

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 _____ianuarie___ / ___2012_

BILET DE EXAMEN NR. 1

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

1. (3p) Trebuie să conectați la o fibră optică caracterizată de $NA = 0.12$ și diametrul efectiv (MFD) de $9.1\mu\text{m}$ un emițător și un receptor caracterizați de:

Emițător: 1310nm	$NA = 0.11$	$\Phi = 10.6\mu\text{m}$
Receptor:	$NA = 0.25$	$\Phi = 26.9\mu\text{m}$

Aveți disponibile următoarele cabluri de conexiune.

Cablu conexiune – C1 : L = 20m	$NA = 0.18$	fibră: 11/125 μm
Cablu conexiune – C2 : L = 20m	$NA = 0.16$	fibră: 18/125 μm
Cablu conexiune – C3 : L = 25m	$NA = 0.15$	fibră: 11/125 μm
Cablu conexiune – C4 : L = 15m	$NA = 0.17$	fibră: 17/125 μm

Alegeți optim cablurile de conexiune pentru legăturile emițător - fibră și fibră - receptor(1p). Justificați(2p).

2. (2p) Un dispozitiv de semnalizare a avariei, de culoare verde trebuie să asigure o iluminare la 9m, pe direcție normală, de 15 lx pe timp de zi și 0.6 lx pe timp de noapte. Decideți realizarea acestui dispozitiv cu LED-uri care emit o intensitate luminoasă emisă de 18.3cd la un consum de curent de 20mA. Calculați consumurile de curent (1p) și discutați (1p - cu justificare) posibilitatea/modalitatea alimentării solare a dispozitivului.

3. (1p) Folosind parametrii tipici putere/bandă și atenuare estimați distanța maximă pe care se poate realiza o legătură pe fibră optică la 1310nm, cu rata de transmisie de 300Mb/s utilizând o dioda LASER ca emițător .

4. (1p) O diodă laser are curentul de prag $I_{th} = 13.8\text{mA}$ și o responsivitate $r = 0.25\text{mW/mA}$. Puterea de saturație a diodei este 2.3mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

5. (1p) O sursă luminoasă emite o putere optică de 7.7dBm la intrarea unei fibre cu atenuarea 1.16dB/km. Puterea măsurată la ieșire este de 105 μW . Care este lungimea fibrei?

6. (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) 1, 3, 6, 10, 15, _____
- c) (0.3p) 1, 2, 6, 24, 120, _____
- d) (0.3p) 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, _____
- e) (0.3p) 8, 27, 64, _____, 216, 343
- f) (0.3p) 16, 14, 17, 13, 18, 12, 19, _____

Examinator, sl. Radu Damian

Student: _____

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 _____ianuarie___ / ___2012_

BILET DE EXAMEN NR.2

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

1. (3p) Trebuie să conectați la o fibră optică caracterizată de $NA = 0.15$ și diametrul efectiv (MFD) de $9.3\mu\text{m}$ un emițător și un receptor caracterizați de:

Emițător: 1310nm	$NA = 0.13$	$\Phi = 10.2\mu\text{m}$
Receptor:	$NA = 0.24$	$\Phi = 20.8\mu\text{m}$

Aveți disponibile următoarele cabluri de conexiune.

Cablu conexiune – C1 : L = 20m	$NA = 0.17$	fibră: 14/125 μm
Cablu conexiune – C2 : L = 20m	$NA = 0.16$	fibră: 16/125 μm
Cablu conexiune – C3 : L = 25m	$NA = 0.13$	fibră: 11/125 μm
Cablu conexiune – C4 : L = 15m	$NA = 0.15$	fibră: 13/125 μm

Alegeți optim cablurile de conexiune pentru legăturile emițător - fibră și fibră - receptor(1p). Justificați(2p).

2. (2p) Un dispozitiv de semnalizare a avariei, de culoare galbenă trebuie să asigure o iluminare la 7m, pe direcție normală, de 20 lx pe timp de zi și 1.2 lx pe timp de noapte. Decideți realizarea acestui dispozitiv cu LED-uri care emit o intensitate luminoasă emisă de 11.9cd la un consum de curent de 20mA. Calculați consumurile de curent (1p) și discutați (1p - cu justificare) posibilitatea/modalitatea alimentării solare a dispozitivului.

3. (1p) Folosind parametrii tipici putere/bandă și atenuare estimați distanța maximă pe care se poate realiza o legătură pe fibră optică la 850nm, cu rata de transmisie de 350Mb/s utilizând un LED ca emițător .

4. (1p) O diodă laser are curentul de prag $I_{th} = 10.3\text{mA}$ și o responsivitate $r = 0.34\text{mW/mA}$. Puterea de saturație a diodei este 3.9mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

5. (1p) O sursă luminoasă emite o putere optică de 6.2dBm la intrarea unei fibre cu atenuarea 1.00dB/km. Puterea măsurată la ieșire este de 50 μW . Care este lungimea fibrei?

6. (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) 256, 225, 196, 169, _____
- c) (0.3p) 30, 29, 27, 26, 24, 23, 21, 20, _____
- d) (0.3p) 3, 4, 8, 17, 33, _____
- e) (0.3p) 1, 3, 6, 8, 12, 14, 19, _____
- f) (0.3p) 1, 3, 6, 10, 15, 21, 28, _____

Examinator, sl. Radu Damian

Student: _____

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 _____ianuarie___ / ___2012_

BILET DE EXAMEN NR.3

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

1. (3p) Trebuie să conectați la o fibră optică caracterizată de $NA = 0.12$ și diametrul efectiv (MFD) de $9.1\mu\text{m}$ un emițător și un receptor caracterizați de:

Emițător: 1310nm	$NA = 0.11$	$\Phi = 11.4\mu\text{m}$
Receptor:	$NA = 0.26$	$\Phi = 24.2\mu\text{m}$

Aveți disponibile următoarele cabluri de conexiune.

Cablu conexiune – C1 : L = 20m	$NA = 0.16$	fibră: 11/125 μm
Cablu conexiune – C2 : L = 20m	$NA = 0.16$	fibră: 15/125 μm
Cablu conexiune – C3 : L = 25m	$NA = 0.18$	fibră: 11/125 μm
Cablu conexiune – C4 : L = 15m	$NA = 0.11$	fibră: 15/125 μm

Alegeți optim cablurile de conexiune pentru legăturile emițător - fibră și fibră - receptor(1p). Justificați(2p).

2. (2p) Un dispozitiv de semnalizare a avariei, de culoare galbenă trebuie să asigure o iluminare la 7m, pe direcție normală, de 20 lx pe timp de zi și 1.0 lx pe timp de noapte. Decideți realizarea acestui dispozitiv cu LED-uri care emit o intensitate luminoasă emisă de 10.1cd la un consum de curent de 20mA. Calculați consumurile de curent (1p) și discutați (1p - cu justificare) posibilitatea/modalitatea alimentării solare a dispozitivului.

3. (1p) Folosind parametrii tipici putere/bandă și atenuare estimați distanța maximă pe care se poate realiza o legătură pe fibră optică la 1310nm, cu rata de transmisie de 4900Mb/s utilizând o dioda LASER ca emițător .

4. (1p) O diodă laser are curentul de prag $I_{th} = 8.7\text{mA}$ și o responsivitate $r = 0.34\text{mW/mA}$. Puterea de saturație a diodei este 6.7mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

5. (1p) O sursă luminoasă emite o putere optică de 4.9dBm la intrarea unei fibre cu atenuarea 1.04dB/km. Puterea măsurată la ieșire este de 355 μW . Care este lungimea fibrei?

