de curent al ecranului? (1p)

c) Ce curent parcurge fiecare LED? (0.5p)

3. (1p) O diodă laser are curentul de prag  $I_{th} = 11.9\text{mA}$  și o responsivitate  $r = 0.30\text{mW}/\text{mA}$ . Puterea de saturație a diodei este 6.4mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

4. (1p) Pentru a funcționa corect, un receptor optic are nevoie de o putere minimă de -32dBm. Pierderile sistemului sunt de 32dB în total, de la sursa de lumină până la receptor. Calculați puterea (în mW) pe care sursa de lumină trebuie să o emită.

5. (2p) Parametrii de performanță ai circuitelor de control a diodelor laser. Viteză, curent de ieșire, impedanțe de intrare și ieșire.

ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește:

a) (0.3p) 64, 56, 49, 43, 38, \_\_\_\_\_

b) (0.3p) 11, 9, 7, 5, 3, \_\_\_\_\_

c) (0.3p) \_\_\_\_\_, 25, 37, 51, 67

d) (0.3p) 16, 8, 24, 20, 10, 30, 26, \_\_\_\_\_

e) (0.3p) 213, 426, \_\_\_\_\_, 852, 1065, 1278

f) (0.3p) 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: structuri, tehnologii, circuite  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_ian\_\_\_ / \_\_\_2013\_

## BILET DE EXAMEN NR.45

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

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

1. (4p) O fibră cu salt de indice are diametrul miezului de  $7.0\mu\text{m}$  și indicii de refracție ai materialelor utilizate 1.4521 și 1.4434. Calculați:

a) Apertura numerică a fibrei și variația relativă a indicelui de refracție (1p).

b) Lungimea de undă de la care fibra devine fibră monomod. (1p)

c) Produsul Viteză·Distanță [ $\text{Gb/s}\cdot\text{km}$ ] la lungimile de undă de 1310nm și 1550nm. (2p)

Fibra are panta dispersiei  $S_0 = 0.092\text{ps}/\text{nm}^2/\text{km}$  în jurul lui  $\lambda_0 = 1317\text{nm}$  (Fibra nr.3 din problemele rezolvate)

2. (2p) Un panou de afișare gigant gigant are rezoluția  $640*480$ . LED-urile care intră în componența sa sunt caracterizate de rezonvitate egală, iar parametrii tipici pentru LED-ul roșu sunt următorii:

Peak Wavelength	$\lambda_p$	650 nm
Power Dissipation	$P_D$	120 mW
Continuous Forward Current	$I_{AF}$	50 mA
Forward Voltage ( $I_F = 20$ mA)	$V_F$	2.2÷2.7 V
Luminous Intensity ( $I_F = 20$ mA)	$I_V$	13.0 cd
Viewing Angle ( $I_F = 20$ mA)	$2\theta_{1/2}$	15°

a) Care este intensitatea luminoasă totală a ecranului pentru a se obține o iluminare maximă de 92.0 lx la o distanță de 20.5m? (0.5p)

b) Care este consumul total de curent al ecranului? (1p)

c) Ce curent parcurge fiecare LED? (0.5p)

3. (1p) O diodă laser are curentul de prag  $I_{th} = 10.6\text{mA}$  și o responsivitate  $r = 0.32\text{mW}/\text{mA}$ . Puterea de saturație a diodei este 4.9mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

4. (1p) Pentru a funcționa corect, un receptor optic are nevoie de o putere minimă de -34dBm. Pierderile sistemului sunt de 32dB în total, de la sursa de lumină până la receptor. Calculați puterea (în mW) pe care sursa de lumină trebuie să o emită.

5. (2p) Amplificatoare transimpedanță cu reacție

ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește:

a) (0.3p) 1, 3, 6, 8, 12, 14, 19, \_\_\_\_\_

b) (0.3p) 64, 56, 49, 43, 38, \_\_\_\_\_

c) (0.3p) 1, 3, 6, 10, 15, 21, 28, \_\_\_\_\_

d) (0.3p) 2, 4, 8, 16, 20, 40, 44, \_\_\_\_\_

e) (0.3p) 1, 4, 8, 13, \_\_\_\_\_

f) (0.3p) 1, 3, 6, 10, 15, \_\_\_\_\_

# UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" IAȘI

Facultatea / Departamentul: Electronica, Telecomunicații și Tehnologia Informației  
Domeniul: Electronica, Specializarea Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii  
Disciplina : Optoelectronică: structuri, tehnologii, circuite  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_ian\_\_\_ / \_\_\_2013\_

## BILET DE EXAMEN NR.46

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

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

1. (4p) O fibră cu salt de indice are diametrul miezului de  $9.7\mu\text{m}$  și indicii de refracție ai materialelor utilizate 1.4514 și 1.4471. Calculați:

a) Apertura numerică a fibrei și variația relativă a indicelui de refracție (1p).

b) Lungimea de undă de la care fibra devine fibră monomod. (1p)

c) Produsul Viteză·Distanță [ $\text{Gb/s}\cdot\text{km}$ ] la lungimile de undă de 1310nm și 1550nm. (2p)

Fibra are panta dispersiei  $S_0 = 0.085\text{ps}/\text{nm}^2/\text{km}$  în jurul lui  $\lambda_0 = 1312\text{nm}$  (Fibra nr.3 din problemele rezolvate)

2. (2p) Un panou de afișare gigant gigant are rezoluția  $640*480$ . LED-urile care intră în componența sa sunt caracterizate de rezonvitate egală, iar parametrii tipici pentru LED-ul roșu sunt următorii:

Peak Wavelength	$\lambda_p$	650 nm
Power Dissipation	$P_D$	120 mW
Continuous Forward Current	$I_{AF}$	50 mA
Forward Voltage ( $I_F = 20\text{ mA}$ )	$V_F$	$2.2\div 2.7\text{ V}$
Luminous Intensity ( $I_F = 20\text{ mA}$ )	$I_V$	10.0 cd
Viewing Angle ( $I_F = 20\text{ mA}$ )	$2\theta_{1/2}$	$15^\circ$

a) Care este intensitatea luminoasă totală a ecranului pentru a se obține o iluminare maximă de  $95.0\text{ lx}$  la o distanță de  $24.5\text{m}$ ? (0.5p)

b) Care este consumul total de curent al ecranului? (1p)

c) Ce curent parcurge fiecare LED? (0.5p)

3. (1p) O diodă laser are curentul de prag  $I_{th} = 8.4\text{mA}$  și o responsivitate  $r = 0.27\text{mW}/\text{mA}$ . Puterea de saturație a diodei este  $3.2\text{mW}$ . Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a)  $10\text{mA}$ , b)  $20\text{mA}$  c)  $30\text{mA}$ ?

4. (1p) Pentru a funcționa corect, un receptor optic are nevoie de o putere minimă de  $-44\text{dBm}$ . Pierderile sistemului sunt de  $32\text{dB}$  în total, de la sursa de lumină până la receptor. Calculați puterea (în  $\text{mW}$ ) pe care sursa de lumină trebuie să o emită.

5. (2p) Controlul puterii în emițătoarele cu diodă laser. Necesitate, schemă tipică, comportare în frecvență.

ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește:

a) (0.3p) 30, 29, 27, 26, 24, 23, 21, 20, \_\_\_\_\_

b) (0.3p) 3, 6, 18, 72, 360, \_\_\_\_\_

c) (0.3p) 16, 14, 17, 13, 18, 12, 19, \_\_\_\_\_

d) (0.3p) 3, 5, 15, 10, 12, 36, 31, \_\_\_\_\_

e) (0.3p) 4, 5, 8, 17, 44, \_\_\_\_\_

f) (0.3p) 8, 27, 64, \_\_\_\_\_, 216, 343

# UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" IAȘI

Facultatea / Departamentul: Electronica, Telecomunicații și Tehnologia Informației  
Domeniul: Electronica, Specializarea Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii  
Disciplina : Optoelectronică: structuri, tehnologii, circuite  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_ian\_\_\_ / \_\_\_2013\_

## BILET DE EXAMEN NR.47

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

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

1. (4p) O fibră cu salt de indice are diametrul miezului de  $8.1\mu\text{m}$  și indicii de refracție ai materialelor utilizate 1.4448 și 1.4510. Calculați:

a) Apertura numerică a fibrei și variația relativă a indicelui de refracție (1p).

b) Lungimea de undă de la care fibra devine fibră monomod. (1p)

c) Produsul Viteză·Distanță [ $\text{Gb/s}\cdot\text{km}$ ] la lungimile de undă de  $1310\text{nm}$  și  $1550\text{nm}$ . (2p)

Fibra are panta dispersiei  $S_0 = 0.087\text{ps}/\text{nm}^2/\text{km}$  în jurul lui  $\lambda_0 = 1322\text{nm}$  (Fibra nr.3 din problemele rezolvate)

2. (2p) Un panou de afișare gigant gigant are rezoluția  $640*480$ . LED-urile care intră în componența sa sunt caracterizate de rezonvitate egală, iar parametrii tipici pentru LED-ul roșu sunt următorii:

Peak Wavelength	$\lambda_p$	650 nm
Power Dissipation	$P_D$	120 mW
Continuous Forward Current	$I_{AF}$	50 mA
Forward Voltage ( $I_F = 20\text{ mA}$ )	$V_F$	$2.2\div 2.7\text{ V}$
Luminous Intensity ( $I_F = 20\text{ mA}$ )	$I_V$	13.5 cd
Viewing Angle ( $I_F = 20\text{ mA}$ )	$2\theta_{1/2}$	$15^\circ$

a) Care este intensitatea luminoasă totală a ecranului pentru a se obține o iluminare maximă de  $83.0\text{ lx}$  la o distanță de  $26.5\text{m}$ ? (0.5p)

b) Care este consumul total de curent al ecranului? (1p)

c) Ce curent parcurge fiecare LED? (0.5p)

3. (1p) O diodă laser are curentul de prag  $I_{th} = 17.6\text{mA}$  și o responsivitate  $r = 0.26\text{mW}/\text{mA}$ . Puterea de saturație a diodei este  $3.7\text{mW}$ . Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a)  $10\text{mA}$ , b)  $20\text{mA}$  c)  $30\text{mA}$ ?

4. (1p) Pentru a funcționa corect, un receptor optic are nevoie de o putere minimă de  $-30\text{dBm}$ . Pierderile sistemului sunt de  $38\text{dB}$  în total, de la sursa de lumină până la receptor. Calculați puterea (în  $\text{mW}$ ) pe care sursa de lumină trebuie să o emită.

5. (2p) Controlul puterii în emițătoarele cu diodă laser. Necesitate, schemă tipică, comportare în frecvență.

ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește:

a) (0.3p) 1, 4, 8, 13, \_\_\_\_\_

b) (0.3p) 8, 27, 64, \_\_\_\_\_, 216, 343

c) (0.3p) 7, 26, 63, 124, \_\_\_\_\_, 342

d) (0.3p) 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, \_\_\_\_\_

e) (0.3p) 3, 6, 18, 72, 360, \_\_\_\_\_

f) (0.3p) 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: structuri, tehnologii, circuite  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_ian\_\_\_ / \_\_\_2013\_

## BILET DE EXAMEN NR.48

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

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

1. (4p) O fibră cu salt de indice are diametrul miezului de  $10.1\mu\text{m}$  și indicii de refracție ai materialelor utilizate 1.4524 și 1.4480. Calculați:

a) Apertura numerică a fibrei și variația relativă a indicelui de refracție (1p).

b) Lungimea de undă de la care fibra devine fibră monomod. (1p)

c) Produsul Viteză·Distanță [ $\text{Gb/s}\cdot\text{km}$ ] la lungimile de undă de 1310nm și 1550nm. (2p)

Fibra are panta dispersiei  $S_0 = 0.093\text{ps}/\text{nm}^2/\text{km}$  în jurul lui  $\lambda_0 = 1316\text{nm}$  (Fibra nr.3 din problemele rezolvate)

2. (2p) Un panou de afișare gigant gigant are rezoluția  $640*480$ . LED-urile care intră în componența sa sunt caracterizate de rezonvitate egală, iar parametrii tipici pentru LED-ul roșu sunt următorii:

Peak Wavelength	$\lambda_p$	650 nm
Power Dissipation	$P_D$	120 mW
Continuous Forward Current	$I_{AF}$	50 mA
Forward Voltage ( $I_F = 20\text{ mA}$ )	$V_F$	$2.2\div 2.7\text{ V}$
Luminous Intensity ( $I_F = 20\text{ mA}$ )	$I_V$	10.0 cd
Viewing Angle ( $I_F = 20\text{ mA}$ )	$2\theta_{1/2}$	$15^\circ$

a) Care este intensitatea luminoasă totală a ecranului pentru a se obține o iluminare maximă de  $93.0\text{ lx}$  la o distanță de  $25.0\text{m}$ ? (0.5p)

b) Care este consumul total de curent al ecranului? (1p)

c) Ce curent parcurge fiecare LED? (0.5p)

3. (1p) O diodă laser are curentul de prag  $I_{th} = 14.3\text{mA}$  și o responsivitate  $r = 0.29\text{mW}/\text{mA}$ . Puterea de saturație a diodei este  $3.2\text{mW}$ . Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a)  $10\text{mA}$ , b)  $20\text{mA}$  c)  $30\text{mA}$ ?

4. (1p) Pentru a funcționa corect, un receptor optic are nevoie de o putere minimă de  $-43\text{dBm}$ . Pierderile sistemului sunt de  $33\text{dB}$  în total, de la sursa de lumină până la receptor. Calculați puterea (în  $\text{mW}$ ) pe care sursa de lumină trebuie să o emită.

5. (2p) Parametrii de performanță ai circuitelor de control a diodelor laser. Viteză, curent de ieșire, impedanțe de intrare și ieșire.

ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește:

a) (0.3p) 1, 3, 6, 10, 15, 21, 28, \_\_\_\_\_

b) (0.3p) 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, \_\_\_\_\_

c) (0.3p) 3, 6, 18, 72, 360, \_\_\_\_\_

d) (0.3p) 1, 3, 8, 19, 42, \_\_\_\_\_

e) (0.3p) 2, 4, 8, 16, 20, 40, 44, \_\_\_\_\_

f) (0.3p) 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: structuri, tehnologii, circuite  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_ian\_\_\_ / \_\_\_2013\_

## BILET DE EXAMEN NR.49

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

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

1. (4p) O fibră cu salt de indice are diametrul miezului de  $7.4\mu\text{m}$  și indicii de refracție ai materialelor utilizate 1.4482 și 1.4402. Calculați:

a) Apertura numerică a fibrei și variația relativă a indicelui de refracție (1p).

b) Lungimea de undă de la care fibra devine fibră monomod. (1p)

c) Produsul Viteză·Distanță [ $\text{Gb/s}\cdot\text{km}$ ] la lungimile de undă de 1310nm și 1550nm. (2p)

Fibra are panta dispersiei  $S_0 = 0.087\text{ps}/\text{nm}^2/\text{km}$  în jurul lui  $\lambda_0 = 1318\text{nm}$  (Fibra nr.3 din problemele rezolvate)

2. (2p) Un panou de afișare gigant gigant are rezoluția  $640*480$ . LED-urile care intră în componența sa sunt caracterizate de rezonvitate egală, iar parametrii tipici pentru LED-ul roșu sunt următorii:

Peak Wavelength	$\lambda_p$	650 nm
Power Dissipation	$P_D$	120 mW
Continuous Forward Current	$I_{AF}$	50 mA
Forward Voltage ( $I_F = 20$ mA)	$V_F$	2.2÷2.7 V
Luminous Intensity ( $I_F = 20$ mA)	$I_V$	13.5 cd
Viewing Angle ( $I_F = 20$ mA)	$2\theta_{1/2}$	15°

a) Care este intensitatea luminoasă totală a ecranului pentru a se obține o iluminare maximă de 79.5 lx la o distanță de 27.0m? (0.5p)

b) Care este consumul total de curent al ecranului? (1p)

c) Ce curent parcurge fiecare LED? (0.5p)

3. (1p) O diodă laser are curentul de prag  $I_{th} = 11.5\text{mA}$  și o responsivitate  $r = 0.30\text{mW}/\text{mA}$ . Puterea de saturație a diodei este 6.6mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

4. (1p) Pentru a funcționa corect, un receptor optic are nevoie de o putere minimă de -35dBm. Pierderile sistemului sunt de 39dB în total, de la sursa de lumină până la receptor. Calculați puterea (în mW) pe care sursa de lumină trebuie să o emită.

5. (2p) Controlul puterii în emițătoarele cu diodă laser. Necesitate, schemă tipică, comportare în frecvență.

ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește:

a) (0.3p) 16, 8, 24, 20, 10, 30, 26, \_\_\_\_\_

b) (0.3p) \_\_\_\_\_, 25, 37, 51, 67

c) (0.3p) 2, 6, 12, 20, 30, 42, 56, \_\_\_\_\_

d) (0.3p) 3, 5, 15, 10, 12, 36, 31, \_\_\_\_\_

e) (0.3p) 2, 4, 8, 16, 32, \_\_\_\_\_

f) (0.3p) 1, 4, 9, 16, 25, 36, \_\_\_\_\_

# UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" IAȘI

Facultatea / Departamentul: Electronica, Telecomunicații și Tehnologia Informației  
Domeniul: Electronica, Specializarea Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii  
Disciplina : Optoelectronică: structuri, tehnologii, circuite  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_ian\_\_\_ / \_\_\_2013\_

## BILET DE EXAMEN NR.50

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

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

1. (4p) O fibră cu salt de indice are diametrul miezului de  $7.8\mu\text{m}$  și indicii de refracție ai materialelor utilizate 1.4543 și 1.4473. Calculați:

a) Apertura numerică a fibrei și variația relativă a indicelui de refracție (1p).

b) Lungimea de undă de la care fibra devine fibră monomod. (1p)

c) Produsul Viteză·Distanță [Gb/s·km] la lungimile de undă de 1310nm și 1550nm. (2p)

Fibra are panta dispersiei  $S_0 = 0.086\text{ps}/\text{nm}^2/\text{km}$  în jurul lui  $\lambda_0 = 1315\text{nm}$  (Fibra nr.3 din problemele rezolvate)

2. (2p) Un panou de afișare gigant gigant are rezoluția  $640*480$ . LED-urile care intră în componența sa sunt caracterizate de rezonvitate egală, iar parametrii tipici pentru LED-ul roșu sunt următorii:

Peak Wavelength	$\lambda_p$	650 nm
Power Dissipation	$P_D$	120 mW
Continuous Forward Current	$I_{AF}$	50 mA
Forward Voltage ( $I_F = 20$ mA)	$V_F$	2.2÷2.7 V
Luminous Intensity ( $I_F = 20$ mA)	$I_V$	14.5 cd
Viewing Angle ( $I_F = 20$ mA)	$2\theta_{1/2}$	15°

a) Care este intensitatea luminoasă totală a ecranului pentru a se obține o iluminare maximă de 79.0 lx la o distanță de 29.5m? (0.5p)

b) Care este consumul total de curent al ecranului? (1p)

c) Ce curent parcurge fiecare LED? (0.5p)

3. (1p) O diodă laser are curentul de prag  $I_{th} = 20.8\text{mA}$  și o responsivitate  $r = 0.29\text{mW}/\text{mA}$ . Puterea de saturație a diodei este 3.0mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

4. (1p) Pentru a funcționa corect, un receptor optic are nevoie de o putere minimă de -30dBm. Pierderile sistemului sunt de 35dB în total, de la sursa de lumină până la receptor. Calculați puterea (în mW) pe care sursa de lumină trebuie să o emită.

5. (2p) Parametrii de performanță ai circuitelor de control a diodelor laser. Viteză, curent de ieșire, impedanțe de intrare și ieșire.

ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește:

a) (0.3p) 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, \_\_\_\_\_

b) (0.3p) \_\_\_\_\_, 25, 37, 51, 67

c) (0.3p) 2, 4, 8, 16, 20, 40, 44, \_\_\_\_\_

d) (0.3p) 11, 9, 7, 5, 3, \_\_\_\_\_

e) (0.3p) 8, 27, 64, \_\_\_\_\_, 216, 343

f) (0.3p) 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: structuri, tehnologii, circuite  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_ian\_\_\_ / \_\_\_2013\_

## BILET DE EXAMEN NR.51

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

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

1. (4p) O fibră cu salt de indice are diametrul miezului de  $8.2\mu\text{m}$  și indicii de refracție ai materialelor utilizate 1.4557 și 1.4498. Calculați:

a) Apertura numerică a fibrei și variația relativă a indicelui de refracție (1p).

b) Lungimea de undă de la care fibra devine fibră monomod. (1p)

c) Produsul Viteză·Distanță [ $\text{Gb/s}\cdot\text{km}$ ] la lungimile de undă de 1310nm și 1550nm. (2p)

Fibra are panta dispersiei  $S_0 = 0.092\text{ps}/\text{nm}^2/\text{km}$  în jurul lui  $\lambda_0 = 1318\text{nm}$  (Fibra nr.3 din problemele rezolvate)

2. (2p) Un panou de afișare gigant gigant are rezoluția  $640*480$ . LED-urile care intră în componența sa sunt caracterizate de rezonvitate egală, iar parametrii tipici pentru LED-ul roșu sunt următorii:

Peak Wavelength	$\lambda_p$	650 nm
Power Dissipation	$P_D$	120 mW
Continuous Forward Current	$I_{AF}$	50 mA
Forward Voltage ( $I_F = 20$ mA)	$V_F$	2.2÷2.7 V
Luminous Intensity ( $I_F = 20$ mA)	$I_V$	12.5 cd
Viewing Angle ( $I_F = 20$ mA)	$2\theta_{1/2}$	15°

a) Care este intensitatea luminoasă totală a ecranului pentru a se obține o iluminare maximă de 94.0 lx la o distanță de 27.0m? (0.5p)

b) Care este consumul total de curent al ecranului? (1p)

c) Ce curent parcurge fiecare LED? (0.5p)

3. (1p) O diodă laser are curentul de prag  $I_{th} = 9.1\text{mA}$  și o responsivitate  $r = 0.25\text{mW}/\text{mA}$ . Puterea de saturație a diodei este 2.8mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

4. (1p) Pentru a funcționa corect, un receptor optic are nevoie de o putere minimă de -40dBm. Pierderile sistemului sunt de 34dB în total, de la sursa de lumină până la receptor. Calculați puterea (în mW) pe care sursa de lumină trebuie să o emită.

5. (2p) Parametrii de performanță ai circuitelor de control a diodelor laser. Viteză, curent de ieșire, impedanțe de intrare și ieșire.

ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește:

a) (0.3p) 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, \_\_\_\_\_

b) (0.3p) 4, 5, 8, 17, 44, \_\_\_\_\_

c) (0.3p) 30, 29, 27, 26, 24, 23, 21, 20, \_\_\_\_\_

d) (0.3p) 1, 3, 6, 10, 15, \_\_\_\_\_

e) (0.3p) 2, 4, 8, 16, 32, \_\_\_\_\_

f) (0.3p) 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: structuri, tehnologii, circuite  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_ian\_\_\_ / \_\_\_2013\_

## BILET DE EXAMEN NR.52

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

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

1. (4p) O fibră cu salt de indice are diametrul miezului de  $9.6\mu\text{m}$  și indicii de refracție ai materialelor utilizate 1.4513 și 1.4465. Calculați:

a) Apertura numerică a fibrei și variația relativă a indicelui de refracție (1p).

b) Lungimea de undă de la care fibra devine fibră monomod. (1p)

c) Produsul Viteză·Distanță [ $\text{Gb/s}\cdot\text{km}$ ] la lungimile de undă de 1310nm și 1550nm. (2p)

Fibra are panta dispersiei  $S_0 = 0.088\text{ps}/\text{nm}^2/\text{km}$  în jurul lui  $\lambda_0 = 1320\text{nm}$  (Fibra nr.3 din problemele rezolvate)

2. (2p) Un panou de afișare gigant gigant are rezoluția  $640*480$ . LED-urile care intră în componența sa sunt caracterizate de rezonvitate egală, iar parametrii tipici pentru LED-ul roșu sunt următorii:

Peak Wavelength	$\lambda_p$	650 nm
Power Dissipation	$P_D$	120 mW
Continuous Forward Current	$I_{AF}$	50 mA
Forward Voltage ( $I_F = 20$ mA)	$V_F$	2.2÷2.7 V
Luminous Intensity ( $I_F = 20$ mA)	$I_V$	11.5 cd
Viewing Angle ( $I_F = 20$ mA)	$2\theta_{1/2}$	15°

a) Care este intensitatea luminoasă totală a ecranului pentru a se obține o iluminare maximă de 79.5 lx la o distanță de 29.5m? (0.5p)

b) Care este consumul total de curent al ecranului? (1p)

c) Ce curent parcurge fiecare LED? (0.5p)

3. (1p) O diodă laser are curentul de prag  $I_{th} = 10.9\text{mA}$  și o responsivitate  $r = 0.34\text{mW}/\text{mA}$ . Puterea de saturație a diodei este 6.5mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

4. (1p) Pentru a funcționa corect, un receptor optic are nevoie de o putere minimă de -43dBm. Pierderile sistemului sunt de 33dB în total, de la sursa de lumină până la receptor. Calculați puterea (în mW) pe care sursa de lumină trebuie să o emită.

5. (2p) Controlul puterii în emițătoarele cu diodă laser. Necesitate, schemă tipică, comportare în frecvență.

ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește:

a) (0.3p) 22, 27, 28, 14, 19, 20, 10, \_\_\_\_\_

b) (0.3p) 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, \_\_\_\_\_

c) (0.3p) 256, 225, 196, 169, \_\_\_\_\_

d) (0.3p) 1, 3, 2, 6, 5, 15, 14, \_\_\_\_\_

e) (0.3p) 2, 4, 8, 16, 20, 40, 44, \_\_\_\_\_

f) (0.3p) 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: structuri, tehnologii, circuite  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_ian\_\_\_ / \_\_\_2013\_

## BILET DE EXAMEN NR.53

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

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

1. (4p) O fibră cu salt de indice are diametrul miezului de  $7.8\mu\text{m}$  și indicii de refracție ai materialelor utilizate 1.4510 și 1.4440. Calculați:

a) Apertura numerică a fibrei și variația relativă a indicelui de refracție (1p).

b) Lungimea de undă de la care fibra devine fibră monomod. (1p)

c) Produsul Viteză·Distanță [ $\text{Gb/s}\cdot\text{km}$ ] la lungimile de undă de 1310nm și 1550nm. (2p)

Fibra are panta dispersiei  $S_0 = 0.088\text{ps}/\text{nm}^2/\text{km}$  în jurul lui  $\lambda_0 = 1321\text{nm}$  (Fibra nr.3 din problemele rezolvate)

2. (2p) Un panou de afișare gigant gigant are rezoluția  $640*480$ . LED-urile care intră în componența sa sunt caracterizate de rezonvitate egală, iar parametrii tipici pentru LED-ul roșu sunt următorii:

Peak Wavelength	$\lambda_p$	650 nm
Power Dissipation	$P_D$	120 mW
Continuous Forward Current	$I_{AF}$	50 mA
Forward Voltage ( $I_F = 20$ mA)	$V_F$	2.2÷2.7 V
Luminous Intensity ( $I_F = 20$ mA)	$I_V$	13.5 cd
Viewing Angle ( $I_F = 20$ mA)	$2\theta_{1/2}$	15°

a) Care este intensitatea luminoasă totală a ecranului pentru a se obține o iluminare maximă de 95.5 lx la o distanță de 28.5m? (0.5p)

b) Care este consumul total de curent al ecranului? (1p)

c) Ce curent parcurge fiecare LED? (0.5p)

3. (1p) O diodă laser are curentul de prag  $I_{th} = 13.1\text{mA}$  și o responsivitate  $r = 0.27\text{mW}/\text{mA}$ . Puterea de saturație a diodei este 3.5mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

4. (1p) Pentru a funcționa corect, un receptor optic are nevoie de o putere minimă de -40dBm. Pierderile sistemului sunt de 33dB în total, de la sursa de lumină până la receptor. Calculați puterea (în mW) pe care sursa de lumină trebuie să o emită.

5. (2p) Amplificatoare transimpedanță cu reacție

ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește:

a) (0.3p) 2, 6, 12, 20, 30, 42, 56, \_\_\_\_\_

b) (0.3p) 3, 5, 8, 13, 21, \_\_\_\_\_

c) (0.3p) 256, 225, 196, 169, \_\_\_\_\_

d) (0.3p) 1, 3, 6, 10, 15, 21, 28, \_\_\_\_\_

e) (0.3p) 2, 6, 14, \_\_\_\_\_, 62, 126

f) (0.3p) 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: structuri, tehnologii, circuite  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_ian\_\_\_ / \_\_\_2013\_

## BILET DE EXAMEN NR.54

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

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

1. (4p) O fibră cu salt de indice are diametrul miezului de  $9.3\mu\text{m}$  și indicii de refracție ai materialelor utilizate 1.4437 și 1.4488. Calculați:

a) Apertura numerică a fibrei și variația relativă a indicelui de refracție (1p).

b) Lungimea de undă de la care fibra devine fibră monomod. (1p)

c) Produsul Viteză·Distanță [ $\text{Gb/s}\cdot\text{km}$ ] la lungimile de undă de 1310nm și 1550nm. (2p)

Fibra are panta dispersiei  $S_0 = 0.089\text{ps}/\text{nm}^2/\text{km}$  în jurul lui  $\lambda_0 = 1322\text{nm}$  (Fibra nr.3 din problemele rezolvate)

2. (2p) Un panou de afișare gigant gigant are rezoluția  $640*480$ . LED-urile care intră în componența sa sunt caracterizate de rezonvitate egală, iar parametrii tipici pentru LED-ul roșu sunt următorii:

Peak Wavelength	$\lambda_p$	650 nm
Power Dissipation	$P_D$	120 mW
Continuous Forward Current	$I_{AF}$	50 mA
Forward Voltage ( $I_F = 20$ mA)	$V_F$	2.2÷2.7 V
Luminous Intensity ( $I_F = 20$ mA)	$I_V$	11.5 cd
Viewing Angle ( $I_F = 20$ mA)	$2\theta_{1/2}$	15°

a) Care este intensitatea luminoasă totală a ecranului pentru a se obține o iluminare maximă de 98.0 lx la o distanță de 27.0m? (0.5p)

b) Care este consumul total de curent al ecranului? (1p)

c) Ce curent parcurge fiecare LED? (0.5p)

3. (1p) O diodă laser are curentul de prag  $I_{th} = 12.2\text{mA}$  și o responsivitate  $r = 0.31\text{mW}/\text{mA}$ . Puterea de saturație a diodei este 7.0mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

4. (1p) Pentru a funcționa corect, un receptor optic are nevoie de o putere minimă de -33dBm. Pierderile sistemului sunt de 34dB în total, de la sursa de lumină până la receptor. Calculați puterea (în mW) pe care sursa de lumină trebuie să o emită.

5. (2p) Amplificatoare transimpedanță cu reacție

ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește:

a) (0.3p) 2, 6, 12, 20, 30, 42, 56, \_\_\_\_\_

b) (0.3p) 7, 26, 63, 124, \_\_\_\_\_, 342

c) (0.3p) 213, 426, \_\_\_\_\_, 852, 1065, 1278

d) (0.3p) \_\_\_\_\_, 25, 37, 51, 67

e) (0.3p) 1, 3, 6, 8, 12, 14, 19, \_\_\_\_\_

f) (0.3p) 1, 3, 2, 6, 5, 15, 14, \_\_\_\_\_

# UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" IAȘI

Facultatea / Departamentul: Electronica, Telecomunicații și Tehnologia Informației  
Domeniul: Electronica, Specializarea Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii  
Disciplina : Optoelectronică: structuri, tehnologii, circuite  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_ian\_\_\_ / \_\_\_2013\_

## BILET DE EXAMEN NR.55

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

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

1. (4p) O fibră cu salt de indice are diametrul miezului de  $9.2\mu\text{m}$  și indicii de refracție ai materialelor utilizate 1.4461 și 1.4511. Calculați:

a) Apertura numerică a fibrei și variația relativă a indicelui de refracție (1p).

b) Lungimea de undă de la care fibra devine fibră monomod. (1p)

c) Produsul Viteză·Distanță [ $\text{Gb/s}\cdot\text{km}$ ] la lungimile de undă de 1310nm și 1550nm. (2p)

Fibra are panta dispersiei  $S_0 = 0.092\text{ps}/\text{nm}^2/\text{km}$  în jurul lui  $\lambda_0 = 1313\text{nm}$  (Fibra nr.3 din problemele rezolvate)

2. (2p) Un panou de afișare gigant gigant are rezoluția  $640*480$ . LED-urile care intră în componența sa sunt caracterizate de rezonvitate egală, iar parametrii tipici pentru LED-ul roșu sunt următorii:

Peak Wavelength	$\lambda_p$	650 nm
Power Dissipation	$P_D$	120 mW
Continuous Forward Current	$I_{AF}$	50 mA
Forward Voltage ( $I_F = 20$ mA)	$V_F$	$2.2\div 2.7$ V
Luminous Intensity ( $I_F = 20$ mA)	$I_V$	14.0 cd
Viewing Angle ( $I_F = 20$ mA)	$2\theta_{1/2}$	$15^\circ$

a) Care este intensitatea luminoasă totală a ecranului pentru a se obține o iluminare maximă de 81.5 lx la o distanță de 25.0m? (0.5p)

b) Care este consumul total de curent al ecranului? (1p)

c) Ce curent parcurge fiecare LED? (0.5p)

3. (1p) O diodă laser are curentul de prag  $I_{th} = 9.4\text{mA}$  și o responsivitate  $r = 0.30\text{mW}/\text{mA}$ . Puterea de saturație a diodei este 3.0mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

4. (1p) Pentru a funcționa corect, un receptor optic are nevoie de o putere minimă de -31dBm. Pierderile sistemului sunt de 32dB în total, de la sursa de lumină până la receptor. Calculați puterea (în mW) pe care sursa de lumină trebuie să o emită.

5. (2p) Amplificatoare transimpedanță, consideratii generale

ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește:

a) (0.3p) 1, 4, 8, 13, \_\_\_\_\_

b) (0.3p) 4, 5, 8, 17, 44, \_\_\_\_\_

c) (0.3p) 22, 27, 28, 14, 19, 20, 10, \_\_\_\_\_

d) (0.3p) 2, 6, 14, \_\_\_\_\_, 62, 126

e) (0.3p) 24, 12, 8, 40, 20, 16, 80, \_\_\_\_\_

f) (0.3p) 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: structuri, tehnologii, circuite  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_ian\_\_\_ / \_\_\_2013\_

## BILET DE EXAMEN NR.56

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

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

1. (4p) O fibră cu salt de indice are diametrul miezului de  $8.5\mu\text{m}$  și indicii de refracție ai materialelor utilizate 1.4467 și 1.4409. Calculați:

a) Apertura numerică a fibrei și variația relativă a indicelui de refracție (1p).

b) Lungimea de undă de la care fibra devine fibră monomod. (1p)

c) Produsul Viteză·Distanță [Gb/s·km] la lungimile de undă de 1310nm și 1550nm. (2p)

Fibra are panta dispersiei  $S_0 = 0.086\text{ps}/\text{nm}^2/\text{km}$  în jurul lui  $\lambda_0 = 1313\text{nm}$  (Fibra nr.3 din problemele rezolvate)

2. (2p) Un panou de afișare gigant gigant are rezoluția  $640*480$ . LED-urile care intră în componența sa sunt caracterizate de rezonvitate egală, iar parametrii tipici pentru LED-ul roșu sunt următorii:

Peak Wavelength	$\lambda_p$	650 nm
Power Dissipation	$P_D$	120 mW
Continuous Forward Current	$I_{AF}$	50 mA
Forward Voltage ( $I_F = 20$ mA)	$V_F$	2.2÷2.7 V
Luminous Intensity ( $I_F = 20$ mA)	$I_V$	13.5 cd
Viewing Angle ( $I_F = 20$ mA)	$2\theta_{1/2}$	15°

a) Care este intensitatea luminoasă totală a ecranului pentru a se obține o iluminare maximă de 75.0 lx la o distanță de 21.5m? (0.5p)

b) Care este consumul total de curent al ecranului? (1p)

c) Ce curent parcurge fiecare LED? (0.5p)

3. (1p) O diodă laser are curentul de prag  $I_{th} = 16.2\text{mA}$  și o responsivitate  $r = 0.27\text{mW}/\text{mA}$ . Puterea de saturație a diodei este 3.9mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

4. (1p) Pentru a funcționa corect, un receptor optic are nevoie de o putere minimă de -43dBm. Pierderile sistemului sunt de 37dB în total, de la sursa de lumină până la receptor. Calculați puterea (în mW) pe care sursa de lumină trebuie să o emită.