6. (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) 256, 225, 196, 169, _____
- b) (0.3p) 7, 26, 63, 124, _____, 342
- c) (0.3p) 8, 11, 15, 19, 24, 29, 35, _____
- d) (0.3p) 1, 3, 2, 6, 5, 15, 14, _____
- e) (0.3p) 1, 2, 10, 37, 101, _____
- f) (0.3p) 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, _____

Examinator, sl. Radu Damian

Student: _____

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 _____ianuarie___ / ___2012_

BILET DE EXAMEN NR.4

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

1. (3p) Trebuie să conectați la o fibră optică caracterizată de $NA = 0.13$ și diametrul efectiv (MFD) de $9.7\mu\text{m}$ un emițător și un receptor caracterizați de:

Emițător: 1310nm	$NA = 0.12$	$\Phi = 10.5\mu\text{m}$
Receptor:	$NA = 0.21$	$\Phi = 27.2\mu\text{m}$

Aveți disponibile următoarele cabluri de conexiune.

Cablu conexiune – C1 : L = 20m	$NA = 0.13$	fibră: 13/125 μm
Cablu conexiune – C2 : L = 20m	$NA = 0.17$	fibră: 15/125 μm
Cablu conexiune – C3 : L = 25m	$NA = 0.18$	fibră: 13/125 μm
Cablu conexiune – C4 : L = 15m	$NA = 0.12$	fibră: 17/125 μm

Alegeți optim cablurile de conexiune pentru legăturile emițător - fibră și fibră - receptor(1p). Justificați(2p).

2. (2p) Un dispozitiv de semnalizare a avariei, de culoare rosie trebuie să asigure o iluminare la 8m, pe direcție normală, de 15 lx pe timp de zi și 0.6 lx pe timp de noapte. Decideți realizarea acestui dispozitiv cu LED-uri care emit o intensitate luminoasă emisă de 14.6cd la un consum de curent de 20mA. Calculați consumurile de curent (1p) și discutați (1p - cu justificare) posibilitatea/modalitatea alimentării solare a dispozitivului.

3. (1p) Folosind parametrii tipici putere/bandă și atenuare estimați distanța maximă pe care se poate realiza o legătură pe fibră optică la 850nm, cu rata de transmisie de 250Mb/s utilizând un LED ca emițător .

4. (1p) O diodă laser are curentul de prag $I_{th} = 16.6\text{mA}$ și o responsivitate $r = 0.30\text{mW/mA}$. Puterea de saturație a diodei este 4.0mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

5. (1p) O sursă luminoasă emite o putere optică de 6.8dBm la intrarea unei fibre cu atenuarea 0.79dB/km. Puterea măsurată la ieșire este de 645 μW . Care este lungimea fibrei?

6. (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) 243, 162, 108, 72, _____, 32

c) (0.3p) 64, 56, 49, 43, 38, _____

d) (0.3p) 1, 3, 6, 10, 15, _____

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

f) (0.3p) 1, 2, 6, 24, 120, _____

Examinator, sl. Radu Damian

Student: _____

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 _____ianuarie___ / ___2012_

BILET DE EXAMEN NR.5

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

1. (3p) Trebuie să conectați la o fibră optică caracterizată de $NA = 0.12$ și diametrul efectiv (MFD) de $9.1\mu\text{m}$ un emițător și un receptor caracterizați de:

Emițător: 1310nm	$NA = 0.11$	$\Phi = 10.5\mu\text{m}$
Receptor:	$NA = 0.2$	$\Phi = 24.3\mu\text{m}$

Aveți disponibile următoarele cabluri de conexiune.

Cablu conexiune – C1 : L = 20m	$NA = 0.15$	fibră: 11/125 μm
Cablu conexiune – C2 : L = 20m	$NA = 0.14$	fibră: 15/125 μm
Cablu conexiune – C3 : L = 25m	$NA = 0.13$	fibră: 12/125 μm
Cablu conexiune – C4 : L = 15m	$NA = 0.13$	fibră: 13/125 μm

Alegeți optim cablurile de conexiune pentru legăturile emițător - fibră și fibră - receptor(1p). Justificați(2p).

2. (2p) Un dispozitiv de semnalizare a avariei, de culoare galbenă trebuie să asigure o iluminare la 5m, pe direcție normală, de 50 lx pe timp de zi și 2.3 lx pe timp de noapte. Decideți realizarea acestui dispozitiv cu LED-uri care emit o intensitate luminoasă emisă de 18.8cd la un consum de curent de 20mA. Calculați consumurile de curent (1p) și discutați (1p - cu justificare) posibilitatea/modalitatea alimentării solare a dispozitivului.

3. (1p) Folosind parametrii tipici putere/bandă și atenuare estimați distanța maximă pe care se poate realiza o legătură pe fibră optică la 1310nm, cu rata de transmisie de 4700Mb/s utilizând o dioda LASER ca emițător .

4. (1p) O diodă laser are curentul de prag $I_{th} = 15.6\text{mA}$ și o responsivitate $r = 0.28\text{mW/mA}$. Puterea de saturație a diodei este 3.4mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

5. (1p) O sursă luminoasă emite o putere optică de 7.4dBm la intrarea unei fibre cu atenuarea 1.24dB/km. Puterea măsurată la ieșire este de 130 μW . Care este lungimea fibrei?

6. (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, 2, 6, 5, 15, 14, _____
- c) (0.3p) 7, 26, 63, 124, _____, 342
- d) (0.3p) 64, 56, 49, 43, 38, _____
- e) (0.3p) 3, 5, 8, 13, 21, _____
- f) (0.3p) 16, 8, 24, 20, 10, 30, 26, _____

Examinator, sl. Radu Damian

Student: _____

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 _____ianuarie___ / ___2012_

BILET DE EXAMEN NR.6

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

1. (3p) Trebuie să conectați la o fibră optică caracterizată de $NA = 0.12$ și diametrul efectiv (MFD) de $9.1\mu\text{m}$ un emițător și un receptor caracterizați de:

Emițător: 1310nm	$NA = 0.13$	$\Phi = 11.9\mu\text{m}$
Receptor:	$NA = 0.23$	$\Phi = 25.3\mu\text{m}$

Aveți disponibile următoarele cabluri de conexiune.

Cablu conexiune – C1 : L = 20m	$NA = 0.16$	fibră: 10/125 μm
Cablu conexiune – C2 : L = 20m	$NA = 0.16$	fibră: 17/125 μm
Cablu conexiune – C3 : L = 25m	$NA = 0.14$	fibră: 13/125 μm
Cablu conexiune – C4 : L = 15m	$NA = 0.16$	fibră: 13/125 μm

Alegeți optim cablurile de conexiune pentru legăturile emițător - fibră și fibră - receptor(1p). Justificați(2p).

2. (2p) Un dispozitiv de semnalizare a avariei, de culoare verde trebuie să asigure o iluminare la 5m, pe direcție normală, de 45 lx pe timp de zi și 1.6 lx pe timp de noapte. Decideți realizarea acestui dispozitiv cu LED-uri care emit o intensitate luminoasă emisă de 13.0cd la un consum de curent de 20mA. Calculați consumurile de curent (1p) și discutați (1p - cu justificare) posibilitatea/modalitatea alimentării solare a dispozitivului.

3. (1p) Folosind parametrii tipici putere/bandă și atenuare estimați distanța maximă pe care se poate realiza o legătură pe fibră optică la 1310nm, cu rata de transmisie de 1800Mb/s utilizând o dioda LASER ca emițător .

4. (1p) O diodă laser are curentul de prag $I_{th} = 21.0\text{mA}$ și o responsivitate $r = 0.31\text{mW/mA}$. Puterea de saturație a diodei este 3.8mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

5. (1p) O sursă luminoasă emite o putere optică de 5.4dBm la intrarea unei fibre cu atenuarea 1.24dB/km. Puterea măsurată la ieșire este de 110 μW . Care este lungimea fibrei?

6. (2p) Parametrii amplificatoarelor transimpedanță: zgomot, câștig, răspuns la suprasarcină, impedanță de ieșire.

ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește:

- a) (0.3p) 11, 9, 7, 5, 3, _____
- b) (0.3p) 2, 6, 14, _____, 62, 126
- c) (0.3p) 1, 3, 6, 8, 12, 14, 19, _____
- d) (0.3p) 213, 426, _____, 852, 1065, 1278
- e) (0.3p) 4, 5, 8, 17, 44, _____
- f) (0.3p) 2, 6, 12, 20, 30, 42, 56, _____

Examinator, sl. Radu Damian

Student: _____

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 _____ianuarie___ / ___2012_

BILET DE EXAMEN NR.7

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

1. (3p) Trebuie să conectați la o fibră optică caracterizată de $NA = 0.14$ și diametrul efectiv (MFD) de $9\mu\text{m}$ un emițător și un receptor caracterizați de:

Emițător: 1310nm	$NA = 0.11$	$\Phi = 11.7\mu\text{m}$
Receptor:	$NA = 0.2$	$\Phi = 21\mu\text{m}$

Aveți disponibile următoarele cabluri de conexiune.

Cablu conexiune – C1 : $L = 20\text{m}$	$NA = 0.16$	fibră: 10/125 μm
Cablu conexiune – C2 : $L = 20\text{m}$	$NA = 0.11$	fibră: 12/125 μm
Cablu conexiune – C3 : $L = 25\text{m}$	$NA = 0.18$	fibră: 10/125 μm
Cablu conexiune – C4 : $L = 15\text{m}$	$NA = 0.15$	fibră: 14/125 μm

Alegeți optim cablurile de conexiune pentru legăturile emițător - fibră și fibră - receptor(1p). Justificați(2p).

2. (2p) Un dispozitiv de semnalizare a avariei, de culoare galbenă trebuie să asigure o iluminare la 6m, pe direcție normală, de 40 lx pe timp de zi și 1.6 lx pe timp de noapte. Decideți realizarea acestui dispozitiv cu LED-uri care emit o intensitate luminoasă emisă de 16.6cd la un consum de curent de 20mA. Calculați consumurile de curent (1p) și discutați (1p - cu justificare) posibilitatea/modalitatea alimentării solare a dispozitivului.

3. (1p) Folosind parametrii tipici putere/bandă și atenuare estimați distanța maximă pe care se poate realiza o legătură pe fibră optică la 850nm, cu rata de transmisie de 450Mb/s utilizând un LED ca emițător .

4. (1p) O diodă laser are curentul de prag $I_{th} = 20.0\text{mA}$ și o responsivitate $r = 0.30\text{mW/mA}$. Puterea de saturație a diodei este 2.4mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

5. (1p) O sursă luminoasă emite o putere optică de 6.2dBm la intrarea unei fibre cu atenuarea 1.00dB/km. Puterea măsurată la ieșire este de 525 μW . Care este lungimea fibrei?

6. (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) 200, 196, 180, 116, _____

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

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

e) (0.3p) 3, 5, 8, 13, 21, _____

f) (0.3p) 4, 5, 8, 17, 44, _____

Examinator, sl. Radu Damian

Student: _____

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 _____ianuarie___ / ___2012_

BILET DE EXAMEN NR. 8

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

1. (3p) Trebuie să conectați la o fibră optică caracterizată de $NA = 0.12$ și diametrul efectiv (MFD) de $9.4\mu\text{m}$ un emițător și un receptor caracterizați de:

Emițător: 1310nm	$NA = 0.11$	$\Phi = 11.3\mu\text{m}$
Receptor:	$NA = 0.27$	$\Phi = 23.1\mu\text{m}$

Aveți disponibile următoarele cabluri de conexiune.

Cablu conexiune – C1 : L = 20m	$NA = 0.15$	fibră: 13/125 μm
Cablu conexiune – C2 : L = 20m	$NA = 0.12$	fibră: 13/125 μm
Cablu conexiune – C3 : L = 25m	$NA = 0.14$	fibră: 11/125 μm
Cablu conexiune – C4 : L = 15m	$NA = 0.18$	fibră: 15/125 μm

Alegeți optim cablurile de conexiune pentru legăturile emițător - fibră și fibră - receptor(1p). Justificați(2p).

2. (2p) Un dispozitiv de semnalizare a avariei, de culoare rosie trebuie să asigure o iluminare la 9m, pe direcție normală, de 15 lx pe timp de zi și 0.6 lx pe timp de noapte. Decideți realizarea acestui dispozitiv cu LED-uri care emit o intensitate luminoasă emisă de 11.8cd la un consum de curent de 20mA. Calculați consumurile de curent (1p) și discutați (1p - cu justificare) posibilitatea/modalitatea alimentării solare a dispozitivului.

3. (1p) Folosind parametrii tipici putere/bandă și atenuare estimați distanța maximă pe care se poate realiza o legătură pe fibră optică la 850nm, cu rata de transmisie de 100Mb/s utilizând un LED ca emițător .

4. (1p) O diodă laser are curentul de prag $I_{th} = 10.0\text{mA}$ și o responsivitate $r = 0.32\text{mW/mA}$. Puterea de saturație a diodei este 4.3mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

5. (1p) O sursă luminoasă emite o putere optică de 6.4dBm la intrarea unei fibre cu atenuarea 1.10dB/km. Puterea măsurată la ieșire este de 55 μW . Care este lungimea fibrei?

6. (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) 243, 162, 108, 72, _____, 32
- c) (0.3p) _____, 25, 37, 51, 67
- d) (0.3p) 22, 27, 28, 14, 19, 20, 10, _____
- e) (0.3p) 3, 5, 15, 10, 12, 36, 31, _____
- f) (0.3p) 200, 196, 180, 116, _____

Examinator, sl. Radu Damian

Student: _____

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 _____ianuarie___ / ___2012_

BILET DE EXAMEN NR.9

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

1. (3p) Trebuie să conectați la o fibră optică caracterizată de $NA = 0.13$ și diametrul efectiv (MFD) de $9.3\mu\text{m}$ un emițător și un receptor caracterizați de:

Emițător: 1310nm	$NA = 0.13$	$\Phi = 10.7\mu\text{m}$
Receptor:	$NA = 0.25$	$\Phi = 24.4\mu\text{m}$

Aveți disponibile următoarele cabluri de conexiune.

Cablu conexiune – C1 : L = 20m	$NA = 0.14$	fibră: 11/125 μm
Cablu conexiune – C2 : L = 20m	$NA = 0.18$	fibră: 14/125 μm
Cablu conexiune – C3 : L = 25m	$NA = 0.14$	fibră: 12/125 μm
Cablu conexiune – C4 : L = 15m	$NA = 0.15$	fibră: 13/125 μm

Alegeți optim cablurile de conexiune pentru legăturile emițător - fibră și fibră - receptor(1p). Justificați(2p).

2. (2p) Un dispozitiv de semnalizare a avariei, de culoare rosie trebuie să asigure o iluminare la 6m, pe direcție normală, de 30 lx pe timp de zi și 1.4 lx pe timp de noapte. Decideți realizarea acestui dispozitiv cu LED-uri care emit o intensitate luminoasă emisă de 18.7cd la un consum de curent de 20mA. Calculați consumurile de curent (1p) și discutați (1p - cu justificare) posibilitatea/modalitatea alimentării solare a dispozitivului.

3. (1p) Folosind parametrii tipici putere/bandă și atenuare estimați distanța maximă pe care se poate realiza o legătură pe fibră optică la 850nm, cu rata de transmisie de 50Mb/s utilizând un LED ca emițător .

4. (1p) O diodă laser are curentul de prag $I_{th} = 20.3\text{mA}$ și o responsivitate $r = 0.27\text{mW/mA}$. Puterea de saturație a diodei este 3.6mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

5. (1p) O sursă luminoasă emite o putere optică de 6.6dBm la intrarea unei fibre cu atenuarea 1.20dB/km. Puterea măsurată la ieșire este de 70 μW . Care este lungimea fibrei?