5. (2p) Controlul puterii în emițătoarele cu diodă laser. Necesitate, schemă tipică, comportare în frecvență.

ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește:

a) (0.3p) 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, \_\_\_\_\_

b) (0.3p) 1, 3, 6, 8, 12, 14, 19, \_\_\_\_\_

c) (0.3p) 1, 3, 6, 10, 15, \_\_\_\_\_

d) (0.3p) \_\_\_\_\_, 25, 37, 51, 67

e) (0.3p) 3, 4, 8, 17, 33, \_\_\_\_\_

f) (0.3p) 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: structuri, tehnologii, circuite  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_ian\_\_\_ / \_\_\_2013\_

## BILET DE EXAMEN NR.57

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

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

1. (4p) O fibră cu salt de indice are diametrul miezului de  $9.5\mu\text{m}$  și indicii de refracție ai materialelor utilizate 1.4448 și 1.4402. Calculați:

a) Apertura numerică a fibrei și variația relativă a indicelui de refracție (1p).

b) Lungimea de undă de la care fibra devine fibră monomod. (1p)

c) Produsul Viteză·Distanță [Gb/s·km] la lungimile de undă de 1310nm și 1550nm. (2p)

Fibra are panta dispersiei  $S_0 = 0.088\text{ps}/\text{nm}^2/\text{km}$  în jurul lui  $\lambda_0 = 1314\text{nm}$  (Fibra nr.3 din problemele rezolvate)

2. (2p) Un panou de afișare gigant gigant are rezoluția  $640*480$ . LED-urile care intră în componența sa sunt caracterizate de rezonvitate egală, iar parametrii tipici pentru LED-ul roșu sunt următorii:

Peak Wavelength	$\lambda_p$	650 nm
Power Dissipation	$P_D$	120 mW
Continuous Forward Current	$I_{AF}$	50 mA
Forward Voltage ( $I_F = 20$ mA)	$V_F$	2.2÷2.7 V
Luminous Intensity ( $I_F = 20$ mA)	$I_V$	14.5 cd
Viewing Angle ( $I_F = 20$ mA)	$2\theta_{1/2}$	15°

a) Care este intensitatea luminoasă totală a ecranului pentru a se obține o iluminare maximă de 85.0 lx la o distanță de 21.0m? (0.5p)

b) Care este consumul total de curent al ecranului? (1p)

c) Ce curent parcurge fiecare LED? (0.5p)

3. (1p) O diodă laser are curentul de prag  $I_{th} = 15.2\text{mA}$  și o responsivitate  $r = 0.27\text{mW}/\text{mA}$ . Puterea de saturație a diodei este 2.1mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

4. (1p) Pentru a funcționa corect, un receptor optic are nevoie de o putere minimă de -30dBm. Pierderile sistemului sunt de 38dB în total, de la sursa de lumină până la receptor. Calculați puterea (în mW) pe care sursa de lumină trebuie să o emită.

5. (2p) Amplificatoare transimpedanță cu reacție

ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește:

a) (0.3p) 1, 2, 10, 37, 101, \_\_\_\_\_

b) (0.3p) 1, 3, 6, 10, 15, 21, 28, \_\_\_\_\_

c) (0.3p) 243, 162, 108, 72, \_\_\_\_\_, 32

d) (0.3p) 8, 27, 64, \_\_\_\_\_, 216, 343

e) (0.3p) 3, 5, 15, 10, 12, 36, 31, \_\_\_\_\_

f) (0.3p) 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: structuri, tehnologii, circuite  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_ian\_\_\_ / \_\_\_2013\_

## BILET DE EXAMEN NR.58

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

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

1. (4p) O fibră cu salt de indice are diametrul miezului de  $8.8\mu\text{m}$  și indicii de refracție ai materialelor utilizate 1.4482 și 1.4427. Calculați:

a) Apertura numerică a fibrei și variația relativă a indicelui de refracție (1p).

b) Lungimea de undă de la care fibra devine fibră monomod. (1p)

c) Produsul Viteză·Distanță [ $\text{Gb/s}\cdot\text{km}$ ] la lungimile de undă de 1310nm și 1550nm. (2p)

Fibra are panta dispersiei  $S_0 = 0.094\text{ps}/\text{nm}^2/\text{km}$  în jurul lui  $\lambda_0 = 1312\text{nm}$  (Fibra nr.3 din problemele rezolvate)

2. (2p) Un panou de afișare gigant gigant are rezoluția  $640*480$ . LED-urile care intră în componența sa sunt caracterizate de rezonvitate egală, iar parametrii tipici pentru LED-ul roșu sunt următorii:

Peak Wavelength	$\lambda_p$	650 nm
Power Dissipation	$P_D$	120 mW
Continuous Forward Current	$I_{AF}$	50 mA
Forward Voltage ( $I_F = 20$ mA)	$V_F$	2.2÷2.7 V
Luminous Intensity ( $I_F = 20$ mA)	$I_V$	12.5 cd
Viewing Angle ( $I_F = 20$ mA)	$2\theta_{1/2}$	15°

a) Care este intensitatea luminoasă totală a ecranului pentru a se obține o iluminare maximă de 99.5 lx la o distanță de 23.5m? (0.5p)

b) Care este consumul total de curent al ecranului? (1p)

c) Ce curent parcurge fiecare LED? (0.5p)

3. (1p) O diodă laser are curentul de prag  $I_{th} = 13.8\text{mA}$  și o responsivitate  $r = 0.31\text{mW}/\text{mA}$ . Puterea de saturație a diodei este 3.0mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

4. (1p) Pentru a funcționa corect, un receptor optic are nevoie de o putere minimă de -33dBm. Pierderile sistemului sunt de 38dB în total, de la sursa de lumină până la receptor. Calculați puterea (în mW) pe care sursa de lumină trebuie să o emită.

5. (2p) Controlul puterii în emițătoarele cu diodă laser. Necesitate, schemă tipică, comportare în frecvență.

ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește:

a) (0.3p) 3, 6, 18, 72, 360, \_\_\_\_\_

b) (0.3p) 1, 2, 10, 37, 101, \_\_\_\_\_

c) (0.3p) 1, 3, 8, 19, 42, \_\_\_\_\_

d) (0.3p) 1, 2, 6, 24, 120, \_\_\_\_\_

e) (0.3p) 8, 11, 15, 19, 24, 29, 35, \_\_\_\_\_

f) (0.3p) 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: structuri, tehnologii, circuite  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_ian\_\_\_ / \_\_\_2013\_

## BILET DE EXAMEN NR.59

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

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

1. (4p) O fibră cu salt de indice are diametrul miezului de  $8.9\mu\text{m}$  și indicii de refracție ai materialelor utilizate 1.4527 și 1.4476. Calculați:

a) Apertura numerică a fibrei și variația relativă a indicelui de refracție (1p).

b) Lungimea de undă de la care fibra devine fibră monomod. (1p)

c) Produsul Viteză·Distanță [ $\text{Gb/s}\cdot\text{km}$ ] la lungimile de undă de 1310nm și 1550nm. (2p)

Fibra are panta dispersiei  $S_0 = 0.088\text{ps}/\text{nm}^2/\text{km}$  în jurul lui  $\lambda_0 = 1317\text{nm}$  (Fibra nr.3 din problemele rezolvate)

2. (2p) Un panou de afișare gigant gigant are rezoluția  $640*480$ . LED-urile care intră în componența sa sunt caracterizate de rezonvitate egală, iar parametrii tipici pentru LED-ul roșu sunt următorii:

Peak Wavelength	$\lambda_p$	650 nm
Power Dissipation	$P_D$	120 mW
Continuous Forward Current	$I_{AF}$	50 mA
Forward Voltage ( $I_F = 20$ mA)	$V_F$	2.2÷2.7 V
Luminous Intensity ( $I_F = 20$ mA)	$I_V$	14.5 cd
Viewing Angle ( $I_F = 20$ mA)	$2\theta_{1/2}$	15°

a) Care este intensitatea luminoasă totală a ecranului pentru a se obține o iluminare maximă de 96.5 lx la o distanță de 21.5m? (0.5p)

b) Care este consumul total de curent al ecranului? (1p)

c) Ce curent parcurge fiecare LED? (0.5p)

3. (1p) O diodă laser are curentul de prag  $I_{th} = 19.8\text{mA}$  și o responsivitate  $r = 0.33\text{mW}/\text{mA}$ . Puterea de saturație a diodei este 3.7mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

4. (1p) Pentru a funcționa corect, un receptor optic are nevoie de o putere minimă de -33dBm. Pierderile sistemului sunt de 31dB în total, de la sursa de lumină până la receptor. Calculați puterea (în mW) pe care sursa de lumină trebuie să o emită.

5. (2p) Amplificatoare transimpedanță cu reacție

ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește:

a) (0.3p) 2, 6, 14, \_\_\_\_\_, 62, 126

b) (0.3p) 16, 14, 17, 13, 18, 12, 19, \_\_\_\_\_

c) (0.3p) 1, 4, 8, 13, \_\_\_\_\_

d) (0.3p) 3, 6, 18, 21, 7, 10, 30, \_\_\_\_\_

e) (0.3p) 1, 3, 6, 8, 12, 14, 19, \_\_\_\_\_

f) (0.3p) 1, 4, 9, 16, 25, 36, \_\_\_\_\_

# UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" IAȘI

Facultatea / Departamentul: Electronica, Telecomunicații și Tehnologia Informației  
Domeniul: Electronica, Specializarea Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii  
Disciplina : Optoelectronică: structuri, tehnologii, circuite  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_ian\_\_\_ / \_\_\_2013\_

## BILET DE EXAMEN NR.60

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

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

1. (4p) O fibră cu salt de indice are diametrul miezului de  $7.2\mu\text{m}$  și indicii de refracție ai materialelor utilizate 1.4444 și 1.4529. Calculați:

a) Apertura numerică a fibrei și variația relativă a indicelui de refracție (1p).

b) Lungimea de undă de la care fibra devine fibră monomod. (1p)

c) Produsul Viteză·Distanță [ $\text{Gb/s}\cdot\text{km}$ ] la lungimile de undă de 1310nm și 1550nm. (2p)

Fibra are panta dispersiei  $S_0 = 0.094\text{ps}/\text{nm}^2/\text{km}$  în jurul lui  $\lambda_0 = 1317\text{nm}$  (Fibra nr.3 din problemele rezolvate)

2. (2p) Un panou de afișare gigant gigant are rezoluția  $640*480$ . LED-urile care intră în componența sa sunt caracterizate de rezonabilitate egală, iar parametrii tipici pentru LED-ul roșu sunt următorii:

Peak Wavelength	$\lambda_p$	650 nm
Power Dissipation	$P_D$	120 mW
Continuous Forward Current	$I_{AF}$	50 mA
Forward Voltage ( $I_F = 20$ mA)	$V_F$	2.2÷2.7 V
Luminous Intensity ( $I_F = 20$ mA)	$I_V$	14.5 cd
Viewing Angle ( $I_F = 20$ mA)	$2\theta_{1/2}$	15°

a) Care este intensitatea luminoasă totală a ecranului pentru a se obține o iluminare maximă de 92.0 lx la o distanță de 22.0m? (0.5p)

b) Care este consumul total de curent al ecranului? (1p)

c) Ce curent parcurge fiecare LED? (0.5p)

3. (1p) O diodă laser are curentul de prag  $I_{th} = 12.0\text{mA}$  și o responsivitate  $r = 0.31\text{mW}/\text{mA}$ . Puterea de saturație a diodei este 3.8mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

4. (1p) Pentru a funcționa corect, un receptor optic are nevoie de o putere minimă de -32dBm. Pierderile sistemului sunt de 31dB în total, de la sursa de lumină până la receptor. Calculați puterea (în mW) pe care sursa de lumină trebuie să o emită.