6. (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) 64, 56, 49, 43, 38, _____

c) (0.3p) 2, 6, 14, _____, 62, 126

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

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

f) (0.3p) 2, 4, 8, 16, 20, 40, 44, _____

Examinator, sl. Radu Damian

Student: _____

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 _____ianuarie___ / ___2012_

BILET DE EXAMEN NR.10

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

1. (3p) Trebuie să conectați la o fibră optică caracterizată de $NA = 0.15$ și diametrul efectiv (MFD) de $9.3\mu\text{m}$ un emițător și un receptor caracterizați de:

Emițător: 1310nm	$NA = 0.12$	$\Phi = 10.\mu\text{m}$
Receptor:	$NA = 0.25$	$\Phi = 20.3\mu\text{m}$

Aveți disponibile următoarele cabluri de conexiune.

Cablu conexiune – C1 : L = 20m	$NA = 0.13$	fibră: 13/125 μm
Cablu conexiune – C2 : L = 20m	$NA = 0.12$	fibră: 18/125 μm
Cablu conexiune – C3 : L = 25m	$NA = 0.17$	fibră: 10/125 μm
Cablu conexiune – C4 : L = 15m	$NA = 0.15$	fibră: 13/125 μm

Alegeți optim cablurile de conexiune pentru legăturile emițător - fibră și fibră - receptor(1p). Justificați(2p).

2. (2p) Un dispozitiv de semnalizare a avariei, de culoare rosie trebuie să asigure o iluminare la 9m, pe direcție normală, de 15 lx pe timp de zi și 0.6 lx pe timp de noapte. Decideți realizarea acestui dispozitiv cu LED-uri care emit o intensitate luminoasă emisă de 19.2cd la un consum de curent de 20mA. Calculați consumurile de curent (1p) și discutați (1p - cu justificare) posibilitatea/modalitatea alimentării solare a dispozitivului.

3. (1p) Folosind parametrii tipici putere/bandă și atenuare estimați distanța maximă pe care se poate realiza o legătură pe fibră optică la 850nm, cu rata de transmisie de 400Mb/s utilizând un LED ca emițător .

4. (1p) O diodă laser are curentul de prag $I_{th} = 13.4\text{mA}$ și o responsivitate $r = 0.27\text{mW/mA}$. Puterea de saturație a diodei este 3.4mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

5. (1p) O sursă luminoasă emite o putere optică de 7.7dBm la intrarea unei fibre cu atenuarea 0.75dB/km. Puterea măsurată la ieșire este de 220 μW . Care este lungimea fibrei?

6. (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) 243, 162, 108, 72, _____, 32
- c) (0.3p) 1, 3, 2, 6, 5, 15, 14, _____
- d) (0.3p) 2, 4, 8, 16, 20, 40, 44, _____
- e) (0.3p) 3, 4, 8, 17, 33, _____
- f) (0.3p) 1, 3, 6, 8, 12, 14, 19, _____

Examinator, sl. Radu Damian

Student: _____

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 _____ianuarie___ / ___2012_

BILET DE EXAMEN NR.11

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

1. (3p) Trebuie să conectați la o fibră optică caracterizată de $NA = 0.13$ și diametrul efectiv (MFD) de $9.6\mu\text{m}$ un emițător și un receptor caracterizați de:

Emițător: 1310nm	$NA = 0.12$	$\Phi = 11.5\mu\text{m}$
Receptor:	$NA = 0.27$	$\Phi = 24.8\mu\text{m}$

Aveți disponibile următoarele cabluri de conexiune.

Cablu conexiune – C1 : L = 20m	$NA = 0.14$	fibră: 11/125 μm
Cablu conexiune – C2 : L = 20m	$NA = 0.11$	fibră: 18/125 μm
Cablu conexiune – C3 : L = 25m	$NA = 0.17$	fibră: 12/125 μm
Cablu conexiune – C4 : L = 15m	$NA = 0.15$	fibră: 17/125 μm

Alegeți optim cablurile de conexiune pentru legăturile emițător - fibră și fibră - receptor(1p). Justificați(2p).

2. (2p) Un dispozitiv de semnalizare a avariei, de culoare rosie trebuie să asigure o iluminare la 8m, pe direcție normală, de 15 lx pe timp de zi și 0.8 lx pe timp de noapte. Decideți realizarea acestui dispozitiv cu LED-uri care emit o intensitate luminoasă emisă de 18.2cd la un consum de curent de 20mA. Calculați consumurile de curent (1p) și discutați (1p - cu justificare) posibilitatea/modalitatea alimentării solare a dispozitivului.

3. (1p) Folosind parametrii tipici putere/bandă și atenuare estimați distanța maximă pe care se poate realiza o legătură pe fibră optică la 1310nm, cu rata de transmisie de 1800Mb/s utilizând o dioda LASER ca emițător .

4. (1p) O diodă laser are curentul de prag $I_{th} = 11.3\text{mA}$ și o responsivitate $r = 0.26\text{mW/mA}$. Puterea de saturație a diodei este 2.8mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

5. (1p) O sursă luminoasă emite o putere optică de 6.9dBm la intrarea unei fibre cu atenuarea 1.12dB/km. Puterea măsurată la ieșire este de 1345 μW . Care este lungimea fibrei?

6. (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, 6, 24, 120, _____
- b) (0.3p) 8, 27, 64, _____, 216, 343
- c) (0.3p) 1, 4, 8, 13, _____
- d) (0.3p) 22, 27, 28, 14, 19, 20, 10, _____
- e) (0.3p) 3, 5, 8, 13, 21, _____
- f) (0.3p) 243, 162, 108, 72, _____, 32

Examinator, sl. Radu Damian

Student: _____

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 _____ianuarie___ / ___2012_

BILET DE EXAMEN NR.12

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

1. (3p) Trebuie să conectați la o fibră optică caracterizată de $NA = 0.14$ și diametrul efectiv (MFD) de $9.2\mu\text{m}$ un emițător și un receptor caracterizați de:

Emițător: 1310nm	$NA = 0.12$	$\Phi = 11.5\mu\text{m}$
Receptor:	$NA = 0.26$	$\Phi = 26.5\mu\text{m}$

Aveți disponibile următoarele cabluri de conexiune.

Cablu conexiune – C1 : L = 20m	$NA = 0.17$	fibră: 12/125 μm
Cablu conexiune – C2 : L = 20m	$NA = 0.15$	fibră: 14/125 μm
Cablu conexiune – C3 : L = 25m	$NA = 0.18$	fibră: 12/125 μm
Cablu conexiune – C4 : L = 15m	$NA = 0.18$	fibră: 13/125 μm

Alegeți optim cablurile de conexiune pentru legăturile emițător - fibră și fibră - receptor(1p). Justificați(2p).

2. (2p) Un dispozitiv de semnalizare a avariei, de culoare galbenă trebuie să asigure o iluminare la 6m, pe direcție normală, de 35 lx pe timp de zi și 1.5 lx pe timp de noapte. Decideți realizarea acestui dispozitiv cu LED-uri care emit o intensitate luminoasă emisă de 19.1cd la un consum de curent de 20mA. Calculați consumurile de curent (1p) și discutați (1p - cu justificare) posibilitatea/modalitatea alimentării solare a dispozitivului.

3. (1p) Folosind parametrii tipici putere/bandă și atenuare estimați distanța maximă pe care se poate realiza o legătură pe fibră optică la 850nm, cu rata de transmisie de 450Mb/s utilizând un LED ca emițător .

4. (1p) O diodă laser are curentul de prag $I_{th} = 17.0\text{mA}$ și o responsivitate $r = 0.32\text{mW/mA}$. Puterea de saturație a diodei este 3.2mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

5. (1p) O sursă luminoasă emite o putere optică de 6.7dBm la intrarea unei fibre cu atenuarea 0.93dB/km. Puterea măsurată la ieșire este de 355 μW . Care este lungimea fibrei?

6. (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) 1, 3, 6, 8, 12, 14, 19, _____
- c) (0.3p) 1, 2, 6, 24, 120, _____
- d) (0.3p) 24, 12, 8, 40, 20, 16, 80, _____
- e) (0.3p) 256, 225, 196, 169, _____
- f) (0.3p) 16, 14, 17, 13, 18, 12, 19, _____

Examinator, sl. Radu Damian

Student: _____

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 _____ianuarie___ / ___2012_

BILET DE EXAMEN NR.13

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

1. (3p) Trebuie să conectați la o fibră optică caracterizată de $NA = 0.15$ și diametrul efectiv (MFD) de $9\mu\text{m}$ un emițător și un receptor caracterizați de:

Emițător: 1310nm	$NA = 0.12$	$\Phi = 11\mu\text{m}$
Receptor:	$NA = 0.21$	$\Phi = 26.7\mu\text{m}$

Aveți disponibile următoarele cabluri de conexiune.

Cablu conexiune – C1 : L = 20m	$NA = 0.13$	fibră: 13/125 μm
Cablu conexiune – C2 : L = 20m	$NA = 0.17$	fibră: 12/125 μm
Cablu conexiune – C3 : L = 25m	$NA = 0.17$	fibră: 12/125 μm
Cablu conexiune – C4 : L = 15m	$NA = 0.15$	fibră: 14/125 μm

Alegeți optim cablurile de conexiune pentru legăturile emițător - fibră și fibră - receptor(1p). Justificați(2p).

2. (2p) Un dispozitiv de semnalizare a avariei, de culoare verde trebuie să asigure o iluminare la 5m, pe direcție normală, de 55 lx pe timp de zi și 1.9 lx pe timp de noapte. Decideți realizarea acestui dispozitiv cu LED-uri care emit o intensitate luminoasă emisă de 13.7cd la un consum de curent de 20mA. Calculați consumurile de curent (1p) și discutați (1p - cu justificare) posibilitatea/modalitatea alimentării solare a dispozitivului.

3. (1p) Folosind parametrii tipici putere/bandă și atenuare estimați distanța maximă pe care se poate realiza o legătură pe fibră optică la 1310nm, cu rata de transmisie de 600Mb/s utilizând o dioda LASER ca emițător .

4. (1p) O diodă laser are curentul de prag $I_{th} = 20.2\text{mA}$ și o responsivitate $r = 0.32\text{mW/mA}$. Puterea de saturație a diodei este 3.1mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

5. (1p) O sursă luminoasă emite o putere optică de 5.8dBm la intrarea unei fibre cu atenuarea 1.03dB/km. Puterea măsurată la ieșire este de 350 μW . Care este lungimea fibrei?

6. (2p) Parametrii amplificatoarelor transimpedanță: zgomot, câștig, răspuns la suprasarcină, impedanță de ieșire.

ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește:

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

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

c) (0.3p) 64, 56, 49, 43, 38, _____

d) (0.3p) 3, 4, 8, 17, 33, _____

e) (0.3p) 2, 4, 8, 16, 32, _____

f) (0.3p) 200, 196, 180, 116, _____

Examinator, sl. Radu Damian

Student: _____

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 _____ianuarie___ / ___2012_

BILET DE EXAMEN NR. 14

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

1. (3p) Trebuie să conectați la o fibră optică caracterizată de $NA = 0.12$ și diametrul efectiv (MFD) de $9.5\mu\text{m}$ un emițător și un receptor caracterizați de:

Emițător: 1310nm	$NA = 0.12$	$\Phi = 10.\mu\text{m}$
Receptor:	$NA = 0.27$	$\Phi = 23.5\mu\text{m}$

Aveți disponibile următoarele cabluri de conexiune.

Cablu conexiune – C1 : L = 20m	$NA = 0.13$	fibră: 11/125 μm
Cablu conexiune – C2 : L = 20m	$NA = 0.14$	fibră: 13/125 μm
Cablu conexiune – C3 : L = 25m	$NA = 0.18$	fibră: 13/125 μm
Cablu conexiune – C4 : L = 15m	$NA = 0.12$	fibră: 13/125 μm

Alegeți optim cablurile de conexiune pentru legăturile emițător - fibră și fibră - receptor(1p). Justificați(2p).

2. (2p) Un dispozitiv de semnalizare a avariei, de culoare rosie trebuie să asigure o iluminare la 6m, pe direcție normală, de 35 lx pe timp de zi și 1.3 lx pe timp de noapte. Decideți realizarea acestui dispozitiv cu LED-uri care emit o intensitate luminoasă emisă de 10.7cd la un consum de curent de 20mA. Calculați consumurile de curent (1p) și discutați (1p - cu justificare) posibilitatea/modalitatea alimentării solare a dispozitivului.

3. (1p) Folosind parametrii tipici putere/bandă și atenuare estimați distanța maximă pe care se poate realiza o legătură pe fibră optică la 1310nm, cu rata de transmisie de 100Mb/s utilizând un LED ca emițător .

4. (1p) O diodă laser are curentul de prag $I_{th} = 17.0\text{mA}$ și o responsivitate $r = 0.34\text{mW/mA}$. Puterea de saturație a diodei este 3.6mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

5. (1p) O sursă luminoasă emite o putere optică de 7.6dBm la intrarea unei fibre cu atenuarea 1.11dB/km. Puterea măsurată la ieșire este de 95 μW . Care este lungimea fibrei?

6. (2p) Parametrii amplificatoarelor transimpedanță: zgomot, câștig, răspuns la suprasarcină, impedanță de ieșire.

ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește:

- a) (0.3p) 3 , 5, 8, 13, 21, _____
- b) (0.3p) 11, 9, 7, 5, 3, _____
- c) (0.3p) 1, 3, 6, 10, 15, 21, 28, _____
- d) (0.3p) 16, 14, 17, 13, 18, 12, 19, _____
- e) (0.3p) 3, 5, 15, 10, 12, 36, 31, _____
- f) (0.3p) 213, 426, _____, 852, 1065, 1278

Examinator, sl. Radu Damian

Student: _____

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 _____ianuarie___ / ___2012_

BILET DE EXAMEN NR.15

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

1. (3p) Trebuie să conectați la o fibră optică caracterizată de $NA = 0.14$ și diametrul efectiv (MFD) de $9.3\mu\text{m}$ un emițător și un receptor caracterizați de:

Emițător: 1310nm	$NA = 0.13$	$\Phi = 11.4\mu\text{m}$
Receptor:	$NA = 0.22$	$\Phi = 25.4\mu\text{m}$

Aveți disponibile următoarele cabluri de conexiune.

Cablu conexiune – C1 : L = 20m	$NA = 0.14$	fibră: 10/125 μm
Cablu conexiune – C2 : L = 20m	$NA = 0.14$	fibră: 15/125 μm
Cablu conexiune – C3 : L = 25m	$NA = 0.11$	fibră: 13/125 μm
Cablu conexiune – C4 : L = 15m	$NA = 0.14$	fibră: 17/125 μm

Alegeți optim cablurile de conexiune pentru legăturile emițător - fibră și fibră - receptor(1p). Justificați(2p).

2. (2p) Un dispozitiv de semnalizare a avariei, de culoare rosie trebuie să asigure o iluminare la 7m, pe direcție normală, de 25 lx pe timp de zi și 0.8 lx pe timp de noapte. Decideți realizarea acestui dispozitiv cu LED-uri care emit o intensitate luminoasă emisă de 18.7cd la un consum de curent de 20mA. Calculați consumurile de curent (1p) și discutați (1p - cu justificare) posibilitatea/modalitatea alimentării solare a dispozitivului.

3. (1p) Folosind parametrii tipici putere/bandă și atenuare estimați distanța maximă pe care se poate realiza o legătură pe fibră optică la 1550nm, cu rata de transmisie de 3100Mb/s utilizând o dioda LASER ca emițător .

4. (1p) O diodă laser are curentul de prag $I_{th} = 21.9\text{mA}$ și o responsivitate $r = 0.30\text{mW/mA}$. Puterea de saturație a diodei este 3.8mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

5. (1p) O sursă luminoasă emite o putere optică de 6.7dBm la intrarea unei fibre cu atenuarea 0.92dB/km. Puterea măsurată la ieșire este de 125 μW . Care este lungimea fibrei?