5. (2p) Amplificatoare transimpedanță, considerații generale

ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește:

a) (0.3p) \_\_\_\_\_, 25, 37, 51, 67

b) (0.3p) 4, 5, 8, 17, 44, \_\_\_\_\_

c) (0.3p) 1, 4, 9, 16, 25, 36, \_\_\_\_\_

d) (0.3p) 213, 426, \_\_\_\_\_, 852, 1065, 1278

e) (0.3p) 3, 5, 8, 13, 21, \_\_\_\_\_

f) (0.3p) 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: structuri, tehnologii, circuite  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_ian\_\_\_ / \_\_\_2013\_

## BILET DE EXAMEN NR.61

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

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

1. (4p) O fibră cu salt de indice are diametrul miezului de  $10.1\mu\text{m}$  și indicii de refracție ai materialelor utilizate 1.4472 și 1.4514. Calculați:

a) Apertura numerică a fibrei și variația relativă a indicelui de refracție (1p).

b) Lungimea de undă de la care fibra devine fibră monomod. (1p)

c) Produsul Viteză·Distanță [ $\text{Gb/s}\cdot\text{km}$ ] la lungimile de undă de 1310nm și 1550nm. (2p)

Fibra are panta dispersiei  $S_0 = 0.093\text{ps}/\text{nm}^2/\text{km}$  în jurul lui  $\lambda_0 = 1312\text{nm}$  (Fibra nr.3 din problemele rezolvate)

2. (2p) Un panou de afișare gigant gigant are rezoluția  $640*480$ . LED-urile care intră în componența sa sunt caracterizate de rezonvitate egală, iar parametrii tipici pentru LED-ul roșu sunt următorii:

Peak Wavelength	$\lambda_p$	650 nm
Power Dissipation	$P_D$	120 mW
Continuous Forward Current	$I_{AF}$	50 mA
Forward Voltage ( $I_F = 20\text{ mA}$ )	$V_F$	2.2÷2.7 V
Luminous Intensity ( $I_F = 20\text{ mA}$ )	$I_V$	11.5 cd
Viewing Angle ( $I_F = 20\text{ mA}$ )	$2\theta_{1/2}$	15°

a) Care este intensitatea luminoasă totală a ecranului pentru a se obține o iluminare maximă de 77.5 lx la o distanță de 25.5m? (0.5p)

b) Care este consumul total de curent al ecranului? (1p)

c) Ce curent parcurge fiecare LED? (0.5p)

3. (1p) O diodă laser are curentul de prag  $I_{th} = 12.5\text{mA}$  și o responsivitate  $r = 0.26\text{mW}/\text{mA}$ . Puterea de saturație a diodei este 2.8mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

4. (1p) Pentru a funcționa corect, un receptor optic are nevoie de o putere minimă de -32dBm. Pierderile sistemului sunt de 31dB în total, de la sursa de lumină până la receptor. Calculați puterea (în mW) pe care sursa de lumină trebuie să o emită.

5. (2p) Parametrii amplificatoarelor transimpedanță: zgomot, câștig, răspuns la suprasarcină, impedanță de ieșire.

ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește:

a) (0.3p) 1, 3, 2, 6, 5, 15, 14, \_\_\_\_\_

b) (0.3p) 256, 225, 196, 169, \_\_\_\_\_

c) (0.3p) 22, 27, 28, 14, 19, 20, 10, \_\_\_\_\_

d) (0.3p) 3, 5, 8, 13, 21, \_\_\_\_\_

e) (0.3p) 3, 6, 18, 21, 7, 10, 30, \_\_\_\_\_

f) (0.3p) 11, 9, 7, 5, 3, \_\_\_\_\_

# UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" IAȘI

Facultatea / Departamentul: Electronica, Telecomunicații și Tehnologia Informației  
Domeniul: Electronica, Specializarea Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii  
Disciplina : Optoelectronică: structuri, tehnologii, circuite  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_ian\_\_\_ / \_\_\_2013\_

## BILET DE EXAMEN NR.62

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

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

1. (4p) O fibră cu salt de indice are diametrul miezului de  $8.5\mu\text{m}$  și indicii de refracție ai materialelor utilizate 1.4473 și 1.4529. Calculați:

a) Apertura numerică a fibrei și variația relativă a indicelui de refracție (1p).

b) Lungimea de undă de la care fibra devine fibră monomod. (1p)

c) Produsul Viteză·Distanță [ $\text{Gb/s}\cdot\text{km}$ ] la lungimile de undă de 1310nm și 1550nm. (2p)

Fibra are panta dispersiei  $S_0 = 0.090\text{ps}/\text{nm}^2/\text{km}$  în jurul lui  $\lambda_0 = 1312\text{nm}$  (Fibra nr.3 din problemele rezolvate)

2. (2p) Un panou de afișare gigant gigant are rezoluția  $640*480$ . LED-urile care intră în componența sa sunt caracterizate de rezonvitate egală, iar parametrii tipici pentru LED-ul roșu sunt următorii:

Peak Wavelength	$\lambda_p$	650 nm
Power Dissipation	$P_D$	120 mW
Continuous Forward Current	$I_{AF}$	50 mA
Forward Voltage ( $I_F = 20\text{ mA}$ )	$V_F$	2.2÷2.7 V
Luminous Intensity ( $I_F = 20\text{ mA}$ )	$I_V$	10.5 cd
Viewing Angle ( $I_F = 20\text{ mA}$ )	$2\theta_{1/2}$	15°

a) Care este intensitatea luminoasă totală a ecranului pentru a se obține o iluminare maximă de 86.5 lx la o distanță de 25.5m? (0.5p)

b) Care este consumul total de curent al ecranului? (1p)

c) Ce curent parcurge fiecare LED? (0.5p)

3. (1p) O diodă laser are curentul de prag  $I_{th} = 10.0\text{mA}$  și o responsivitate  $r = 0.29\text{mW}/\text{mA}$ . Puterea de saturație a diodei este 6.7mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

4. (1p) Pentru a funcționa corect, un receptor optic are nevoie de o putere minimă de -40dBm. Pierderile sistemului sunt de 36dB în total, de la sursa de lumină până la receptor. Calculați puterea (în mW) pe care sursa de lumină trebuie să o emită.

5. (2p) Parametrii amplificatoarelor transimpedanță: zgomot, câștig, răspuns la suprasarcină, impedanță de ieșire.

ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește:

a) (0.3p) 256, 225, 196, 169, \_\_\_\_\_

b) (0.3p) 8, 11, 15, 19, 24, 29, 35, \_\_\_\_\_

c) (0.3p) 200, 196, 180, 116, \_\_\_\_\_

d) (0.3p) 16, 14, 17, 13, 18, 12, 19, \_\_\_\_\_

e) (0.3p) 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, \_\_\_\_\_

f) (0.3p) 1, 3, 8, 19, 42, \_\_\_\_\_

# UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" IAȘI

Facultatea / Departamentul: Electronica, Telecomunicații și Tehnologia Informației  
Domeniul: Electronica, Specializarea Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii  
Disciplina: Optoelectronică: structuri, tehnologii, circuite  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_ian\_\_\_ / \_\_\_2013\_

## BILET DE EXAMEN NR.63

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

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

1. (4p) O fibră cu salt de indice are diametrul miezului de  $8.8\mu\text{m}$  și indicii de refracție ai materialelor utilizate 1.4471 și 1.4528. Calculați:

a) Apertura numerică a fibrei și variația relativă a indicelui de refracție (1p).

b) Lungimea de undă de la care fibra devine fibră monomod. (1p)

c) Produsul Viteză·Distanță [Gb/s·km] la lungimile de undă de 1310nm și 1550nm. (2p)

Fibra are panta dispersiei  $S_0 = 0.086\text{ps}/\text{nm}^2/\text{km}$  în jurul lui  $\lambda_0 = 1313\text{nm}$  (Fibra nr.3 din problemele rezolvate)

2. (2p) Un panou de afișare gigant gigant are rezoluția  $640*480$ . LED-urile care intră în componența sa sunt caracterizate de rezonvitate egală, iar parametrii tipici pentru LED-ul roșu sunt următorii:

Peak Wavelength	$\lambda_p$	650 nm
Power Dissipation	$P_D$	120 mW
Continuous Forward Current	$I_{AF}$	50 mA
Forward Voltage ( $I_F = 20$ mA)	$V_F$	2.2÷2.7 V
Luminous Intensity ( $I_F = 20$ mA)	$I_V$	13.0 cd
Viewing Angle ( $I_F = 20$ mA)	$2\theta_{1/2}$	15°

a) Care este intensitatea luminoasă totală a ecranului pentru a se obține o iluminare maximă de 87.0 lx la o distanță de 26.0m? (0.5p)

b) Care este consumul total de curent al ecranului? (1p)

c) Ce curent parcurge fiecare LED? (0.5p)

3. (1p) O diodă laser are curentul de prag  $I_{th} = 17.4\text{mA}$  și o responsivitate  $r = 0.25\text{mW}/\text{mA}$ . Puterea de saturație a diodei este 3.9mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

4. (1p) Pentru a funcționa corect, un receptor optic are nevoie de o putere minimă de -44dBm. Pierderile sistemului sunt de 39dB în total, de la sursa de lumină până la receptor. Calculați puterea (în mW) pe care sursa de lumină trebuie să o emită.

5. (2p) Amplificatoare transimpedanță cu reacție

ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește:

a) (0.3p) 4, 5, 8, 17, 44, \_\_\_\_\_

b) (0.3p) 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, \_\_\_\_\_

c) (0.3p) 1, 4, 8, 13, \_\_\_\_\_

d) (0.3p) \_\_\_\_\_, 25, 37, 51, 67

e) (0.3p) 200, 196, 180, 116, \_\_\_\_\_

f) (0.3p) 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: structuri, tehnologii, circuite  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_ian\_\_\_ / \_\_\_2013\_

## BILET DE EXAMEN NR.64

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

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

1. (4p) O fibră cu salt de indice are diametrul miezului de  $9.4\mu\text{m}$  și indicii de refracție ai materialelor utilizate 1.4491 și 1.4541. Calculați:

a) Apertura numerică a fibrei și variația relativă a indicelui de refracție (1p).

b) Lungimea de undă de la care fibra devine fibră monomod. (1p)

c) Produsul Viteză·Distanță [ $\text{Gb/s}\cdot\text{km}$ ] la lungimile de undă de 1310nm și 1550nm. (2p)

Fibra are panta dispersiei  $S_0 = 0.089\text{ps}/\text{nm}^2/\text{km}$  în jurul lui  $\lambda_0 = 1317\text{nm}$  (Fibra nr.3 din problemele rezolvate)

2. (2p) Un panou de afișare gigant gigant are rezoluția  $640*480$ . LED-urile care intră în componența sa sunt caracterizate de rezonanzivitate egală, iar parametrii tipici pentru LED-ul roșu sunt următorii:

Peak Wavelength	$\lambda_p$	650 nm
Power Dissipation	$P_D$	120 mW
Continuous Forward Current	$I_{AF}$	50 mA
Forward Voltage ( $I_F = 20\text{ mA}$ )	$V_F$	2.2÷2.7 V
Luminous Intensity ( $I_F = 20\text{ mA}$ )	$I_V$	12.5 cd
Viewing Angle ( $I_F = 20\text{ mA}$ )	$2\theta_{1/2}$	15°

a) Care este intensitatea luminoasă totală a ecranului pentru a se obține o iluminare maximă de 93.5 lx la o distanță de 20.0m? (0.5p)

b) Care este consumul total de curent al ecranului? (1p)

c) Ce curent parcurge fiecare LED? (0.5p)

3. (1p) O diodă laser are curentul de prag  $I_{th} = 8.8\text{mA}$  și o responsivitate  $r = 0.33\text{mW}/\text{mA}$ . Puterea de saturație a diodei este 8.4mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

4. (1p) Pentru a funcționa corect, un receptor optic are nevoie de o putere minimă de -39dBm. Pierderile sistemului sunt de 32dB în total, de la sursa de lumină până la receptor. Calculați puterea (în mW) pe care sursa de lumină trebuie să o emită.

5. (2p) Parametrii amplificatoarelor transimpedanță: zgomot, câștig, răspuns la suprasarcină, impedanță de ieșire.

ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește:

a) (0.3p) 1, 4, 8, 13, \_\_\_\_\_

b) (0.3p) 3, 4, 8, 17, 33, \_\_\_\_\_

c) (0.3p) 11, 9, 7, 5, 3, \_\_\_\_\_

d) (0.3p) 3, 6, 18, 72, 360, \_\_\_\_\_

e) (0.3p) 3, 5, 15, 10, 12, 36, 31, \_\_\_\_\_

f) (0.3p) 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: structuri, tehnologii, circuite  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_ian\_\_\_ / \_\_\_2013\_

## BILET DE EXAMEN NR.65

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

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

1. (4p) O fibră cu salt de indice are diametrul miezului de  $8.2\mu\text{m}$  și indicii de refracție ai materialelor utilizate 1.4429 și 1.4494. Calculați:

a) Apertura numerică a fibrei și variația relativă a indicelui de refracție (1p).

b) Lungimea de undă de la care fibra devine fibră monomod. (1p)

c) Produsul Viteză·Distanță [Gb/s·km] la lungimile de undă de 1310nm și 1550nm. (2p)

Fibra are panta dispersiei  $S_0 = 0.092\text{ps}/\text{nm}^2/\text{km}$  în jurul lui  $\lambda_0 = 1320\text{nm}$  (Fibra nr.3 din problemele rezolvate)

2. (2p) Un panou de afișare gigant gigant are rezoluția  $640*480$ . LED-urile care intră în componența sa sunt caracterizate de rezonvitate egală, iar parametrii tipici pentru LED-ul roșu sunt următorii:

Peak Wavelength	$\lambda_p$	650 nm
Power Dissipation	$P_D$	120 mW
Continuous Forward Current	$I_{AF}$	50 mA
Forward Voltage ( $I_F = 20$ mA)	$V_F$	2.2÷2.7 V
Luminous Intensity ( $I_F = 20$ mA)	$I_V$	14.0 cd
Viewing Angle ( $I_F = 20$ mA)	$2\theta_{1/2}$	15°

a) Care este intensitatea luminoasă totală a ecranului pentru a se obține o iluminare maximă de 78.5 lx la o distanță de 23.0m? (0.5p)

b) Care este consumul total de curent al ecranului? (1p)

c) Ce curent parcurge fiecare LED? (0.5p)

3. (1p) O diodă laser are curentul de prag  $I_{th} = 19.6\text{mA}$  și o responsivitate  $r = 0.25\text{mW}/\text{mA}$ . Puterea de saturație a diodei este 2.4mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

4. (1p) Pentru a funcționa corect, un receptor optic are nevoie de o putere minimă de -33dBm. Pierderile sistemului sunt de 35dB în total, de la sursa de lumină până la receptor. Calculați puterea (în mW) pe care sursa de lumină trebuie să o emită.

5. (2p) Amplificatoare transimpedanță, considerații generale

ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește:

a) (0.3p) 1, 3, 8, 19, 42, \_\_\_\_\_

b) (0.3p) 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, \_\_\_\_\_

c) (0.3p) 8, 27, 64, \_\_\_\_\_, 216, 343

d) (0.3p) 2, 6, 14, \_\_\_\_\_, 62, 126

e) (0.3p) 1, 4, 8, 13, \_\_\_\_\_

f) (0.3p) 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: structuri, tehnologii, circuite  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_ian\_\_\_ / \_\_\_2013\_

## BILET DE EXAMEN NR.66

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

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

1. (4p) O fibră cu salt de indice are diametrul miezului de  $7.8\mu\text{m}$  și indicii de refracție ai materialelor utilizate 1.4465 și 1.4536. Calculați:

a) Apertura numerică a fibrei și variația relativă a indicelui de refracție (1p).

b) Lungimea de undă de la care fibra devine fibră monomod. (1p)

c) Produsul Viteză·Distanță [ $\text{Gb/s}\cdot\text{km}$ ] la lungimile de undă de 1310nm și 1550nm. (2p)

Fibra are panta dispersiei  $S_0 = 0.087\text{ps}/\text{nm}^2/\text{km}$  în jurul lui  $\lambda_0 = 1312\text{nm}$  (Fibra nr.3 din problemele rezolvate)

2. (2p) Un panou de afișare gigant gigant are rezoluția  $640*480$ . LED-urile care intră în componența sa sunt caracterizate de rezonvitate egală, iar parametrii tipici pentru LED-ul roșu sunt următorii:

Peak Wavelength	$\lambda_p$	650 nm
Power Dissipation	$P_D$	120 mW
Continuous Forward Current	$I_{AF}$	50 mA
Forward Voltage ( $I_F = 20$ mA)	$V_F$	2.2÷2.7 V
Luminous Intensity ( $I_F = 20$ mA)	$I_V$	12.5 cd
Viewing Angle ( $I_F = 20$ mA)	$2\theta_{1/2}$	15°

a) Care este intensitatea luminoasă totală a ecranului pentru a se obține o iluminare maximă de 78.0 lx la o distanță de 20.0m? (0.5p)

b) Care este consumul total de curent al ecranului? (1p)

c) Ce curent parcurge fiecare LED? (0.5p)

3. (1p) O diodă laser are curentul de prag  $I_{th} = 9.7\text{mA}$  și o responsivitate  $r = 0.28\text{mW}/\text{mA}$ . Puterea de saturație a diodei este 5.4mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

4. (1p) Pentru a funcționa corect, un receptor optic are nevoie de o putere minimă de -44dBm. Pierderile sistemului sunt de 31dB în total, de la sursa de lumină până la receptor. Calculați puterea (în mW) pe care sursa de lumină trebuie să o emită.

5. (2p) Parametrii de performanță ai circuitelor de control a diodelor laser. Viteză, curent de ieșire, impedanțe de intrare și ieșire.

ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește:

a) (0.3p) 16, 8, 24, 20, 10, 30, 26, \_\_\_\_\_

b) (0.3p) 3, 5, 15, 10, 12, 36, 31, \_\_\_\_\_

c) (0.3p) 30, 29, 27, 26, 24, 23, 21, 20, \_\_\_\_\_

d) (0.3p) \_\_\_\_\_, 25, 37, 51, 67

e) (0.3p) 22, 27, 28, 14, 19, 20, 10, \_\_\_\_\_

f) (0.3p) 1, 3, 8, 19, 42, \_\_\_\_\_

# UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" IAȘI

Facultatea / Departamentul: Electronica, Telecomunicații și Tehnologia Informației  
Domeniul: Electronica, Specializarea Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii  
Disciplina : Optoelectronică: structuri, tehnologii, circuite  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_ian\_\_\_ / \_\_\_2013\_

## BILET DE EXAMEN NR.67

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

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

1. (4p) O fibră cu salt de indice are diametrul miezului de  $9.5\mu\text{m}$  și indicii de refracție ai materialelor utilizate 1.4431 și 1.4478. Calculați:

a) Apertura numerică a fibrei și variația relativă a indicelui de refracție (1p).

b) Lungimea de undă de la care fibra devine fibră monomod. (1p)

c) Produsul Viteză·Distanță [ $\text{Gb/s}\cdot\text{km}$ ] la lungimile de undă de 1310nm și 1550nm. (2p)

Fibra are panta dispersiei  $S_0 = 0.089\text{ps}/\text{nm}^2/\text{km}$  în jurul lui  $\lambda_0 = 1320\text{nm}$  (Fibra nr.3 din problemele rezolvate)

2. (2p) Un panou de afișare gigant gigant are rezoluția  $640*480$ . LED-urile care intră în componența sa sunt caracterizate de rezonvitate egală, iar parametrii tipici pentru LED-ul roșu sunt următorii:

Peak Wavelength	$\lambda_p$	650 nm
Power Dissipation	$P_D$	120 mW
Continuous Forward Current	$I_{AF}$	50 mA
Forward Voltage ( $I_F = 20 \text{ mA}$ )	$V_F$	2.2÷2.7 V
Luminous Intensity ( $I_F = 20 \text{ mA}$ )	$I_V$	11.5 cd
Viewing Angle ( $I_F = 20 \text{ mA}$ )	$2\theta_{1/2}$	15°

a) Care este intensitatea luminoasă totală a ecranului pentru a se obține o iluminare maximă de 93.0 lx la o distanță de 21.5m? (0.5p)

b) Care este consumul total de curent al ecranului? (1p)

c) Ce curent parcurge fiecare LED? (0.5p)

3. (1p) O diodă laser are curentul de prag  $I_{th} = 13.1\text{mA}$  și o responsivitate  $r = 0.32\text{mW}/\text{mA}$ . Puterea de saturație a diodei este 5.9mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

4. (1p) Pentru a funcționa corect, un receptor optic are nevoie de o putere minimă de -31dBm. Pierderile sistemului sunt de 32dB în total, de la sursa de lumină până la receptor. Calculați puterea (în mW) pe care sursa de lumină trebuie să o emită.

5. (2p) Controlul puterii în emițătoarele cu diodă laser. Necesitate, schemă tipică, comportare în frecvență.

ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește:

a) (0.3p) 4, 5, 8, 17, 44, \_\_\_\_\_

b) (0.3p) 1, 3, 8, 19, 42, \_\_\_\_\_

c) (0.3p) 2, 4, 8, 16, 32, \_\_\_\_\_

d) (0.3p) 8, 11, 15, 19, 24, 29, 35, \_\_\_\_\_

e) (0.3p) 1, 3, 6, 10, 15, 21, 28, \_\_\_\_\_

f) (0.3p) 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: structuri, tehnologii, circuite  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_ian\_\_\_ / \_\_\_2013\_

## BILET DE EXAMEN NR.68

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

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

1. (4p) O fibră cu salt de indice are diametrul miezului de  $7.2\mu\text{m}$  și indicii de refracție ai materialelor utilizate 1.4471 și 1.4555. Calculați:

a) Apertura numerică a fibrei și variația relativă a indicelui de refracție (1p).

b) Lungimea de undă de la care fibra devine fibră monomod. (1p)

c) Produsul Viteză·Distanță [ $\text{Gb/s}\cdot\text{km}$ ] la lungimile de undă de 1310nm și 1550nm. (2p)

Fibra are panta dispersiei  $S_0 = 0.087\text{ps}/\text{nm}^2/\text{km}$  în jurul lui  $\lambda_0 = 1312\text{nm}$  (Fibra nr.3 din problemele rezolvate)

2. (2p) Un panou de afișare gigant gigant are rezoluția  $640*480$ . LED-urile care intră în componența sa sunt caracterizate de rezonvitate egală, iar parametrii tipici pentru LED-ul roșu sunt următorii:

Peak Wavelength	$\lambda_p$	650 nm
Power Dissipation	$P_D$	120 mW
Continuous Forward Current	$I_{AF}$	50 mA
Forward Voltage ( $I_F = 20\text{ mA}$ )	$V_F$	2.2÷2.7 V
Luminous Intensity ( $I_F = 20\text{ mA}$ )	$I_V$	11.0 cd
Viewing Angle ( $I_F = 20\text{ mA}$ )	$2\theta_{1/2}$	15°

a) Care este intensitatea luminoasă totală a ecranului pentru a se obține o iluminare maximă de 90.5 lx la o distanță de 20.0m? (0.5p)

b) Care este consumul total de curent al ecranului? (1p)

c) Ce curent parcurge fiecare LED? (0.5p)

3. (1p) O diodă laser are curentul de prag  $I_{th} = 18.1\text{mA}$  și o responsivitate  $r = 0.26\text{mW}/\text{mA}$ . Puterea de saturație a diodei este 2.3mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

4. (1p) Pentru a funcționa corect, un receptor optic are nevoie de o putere minimă de -43dBm. Pierderile sistemului sunt de 38dB în total, de la sursa de lumină până la receptor. Calculați puterea (în mW) pe care sursa de lumină trebuie să o emită.