6. (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) 243, 162, 108, 72, _____, 32
- c) (0.3p) 8, 11, 15, 19, 24, 29, 35, _____
- d) (0.3p) 3, 4, 8, 17, 33, _____
- e) (0.3p) 2, 4, 8, 16, 32, _____
- f) (0.3p) 1, 2, 6, 24, 120, _____

Examinator, sl. Radu Damian

Student: _____

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 _____ianuarie___ / ___2012_

BILET DE EXAMEN NR. 16

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

1. (3p) Trebuie să conectați la o fibră optică caracterizată de $NA = 0.12$ și diametrul efectiv (MFD) de $9.8\mu\text{m}$ un emițător și un receptor caracterizați de:

Emițător: 1310nm	$NA = 0.13$	$\Phi = 11.\mu\text{m}$
Receptor:	$NA = 0.21$	$\Phi = 20.9\mu\text{m}$

Aveți disponibile următoarele cabluri de conexiune.

Cablu conexiune – C1 : L = 20m	$NA = 0.14$	fibră: 12/125 μm
Cablu conexiune – C2 : L = 20m	$NA = 0.12$	fibră: 14/125 μm
Cablu conexiune – C3 : L = 25m	$NA = 0.13$	fibră: 12/125 μm
Cablu conexiune – C4 : L = 15m	$NA = 0.17$	fibră: 16/125 μm

Alegeți optim cablurile de conexiune pentru legăturile emițător - fibră și fibră - receptor(1p). Justificați(2p).

2. (2p) Un dispozitiv de semnalizare a avariei, de culoare rosie trebuie să asigure o iluminare la 8m, pe direcție normală, de 15 lx pe timp de zi și 0.6 lx pe timp de noapte. Decideți realizarea acestui dispozitiv cu LED-uri care emit o intensitate luminoasă emisă de 12.8cd la un consum de curent de 20mA. Calculați consumurile de curent (1p) și discutați (1p - cu justificare) posibilitatea/modalitatea alimentării solare a dispozitivului.

3. (1p) Folosind parametrii tipici putere/bandă și atenuare estimați distanța maximă pe care se poate realiza o legătură pe fibră optică la 1310nm, cu rata de transmisie de 50Mb/s utilizând un LED ca emițător .

4. (1p) O diodă laser are curentul de prag $I_{th} = 21.7\text{mA}$ și o responsivitate $r = 0.28\text{mW/mA}$. Puterea de saturație a diodei este 2.3mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

5. (1p) O sursă luminoasă emite o putere optică de 7.2dBm la intrarea unei fibre cu atenuarea 1.02dB/km. Puterea măsurată la ieșire este de $640\mu\text{W}$. Care este lungimea fibrei?

6. (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, 8, 12, 14, 19, _____

b) (0.3p) 7, 26, 63, 124, _____, 342

c) (0.3p) 213, 426, _____, 852, 1065, 1278

d) (0.3p) 8, 27, 64, _____, 216, 343

e) (0.3p) 64, 56, 49, 43, 38, _____

f) (0.3p) 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, _____

Examinator, sl. Radu Damian

Student: _____

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 _____ianuarie___ / ___2012_

BILET DE EXAMEN NR.17

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

1. (3p) Trebuie să conectați la o fibră optică caracterizată de $NA = 0.13$ și diametrul efectiv (MFD) de $9.1\mu\text{m}$ un emițător și un receptor caracterizați de:

Emițător: 1310nm	$NA = 0.13$	$\Phi = 11.1\mu\text{m}$
Receptor:	$NA = 0.25$	$\Phi = 21.1\mu\text{m}$

Aveți disponibile următoarele cabluri de conexiune.

Cablu conexiune – C1 : L = 20m	$NA = 0.18$	fibră: 13/125 μm
Cablu conexiune – C2 : L = 20m	$NA = 0.18$	fibră: 14/125 μm
Cablu conexiune – C3 : L = 25m	$NA = 0.14$	fibră: 12/125 μm
Cablu conexiune – C4 : L = 15m	$NA = 0.18$	fibră: 16/125 μm

Alegeți optim cablurile de conexiune pentru legăturile emițător - fibră și fibră - receptor(1p). Justificați(2p).

2. (2p) Un dispozitiv de semnalizare a avariei, de culoare galbenă trebuie să asigure o iluminare la 7m, pe direcție normală, de 25 lx pe timp de zi și 0.9 lx pe timp de noapte. Decideți realizarea acestui dispozitiv cu LED-uri care emit o intensitate luminoasă emisă de 18.7cd la un consum de curent de 20mA. Calculați consumurile de curent (1p) și discutați (1p - cu justificare) posibilitatea/modalitatea alimentării solare a dispozitivului.

3. (1p) Folosind parametrii tipici putere/bandă și atenuare estimați distanța maximă pe care se poate realiza o legătură pe fibră optică la 850nm, cu rata de transmisie de 200Mb/s utilizând un LED ca emițător .

4. (1p) O diodă laser are curentul de prag $I_{th} = 13.6\text{mA}$ și o responsivitate $r = 0.34\text{mW/mA}$. Puterea de saturație a diodei este 6.7mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

5. (1p) O sursă luminoasă emite o putere optică de 7.0dBm la intrarea unei fibre cu atenuarea 1.24dB/km. Puterea măsurată la ieșire este de 505 μW . Care este lungimea fibrei?

6. (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, 3, 6, 10, 15, 21, 28, _____
- c) (0.3p) 1, 2, 10, 37, 101, _____
- d) (0.3p) 1, 3, 6, 10, 15, _____
- e) (0.3p) 3, 6, 18, 21, 7, 10, 30, _____
- f) (0.3p) 30, 29, 27, 26, 24, 23, 21, 20, _____

Examinator, sl. Radu Damian

Student: _____

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 _____ianuarie___ / ___2012_

BILET DE EXAMEN NR.18

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

1. (3p) Trebuie să conectați la o fibră optică caracterizată de $NA = 0.14$ și diametrul efectiv (MFD) de $9.3\mu\text{m}$ un emițător și un receptor caracterizați de:

Emițător: 1310nm	$NA = 0.12$	$\Phi = 10.9\mu\text{m}$
Receptor:	$NA = 0.24$	$\Phi = 27.7\mu\text{m}$

Aveți disponibile următoarele cabluri de conexiune.

Cablu conexiune – C1 : L = 20m	$NA = 0.13$	fibră: 11/125 μm
Cablu conexiune – C2 : L = 20m	$NA = 0.13$	fibră: 14/125 μm
Cablu conexiune – C3 : L = 25m	$NA = 0.11$	fibră: 10/125 μm
Cablu conexiune – C4 : L = 15m	$NA = 0.11$	fibră: 16/125 μm

Alegeți optim cablurile de conexiune pentru legăturile emițător - fibră și fibră - receptor(1p). Justificați(2p).

2. (2p) Un dispozitiv de semnalizare a avariei, de culoare galbenă trebuie să asigure o iluminare la 10m, pe direcție normală, de 10 lx pe timp de zi și 0.4 lx pe timp de noapte. Decideți realizarea acestui dispozitiv cu LED-uri care emit o intensitate luminoasă emisă de 17.4cd la un consum de curent de 20mA. Calculați consumurile de curent (1p) și discutați (1p - cu justificare) posibilitatea/modalitatea alimentării solare a dispozitivului.

3. (1p) Folosind parametrii tipici putere/bandă și atenuare estimați distanța maximă pe care se poate realiza o legătură pe fibră optică la 1310nm, cu rata de transmisie de 1700Mb/s utilizând o dioda LASER ca emițător .

4. (1p) O diodă laser are curentul de prag $I_{th} = 8.5\text{mA}$ și o responsivitate $r = 0.31\text{mW/mA}$. Puterea de saturație a diodei este 5.6mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

5. (1p) O sursă luminoasă emite o putere optică de 7.0dBm la intrarea unei fibre cu atenuarea 0.96dB/km. Puterea măsurată la ieșire este de 90 μW . Care este lungimea fibrei?

6. (2p) Parametrii amplificatoarelor transimpedanță: zgomot, câștig, răspuns la suprasarcină, impedanță de ieșire.

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) 200, 196, 180, 116, _____
- d) (0.3p) 11, 9, 7, 5, 3, _____
- e) (0.3p) 8, 27, 64, _____, 216, 343
- f) (0.3p) 16, 8, 24, 20, 10, 30, 26, _____

Examinator, sl. Radu Damian

Student: _____

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 _____ianuarie___ / ___2012_

BILET DE EXAMEN NR.19

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

1. (3p) Trebuie să conectați la o fibră optică caracterizată de $NA = 0.12$ și diametrul efectiv (MFD) de $9.9\mu\text{m}$ un emițător și un receptor caracterizați de:

Emițător: 1310nm	$NA = 0.11$	$\Phi = 10.9\mu\text{m}$
Receptor:	$NA = 0.22$	$\Phi = 25.5\mu\text{m}$

Aveți disponibile următoarele cabluri de conexiune.

Cablu conexiune – C1 : L = 20m	$NA = 0.12$	fibră: 12/125 μm
Cablu conexiune – C2 : L = 20m	$NA = 0.13$	fibră: 13/125 μm
Cablu conexiune – C3 : L = 25m	$NA = 0.16$	fibră: 12/125 μm
Cablu conexiune – C4 : L = 15m	$NA = 0.18$	fibră: 16/125 μm

Alegeți optim cablurile de conexiune pentru legăturile emițător - fibră și fibră - receptor(1p). Justificați(2p).

2. (2p) Un dispozitiv de semnalizare a avariei, de culoare verde trebuie să asigure o iluminare la 5m, pe direcție normală, de 50 lx pe timp de zi și 2.1 lx pe timp de noapte. Decideți realizarea acestui dispozitiv cu LED-uri care emit o intensitate luminoasă emisă de 13.6cd la un consum de curent de 20mA. Calculați consumurile de curent (1p) și discutați (1p - cu justificare) posibilitatea/modalitatea alimentării solare a dispozitivului.

3. (1p) Folosind parametrii tipici putere/bandă și atenuare estimați distanța maximă pe care se poate realiza o legătură pe fibră optică la 1310nm, cu rata de transmisie de 3200Mb/s utilizând o dioda LASER ca emițător .

4. (1p) O diodă laser are curentul de prag $I_{th} = 11.7\text{mA}$ și o responsivitate $r = 0.27\text{mW/mA}$. Puterea de saturație a diodei este 4.7mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

5. (1p) O sursă luminoasă emite o putere optică de 5.8dBm la intrarea unei fibre cu atenuarea 0.81dB/km. Puterea măsurată la ieșire este de 1025 μW . Care este lungimea fibrei?

6. (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) 2, 4, 8, 16, 20, 40, 44, _____
- c) (0.3p) 1, 3, 2, 6, 5, 15, 14, _____
- d) (0.3p) 11, 9, 7, 5, 3, _____
- e) (0.3p) 3, 6, 18, 21, 7, 10, 30, _____
- f) (0.3p) 1, 3, 6, 10, 15, 21, 28, _____

Examinator, sl. Radu Damian

Student: _____

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 _____ianuarie___ / ___2012_

BILET DE EXAMEN NR.20

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

1. (3p) Trebuie să conectați la o fibră optică caracterizată de $NA = 0.13$ și diametrul efectiv (MFD) de $9.9\mu\text{m}$ un emițător și un receptor caracterizați de:

Emițător: 1310nm	$NA = 0.13$	$\Phi = 10.2\mu\text{m}$
Receptor:	$NA = 0.21$	$\Phi = 26.7\mu\text{m}$

Aveți disponibile următoarele cabluri de conexiune.

Cablu conexiune – C1 : L = 20m	$NA = 0.15$	fibră: 13/125 μm
Cablu conexiune – C2 : L = 20m	$NA = 0.17$	fibră: 16/125 μm
Cablu conexiune – C3 : L = 25m	$NA = 0.14$	fibră: 10/125 μm
Cablu conexiune – C4 : L = 15m	$NA = 0.12$	fibră: 15/125 μm

Alegeți optim cablurile de conexiune pentru legăturile emițător - fibră și fibră - receptor(1p). Justificați(2p).

2. (2p) Un dispozitiv de semnalizare a avariei, de culoare verde trebuie să asigure o iluminare la 9m, pe direcție normală, de 10 lx pe timp de zi și 0.7 lx pe timp de noapte. Decideți realizarea acestui dispozitiv cu LED-uri care emit o intensitate luminoasă emisă de 19.0cd la un consum de curent de 20mA. Calculați consumurile de curent (1p) și discutați (1p - cu justificare) posibilitatea/modalitatea alimentării solare a dispozitivului.

3. (1p) Folosind parametrii tipici putere/bandă și atenuare estimați distanța maximă pe care se poate realiza o legătură pe fibră optică la 1310nm, cu rata de transmisie de 300Mb/s utilizând un LED ca emițător .

4. (1p) O diodă laser are curentul de prag $I_{th} = 10.0\text{mA}$ și o responsivitate $r = 0.33\text{mW/mA}$. Puterea de saturație a diodei este 4.1mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

5. (1p) O sursă luminoasă emite o putere optică de 7.2dBm la intrarea unei fibre cu atenuarea 0.83dB/km. Puterea măsurată la ieșire este de 1650 μW . Care este lungimea fibrei?

6. (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) 213, 426, _____, 852, 1065, 1278

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

c) (0.3p) 3, 6, 18, 72, 360, _____

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

e) (0.3p) 2, 6, 14, _____, 62, 126

f) (0.3p) 3, 6, 18, 21, 7, 10, 30, _____

Examinator, sl. Radu Damian

Student: _____

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 _____ianuarie___ / ___2012_

BILET DE EXAMEN NR.21

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

1. (3p) Trebuie să conectați la o fibră optică caracterizată de $NA = 0.14$ și diametrul efectiv (MFD) de $9.6\mu\text{m}$ un emițător și un receptor caracterizați de:

Emițător: 1310nm	$NA = 0.11$	$\Phi = 10.7\mu\text{m}$
Receptor:	$NA = 0.27$	$\Phi = 24.1\mu\text{m}$

Aveți disponibile următoarele cabluri de conexiune.

Cablu conexiune – C1 : L = 20m	$NA = 0.17$	fibră: 12/125 μm
Cablu conexiune – C2 : L = 20m	$NA = 0.16$	fibră: 14/125 μm
Cablu conexiune – C3 : L = 25m	$NA = 0.12$	fibră: 13/125 μm
Cablu conexiune – C4 : L = 15m	$NA = 0.15$	fibră: 16/125 μm

Alegeți optim cablurile de conexiune pentru legăturile emițător - fibră și fibră - receptor(1p). Justificați(2p).

2. (2p) Un dispozitiv de semnalizare a avariei, de culoare galbenă trebuie să asigure o iluminare la 7m, pe direcție normală, de 25 lx pe timp de zi și 0.8 lx pe timp de noapte. Decideți realizarea acestui dispozitiv cu LED-uri care emit o intensitate luminoasă emisă de 15.5cd la un consum de curent de 20mA. Calculați consumurile de curent (1p) și discutați (1p - cu justificare) posibilitatea/modalitatea alimentării solare a dispozitivului.

3. (1p) Folosind parametrii tipici putere/bandă și atenuare estimați distanța maximă pe care se poate realiza o legătură pe fibră optică la 1310nm, cu rata de transmisie de 150Mb/s utilizând un LED ca emițător .