5. (2p) Controlul puterii în emițătoarele cu diodă laser. Necesitate, schemă tipică, comportare în frecvență.

ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește:

a) (0.3p) 1, 3, 6, 8, 12, 14, 19, \_\_\_\_\_

b) (0.3p) 1, 3, 6, 10, 15, \_\_\_\_\_

c) (0.3p) 1, 3, 6, 10, 15, 21, 28, \_\_\_\_\_

d) (0.3p) 16, 8, 24, 20, 10, 30, 26, \_\_\_\_\_

e) (0.3p) 213, 426, \_\_\_\_\_, 852, 1065, 1278

f) (0.3p) 8, 27, 64, \_\_\_\_\_, 216, 343

# UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" IAȘI

Facultatea / Departamentul: Electronica, Telecomunicații și Tehnologia Informației  
Domeniul: Electronica, Specializarea Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii  
Disciplina : Optoelectronică: structuri, tehnologii, circuite  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_ian\_\_\_ / \_\_\_2013\_

## BILET DE EXAMEN NR.69

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

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

1. (4p) O fibră cu salt de indice are diametrul miezului de  $8.9\mu\text{m}$  și indicii de refracție ai materialelor utilizate 1.4434 și 1.4485. Calculați:

a) Apertura numerică a fibrei și variația relativă a indicelui de refracție (1p).

b) Lungimea de undă de la care fibra devine fibră monomod. (1p)

c) Produsul Viteză·Distanță [ $\text{Gb/s}\cdot\text{km}$ ] la lungimile de undă de 1310nm și 1550nm. (2p)

Fibra are panta dispersiei  $S_0 = 0.091\text{ps}/\text{nm}^2/\text{km}$  în jurul lui  $\lambda_0 = 1312\text{nm}$  (Fibra nr.3 din problemele rezolvate)

2. (2p) Un panou de afișare gigant gigant are rezoluția  $640*480$ . LED-urile care intră în componența sa sunt caracterizate de rezonvitate egală, iar parametri tipici pentru LED-ul roșu sunt următorii:

Peak Wavelength	$\lambda_p$	650 nm
Power Dissipation	$P_D$	120 mW
Continuous Forward Current	$I_{AF}$	50 mA
Forward Voltage ( $I_F = 20 \text{ mA}$ )	$V_F$	$2.2\div 2.7 \text{ V}$
Luminous Intensity ( $I_F = 20 \text{ mA}$ )	$I_V$	10.5 cd
Viewing Angle ( $I_F = 20 \text{ mA}$ )	$2\theta_{1/2}$	$15^\circ$

a) Care este intensitatea luminoasă totală a ecranului pentru a se obține o iluminare maximă de 94.5 lx la o distanță de 22.0m? (0.5p)

b) Care este consumul total de curent al ecranului? (1p)

c) Ce curent parcurge fiecare LED? (0.5p)

3. (1p) O diodă laser are curentul de prag  $I_{th} = 17.0\text{mA}$  și o responsivitate  $r = 0.29\text{mW}/\text{mA}$ . Puterea de saturație a diodei este 2.3mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

4. (1p) Pentru a funcționa corect, un receptor optic are nevoie de o putere minimă de -35dBm. Pierderile sistemului sunt de 36dB în total, de la sursa de lumină până la receptor. Calculați puterea (în mW) pe care sursa de lumină trebuie să o emită.

5. (2p) Parametrii de performanță ai circuitelor de control a diodelor laser. Viteză, curent de ieșire, impedanțe de intrare și ieșire.

ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește:

a) (0.3p) 1, 3, 2, 6, 5, 15, 14, \_\_\_\_\_

b) (0.3p) 64, 56, 49, 43, 38, \_\_\_\_\_

c) (0.3p) 3, 5, 15, 10, 12, 36, 31, \_\_\_\_\_

d) (0.3p) 1, 3, 8, 19, 42, \_\_\_\_\_

e) (0.3p) 1, 4, 9, 16, 25, 36, \_\_\_\_\_

f) (0.3p) 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: structuri, tehnologii, circuite  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_ian\_\_\_ / \_\_\_2013\_

## BILET DE EXAMEN NR.70

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

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

1. (4p) O fibră cu salt de indice are diametrul miezului de  $9.4\mu\text{m}$  și indicii de refracție ai materialelor utilizate 1.4409 și 1.4459. Calculați:

a) Apertura numerică a fibrei și variația relativă a indicelui de refracție (1p).

b) Lungimea de undă de la care fibra devine fibră monomod. (1p)

c) Produsul Viteză·Distanță [ $\text{Gb/s}\cdot\text{km}$ ] la lungimile de undă de 1310nm și 1550nm. (2p)

Fibra are panta dispersiei  $S_0 = 0.088\text{ps}/\text{nm}^2/\text{km}$  în jurul lui  $\lambda_0 = 1323\text{nm}$  (Fibra nr.3 din problemele rezolvate)

2. (2p) Un panou de afișare gigant gigant are rezoluția  $640*480$ . LED-urile care intră în componența sa sunt caracterizate de rezonvitate egală, iar parametrii tipici pentru LED-ul roșu sunt următorii:

Peak Wavelength	$\lambda_p$	650 nm
Power Dissipation	$P_D$	120 mW
Continuous Forward Current	$I_{AF}$	50 mA
Forward Voltage ( $I_F = 20\text{ mA}$ )	$V_F$	$2.2\div 2.7\text{ V}$
Luminous Intensity ( $I_F = 20\text{ mA}$ )	$I_V$	10.5 cd
Viewing Angle ( $I_F = 20\text{ mA}$ )	$2\theta_{1/2}$	$15^\circ$

a) Care este intensitatea luminoasă totală a ecranului pentru a se obține o iluminare maximă de 92.5 lx la o distanță de 25.0m? (0.5p)

b) Care este consumul total de curent al ecranului? (1p)

c) Ce curent parcurge fiecare LED? (0.5p)

3. (1p) O diodă laser are curentul de prag  $I_{th} = 15.7\text{mA}$  și o responsivitate  $r = 0.33\text{mW}/\text{mA}$ . Puterea de saturație a diodei este 5.5mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

4. (1p) Pentru a funcționa corect, un receptor optic are nevoie de o putere minimă de -30dBm. Pierderile sistemului sunt de 30dB în total, de la sursa de lumină până la receptor. Calculați puterea (în mW) pe care sursa de lumină trebuie să o emită.

5. (2p) Controlul puterii în emițătoarele cu diodă laser. Necesitate, schemă tipică, comportare în frecvență.

ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește:

a) (0.3p) 8, 27, 64, \_\_\_\_\_, 216, 343

b) (0.3p) 64, 56, 49, 43, 38, \_\_\_\_\_

c) (0.3p) 3, 5, 15, 10, 12, 36, 31, \_\_\_\_\_

d) (0.3p) 243, 162, 108, 72, \_\_\_\_\_, 32

e) (0.3p) 22, 27, 28, 14, 19, 20, 10, \_\_\_\_\_

f) (0.3p) 1, 4, 9, 16, 25, 36, \_\_\_\_\_

# UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" IAȘI

Facultatea / Departamentul: Electronica, Telecomunicații și Tehnologia Informației  
Domeniul: Electronica, Specializarea Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii  
Disciplina : Optoelectronică: structuri, tehnologii, circuite  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_ian\_\_\_ / \_\_\_2013\_

## BILET DE EXAMEN NR.71

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

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

1. (4p) O fibră cu salt de indice are diametrul miezului de  $6.9\mu\text{m}$  și indicii de refracție ai materialelor utilizate 1.4417 și 1.4504. Calculați:

a) Apertura numerică a fibrei și variația relativă a indicelui de refracție (1p).

b) Lungimea de undă de la care fibra devine fibră monomod. (1p)

c) Produsul Viteză·Distanță [ $\text{Gb/s}\cdot\text{km}$ ] la lungimile de undă de 1310nm și 1550nm. (2p)

Fibra are panta dispersiei  $S_0 = 0.092\text{ps}/\text{nm}^2/\text{km}$  în jurul lui  $\lambda_0 = 1317\text{nm}$  (Fibra nr.3 din problemele rezolvate)

2. (2p) Un panou de afișare gigant gigant are rezoluția  $640*480$ . LED-urile care intră în componența sa sunt caracterizate de rezonvitate egală, iar parametrii tipici pentru LED-ul roșu sunt următorii:

Peak Wavelength	$\lambda_p$	650 nm
Power Dissipation	$P_D$	120 mW
Continuous Forward Current	$I_{AF}$	50 mA
Forward Voltage ( $I_F = 20\text{ mA}$ )	$V_F$	$2.2\div 2.7\text{ V}$
Luminous Intensity ( $I_F = 20\text{ mA}$ )	$I_V$	10.5 cd
Viewing Angle ( $I_F = 20\text{ mA}$ )	$2\theta_{1/2}$	$15^\circ$

a) Care este intensitatea luminoasă totală a ecranului pentru a se obține o iluminare maximă de  $87.0\text{ lx}$  la o distanță de  $25.0\text{m}$ ? (0.5p)

b) Care este consumul total de curent al ecranului? (1p)

c) Ce curent parcurge fiecare LED? (0.5p)

3. (1p) O diodă laser are curentul de prag  $I_{th} = 16.0\text{mA}$  și o responsivitate  $r = 0.27\text{mW}/\text{mA}$ . Puterea de saturație a diodei este  $2.9\text{mW}$ . Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a)  $10\text{mA}$ , b)  $20\text{mA}$  c)  $30\text{mA}$ ?

4. (1p) Pentru a funcționa corect, un receptor optic are nevoie de o putere minimă de  $-34\text{dBm}$ . Pierderile sistemului sunt de  $35\text{dB}$  în total, de la sursa de lumină până la receptor. Calculați puterea (în  $\text{mW}$ ) pe care sursa de lumină trebuie să o emită.

5. (2p) Amplificatoare transimpedanță cu reacție

ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește:

a) (0.3p) 1, 2, 10, 37, 101, \_\_\_\_\_

b) (0.3p) 256, 225, 196, 169, \_\_\_\_\_

c) (0.3p) 243, 162, 108, 72, \_\_\_\_\_, 32

d) (0.3p) 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, \_\_\_\_\_

e) (0.3p) 22, 27, 28, 14, 19, 20, 10, \_\_\_\_\_

f) (0.3p) 8, 27, 64, \_\_\_\_\_, 216, 343

# UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" IAȘI

Facultatea / Departamentul: Electronica, Telecomunicații și Tehnologia Informației  
Domeniul: Electronica, Specializarea Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii  
Disciplina : Optoelectronică: structuri, tehnologii, circuite  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_ian\_\_\_ / \_\_\_2013\_

## BILET DE EXAMEN NR.72

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

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

1. (4p) O fibră cu salt de indice are diametrul miezului de  $7.3\mu\text{m}$  și indicii de refracție ai materialelor utilizate 1.4427 și 1.4510. Calculați:

a) Apertura numerică a fibrei și variația relativă a indicelui de refracție (1p).

b) Lungimea de undă de la care fibra devine fibră monomod. (1p)

c) Produsul Viteză·Distanță [ $\text{Gb/s}\cdot\text{km}$ ] la lungimile de undă de 1310nm și 1550nm. (2p)

Fibra are panta dispersiei  $S_0 = 0.089\text{ps}/\text{nm}^2/\text{km}$  în jurul lui  $\lambda_0 = 1318\text{nm}$  (Fibra nr.3 din problemele rezolvate)

2. (2p) Un panou de afișare gigant gigant are rezoluția  $640*480$ . LED-urile care intră în componența sa sunt caracterizate de rezonanzivitate egală, iar parametrii tipici pentru LED-ul roșu sunt următorii:

Peak Wavelength	$\lambda_p$	650 nm
Power Dissipation	$P_D$	120 mW
Continuous Forward Current	$I_{AF}$	50 mA
Forward Voltage ( $I_F = 20$ mA)	$V_F$	2.2÷2.7 V
Luminous Intensity ( $I_F = 20$ mA)	$I_V$	11.0 cd
Viewing Angle ( $I_F = 20$ mA)	$2\theta_{1/2}$	15°

a) Care este intensitatea luminoasă totală a ecranului pentru a se obține o iluminare maximă de 76.5 lx la o distanță de 23.0m? (0.5p)

b) Care este consumul total de curent al ecranului? (1p)

c) Ce curent parcurge fiecare LED? (0.5p)

3. (1p) O diodă laser are curentul de prag  $I_{th} = 18.1\text{mA}$  și o responsivitate  $r = 0.33\text{mW}/\text{mA}$ . Puterea de saturație a diodei este 3.8mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

4. (1p) Pentru a funcționa corect, un receptor optic are nevoie de o putere minimă de -37dBm. Pierderile sistemului sunt de 34dB în total, de la sursa de lumină până la receptor. Calculați puterea (în mW) pe care sursa de lumină trebuie să o emită.

5. (2p) Controlul puterii în emițătoarele cu diodă laser. Necesitate, schemă tipică, comportare în frecvență.

ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește:

a) (0.3p) 1, 3, 6, 8, 12, 14, 19, \_\_\_\_\_

b) (0.3p) 16, 8, 24, 20, 10, 30, 26, \_\_\_\_\_

c) (0.3p) 24, 12, 8, 40, 20, 16, 80, \_\_\_\_\_

d) (0.3p) 2, 6, 14, \_\_\_\_\_, 62, 126

e) (0.3p) 4, 5, 8, 17, 44, \_\_\_\_\_

f) (0.3p) 1, 3, 2, 6, 5, 15, 14, \_\_\_\_\_



# UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" IAȘI

Facultatea / Departamentul: Electronica, Telecomunicații și Tehnologia Informației  
Domeniul: Electronica, Specializarea Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii  
Disciplina : Optoelectronică: structuri, tehnologii, circuite  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_ian\_\_\_ / \_\_\_2013\_

## BILET DE EXAMEN NR.73

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

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

1. (4p) O fibră cu salt de indice are diametrul miezului de  $10.1\mu\text{m}$  și indicii de refracție ai materialelor utilizate 1.4476 și 1.4433. Calculați:

a) Apertura numerică a fibrei și variația relativă a indicelui de refracție (1p).

b) Lungimea de undă de la care fibra devine fibră monomod. (1p)

c) Produsul Viteză·Distanță [ $\text{Gb/s}\cdot\text{km}$ ] la lungimile de undă de 1310nm și 1550nm. (2p)

Fibra are panta dispersiei  $S_0 = 0.087\text{ps}/\text{nm}^2/\text{km}$  în jurul lui  $\lambda_0 = 1314\text{nm}$  (Fibra nr.3 din problemele rezolvate)

2. (2p) Un panou de afișare gigant gigant are rezoluția  $640*480$ . LED-urile care intră în componența sa sunt caracterizate de rezonvitate egală, iar parametrii tipici pentru LED-ul roșu sunt următorii:

Peak Wavelength	$\lambda_p$	650 nm
Power Dissipation	$P_D$	120 mW
Continuous Forward Current	$I_{AF}$	50 mA
Forward Voltage ( $I_F = 20$ mA)	$V_F$	2.2÷2.7 V
Luminous Intensity ( $I_F = 20$ mA)	$I_V$	13.0 cd
Viewing Angle ( $I_F = 20$ mA)	$2\theta_{1/2}$	15°

a) Care este intensitatea luminoasă totală a ecranului pentru a se obține o iluminare maximă de 81.5 lx la o distanță de 28.5m? (0.5p)

b) Care este consumul total de curent al ecranului? (1p)

c) Ce curent parcurge fiecare LED? (0.5p)

3. (1p) O diodă laser are curentul de prag  $I_{th} = 8.3\text{mA}$  și o responsivitate  $r = 0.33\text{mW}/\text{mA}$ . Puterea de saturație a diodei este 8.0mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

4. (1p) Pentru a funcționa corect, un receptor optic are nevoie de o putere minimă de -31dBm. Pierderile sistemului sunt de 33dB în total, de la sursa de lumină până la receptor. Calculați puterea (în mW) pe care sursa de lumină trebuie să o emită.

5. (2p) Parametrii de performanță ai circuitelor de control a diodelor laser. Viteză, curent de ieșire, impedanțe de intrare și ieșire.

ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește:

a) (0.3p) 30, 29, 27, 26, 24, 23, 21, 20, \_\_\_\_\_

b) (0.3p) 2, 6, 12, 20, 30, 42, 56, \_\_\_\_\_

c) (0.3p) 2, 4, 8, 16, 20, 40, 44, \_\_\_\_\_

d) (0.3p) 2, 6, 14, \_\_\_\_\_, 62, 126

e) (0.3p) 3, 5, 8, 13, 21, \_\_\_\_\_

f) (0.3p) 2, 4, 8, 16, 32, \_\_\_\_\_

# UNIVERSITATEA TEHNICĂ "GHEORGHE ASACHI" IAȘI

Facultatea / Departamentul: Electronica, Telecomunicații și Tehnologia Informației  
Domeniul: Electronica, Specializarea Microelectronică, optoelectronică și nanotehnologii  
Disciplina: Optoelectronică: structuri, tehnologii, circuite  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_ian\_\_\_ / \_\_\_2013\_

## BILET DE EXAMEN NR.74

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

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

1. (4p) O fibră cu salt de indice are diametrul miezului de  $10.3\mu\text{m}$  și indicii de refracție ai materialelor utilizate 1.4460 și 1.4418. Calculați:

a) Apertura numerică a fibrei și variația relativă a indicelui de refracție (1p).

b) Lungimea de undă de la care fibra devine fibră monomod. (1p)

c) Produsul Viteză·Distanță [Gb/s·km] la lungimile de undă de 1310nm și 1550nm. (2p)

Fibra are panta dispersiei  $S_0 = 0.085\text{ps}/\text{nm}^2/\text{km}$  în jurul lui  $\lambda_0 = 1316\text{nm}$  (Fibra nr.3 din problemele rezolvate)

2. (2p) Un panou de afișare gigant are rezoluția  $640*480$ . LED-urile care intră în componența sa sunt caracterizate de rezonvitate egală, iar parametrii tipici pentru LED-ul roșu sunt următorii:

Peak Wavelength	$\lambda_p$	650 nm
Power Dissipation	$P_D$	120 mW
Continuous Forward Current	$I_{AF}$	50 mA
Forward Voltage ( $I_F = 20$ mA)	$V_F$	2.2÷2.7 V
Luminous Intensity ( $I_F = 20$ mA)	$I_V$	12.5 cd
Viewing Angle ( $I_F = 20$ mA)	$2\theta_{1/2}$	15°

a) Care este intensitatea luminoasă totală a ecranului pentru a se obține o iluminare maximă de 92.0 lx la o distanță de 29.5m? (0.5p)

b) Care este consumul total de curent al ecranului? (1p)

c) Ce curent parcurge fiecare LED? (0.5p)

3. (1p) O diodă laser are curentul de prag  $I_{th} = 20.0\text{mA}$  și o responsivitate  $r = 0.31\text{mW}/\text{mA}$ . Puterea de saturație a diodei este 3.5mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

4. (1p) Pentru a funcționa corect, un receptor optic are nevoie de o putere minimă de -38dBm. Pierderile sistemului sunt de 38dB în total, de la sursa de lumină până la receptor. Calculați puterea (în mW) pe care sursa de lumină trebuie să o emită.

5. (2p) Amplificatoare transimpedanță cu reacție

ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește:

a) (0.3p) 256, 225, 196, 169, \_\_\_\_\_

b) (0.3p) 1, 2, 10, 37, 101, \_\_\_\_\_

c) (0.3p) 24, 12, 8, 40, 20, 16, 80, \_\_\_\_\_

d) (0.3p) 1, 3, 2, 6, 5, 15, 14, \_\_\_\_\_

e) (0.3p) 1, 3, 6, 10, 15, 21, 28, \_\_\_\_\_

f) (0.3p) 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: structuri, tehnologii, circuite  
Anul de studii \_\_\_4\_\_\_, Sesiunea \_\_\_\_\_ian\_\_\_ / \_\_\_2013\_

## BILET DE EXAMEN NR.75

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

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

1. (4p) O fibră cu salt de indice are diametrul miezului de  $9.0\mu\text{m}$  și indicii de refracție ai materialelor utilizate 1.4461 și 1.4408. Calculați:

a) Apertura numerică a fibrei și variația relativă a indicelui de refracție (1p).

b) Lungimea de undă de la care fibra devine fibră monomod. (1p)

c) Produsul Viteză·Distanță [ $\text{Gb/s}\cdot\text{km}$ ] la lungimile de undă de 1310nm și 1550nm. (2p)

Fibra are panta dispersiei  $S_0 = 0.090\text{ps}/\text{nm}^2/\text{km}$  în jurul lui  $\lambda_0 = 1316\text{nm}$  (Fibra nr.3 din problemele rezolvate)

2. (2p) Un panou de afișare gigant gigant are rezoluția  $640*480$ . LED-urile care intră în componența sa sunt caracterizate de rezonvitate egală, iar parametrii tipici pentru LED-ul roșu sunt următorii:

Peak Wavelength	$\lambda_p$	650 nm
Power Dissipation	$P_D$	120 mW
Continuous Forward Current	$I_{AF}$	50 mA
Forward Voltage ( $I_F = 20\text{ mA}$ )	$V_F$	2.2÷2.7 V
Luminous Intensity ( $I_F = 20\text{ mA}$ )	$I_V$	11.5 cd
Viewing Angle ( $I_F = 20\text{ mA}$ )	$2\theta_{1/2}$	15°

a) Care este intensitatea luminoasă totală a ecranului pentru a se obține o iluminare maximă de 79.5 lx la o distanță de 29.5m? (0.5p)

b) Care este consumul total de curent al ecranului? (1p)

c) Ce curent parcurge fiecare LED? (0.5p)

3. (1p) O diodă laser are curentul de prag  $I_{th} = 12.0\text{mA}$  și o responsivitate  $r = 0.27\text{mW}/\text{mA}$ . Puterea de saturație a diodei este 6.1mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

4. (1p) Pentru a funcționa corect, un receptor optic are nevoie de o putere minimă de -42dBm. Pierderile sistemului sunt de 31dB în total, de la sursa de lumină până la receptor. Calculați puterea (în mW) pe care sursa de lumină trebuie să o emită.

5. (2p) Parametrii amplificatoarelor transimpedanță: zgomot, câștig, răspuns la suprasarcină, impedanță de ieșire.

ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește:

a) (0.3p) 8, 11, 15, 19, 24, 29, 35, \_\_\_\_\_

b) (0.3p) 22, 27, 28, 14, 19, 20, 10, \_\_\_\_\_

c) (0.3p) 11, 9, 7, 5, 3, \_\_\_\_\_

d) (0.3p) 24, 12, 8, 40, 20, 16, 80, \_\_\_\_\_

e) (0.3p) 1, 2, 10, 37, 101, \_\_\_\_\_

f) (0.3p) 243, 162, 108, 72, \_\_\_\_\_, 32