4. (1p) O diodă laser are curentul de prag $I_{th} = 12.4\text{mA}$ și o responsivitate $r = 0.27\text{mW/mA}$. Puterea de saturație a diodei este 2.3mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

5. (1p) O sursă luminoasă emite o putere optică de 6.1dBm la intrarea unei fibre cu atenuarea 0.86dB/km. Puterea măsurată la ieșire este de 310 μW . Care este lungimea fibrei?

6. (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) 1, 3, 6, 10, 15, 21, 28, _____

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

e) (0.3p) 3, 5, 15, 10, 12, 36, 31, _____

f) (0.3p) 256, 225, 196, 169, _____

Examinator, sl. Radu Damian

Student: _____

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 _____ianuarie___ / ___2012_

BILET DE EXAMEN NR.22

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

1. (3p) Trebuie să conectați la o fibră optică caracterizată de $NA = 0.12$ și diametrul efectiv (MFD) de $9.5\mu\text{m}$ un emițător și un receptor caracterizați de:

Emițător: 1310nm	$NA = 0.11$	$\Phi = 11.7\mu\text{m}$
Receptor:	$NA = 0.25$	$\Phi = 24.6\mu\text{m}$

Aveți disponibile următoarele cabluri de conexiune.

Cablu conexiune – C1 : L = 20m	$NA = 0.14$	fibră: 14/125 μm
Cablu conexiune – C2 : L = 20m	$NA = 0.17$	fibră: 16/125 μm
Cablu conexiune – C3 : L = 25m	$NA = 0.12$	fibră: 10/125 μm
Cablu conexiune – C4 : L = 15m	$NA = 0.17$	fibră: 14/125 μm

Alegeți optim cablurile de conexiune pentru legăturile emițător - fibră și fibră - receptor(1p). Justificați(2p).

2. (2p) Un dispozitiv de semnalizare a avariei, de culoare verde trebuie să asigure o iluminare la 7m, pe direcție normală, de 20 lx pe timp de zi și 1.0 lx pe timp de noapte. Decideți realizarea acestui dispozitiv cu LED-uri care emit o intensitate luminoasă emisă de 14.9cd la un consum de curent de 20mA. Calculați consumurile de curent (1p) și discutați (1p - cu justificare) posibilitatea/modalitatea alimentării solare a dispozitivului.

3. (1p) Folosind parametrii tipici putere/bandă și atenuare estimați distanța maximă pe care se poate realiza o legătură pe fibră optică la 850nm, cu rata de transmisie de 350Mb/s utilizând un LED ca emițător .

4. (1p) O diodă laser are curentul de prag $I_{th} = 12.6\text{mA}$ și o responsivitate $r = 0.31\text{mW/mA}$. Puterea de saturație a diodei este 5.2mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

5. (1p) O sursă luminoasă emite o putere optică de 7.0dBm la intrarea unei fibre cu atenuarea 0.87dB/km. Puterea măsurată la ieșire este de 820 μW . Care este lungimea fibrei?

6. (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) 243, 162, 108, 72, _____, 32

b) (0.3p) 2, 4, 8, 16, 32, _____

c) (0.3p) _____, 25, 37, 51, 67

d) (0.3p) 200, 196, 180, 116, _____

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

f) (0.3p) 3, 5, 8, 13, 21, _____

Examinator, sl. Radu Damian

Student: _____

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 _____ianuarie___ / ___2012_

BILET DE EXAMEN NR.23

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

1. (3p) Trebuie să conectați la o fibră optică caracterizată de $NA=0.12$ și diametrul efectiv (MFD) de $9.1\mu\text{m}$ un emițător și un receptor caracterizați de:

Emițător: 1310nm	$NA = 0.11$	$\Phi = 10.8\mu\text{m}$
Receptor:	$NA = 0.22$	$\Phi = 23.\mu\text{m}$

Aveți disponibile următoarele cabluri de conexiune.

Cablu conexiune – C1 : L = 20m	$NA = 0.12$	fibră: 14/125 μm
Cablu conexiune – C2 : L = 20m	$NA = 0.16$	fibră: 13/125 μm
Cablu conexiune – C3 : L = 25m	$NA = 0.12$	fibră: 13/125 μm
Cablu conexiune – C4 : L = 15m	$NA = 0.11$	fibră: 13/125 μm

Alegeți optim cablurile de conexiune pentru legăturile emițător - fibră și fibră - receptor(1p). Justificați(2p).

2. (2p) Un dispozitiv de semnalizare a avariei, de culoare galbena trebuie să asigure o iluminare la 10m, pe direcție normală, de 10 lx pe timp de zi și 0.5 lx pe timp de noapte. Decideți realizarea acestui dispozitiv cu LED-uri care emit o intensitate luminoasă emisă de 17.4cd la un consum de curent de 20mA. Calculați consumurile de curent (1p) și discutați (1p - cu justificare) posibilitatea/modalitatea alimentării solare a dispozitivului.

3. (1p) Folosind parametrii tipici putere/bandă și atenuare estimați distanța maximă pe care se poate realiza o legătură pe fibră optică la 1310nm, cu rata de transmisie de 450Mb/s utilizând un LED ca emițător .

4. (1p) O diodă laser are curentul de prag $I_{th} = 11.4\text{mA}$ și o responsivitate $r = 0.30\text{mW/mA}$. Puterea de saturație a diodei este 6.3mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

5. (1p) O sursă luminoasă emite o putere optică de 6.4dBm la intrarea unei fibre cu atenuarea 1.20dB/km. Puterea măsurată la ieșire este de 155 μW . Care este lungimea fibrei?

6. (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, 20, 40, 44, _____
- b) (0.3p) 2, 6, 14, _____, 62, 126
- c) (0.3p) 200, 196, 180, 116, _____
- d) (0.3p) 2, 6, 12, 20, 30, 42, 56, _____
- e) (0.3p) 7, 26, 63, 124, _____, 342
- f) (0.3p) 22, 27, 28, 14, 19, 20, 10, _____

Examinator, sl. Radu Damian

Student: _____

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 _____ianuarie___ / ___2012_

BILET DE EXAMEN NR.24

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

1. (3p) Trebuie să conectați la o fibră optică caracterizată de $NA = 0.15$ și diametrul efectiv (MFD) de $9.7\mu\text{m}$ un emițător și un receptor caracterizați de:

Emițător: 1310nm	$NA = 0.13$	$\Phi = 10.3\mu\text{m}$
Receptor:	$NA = 0.23$	$\Phi = 27.1\mu\text{m}$

Aveți disponibile următoarele cabluri de conexiune.

Cablu conexiune – C1 : L = 20m	$NA = 0.18$	fibră: 13/125 μm
Cablu conexiune – C2 : L = 20m	$NA = 0.15$	fibră: 12/125 μm
Cablu conexiune – C3 : L = 25m	$NA = 0.18$	fibră: 11/125 μm
Cablu conexiune – C4 : L = 15m	$NA = 0.17$	fibră: 15/125 μm

Alegeți optim cablurile de conexiune pentru legăturile emițător - fibră și fibră - receptor(1p). Justificați(2p).

2. (2p) Un dispozitiv de semnalizare a avariei, de culoare galbenă trebuie să asigure o iluminare la 10m, pe direcție normală, de 10 lx pe timp de zi și 0.3 lx pe timp de noapte. Decideți realizarea acestui dispozitiv cu LED-uri care emit o intensitate luminoasă emisă de 13.7cd la un consum de curent de 20mA. Calculați consumurile de curent (1p) și discutați (1p - cu justificare) posibilitatea/modalitatea alimentării solare a dispozitivului.

3. (1p) Folosind parametrii tipici putere/bandă și atenuare estimați distanța maximă pe care se poate realiza o legătură pe fibră optică la 1550nm, cu rata de transmisie de 4700Mb/s utilizând o diodă LASER ca emițător .

4. (1p) O diodă laser are curentul de prag $I_{th} = 10.2\text{mA}$ și o responsivitate $r = 0.32\text{mW/mA}$. Puterea de saturație a diodei este 2.6mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

5. (1p) O sursă luminoasă emite o putere optică de 6.7dBm la intrarea unei fibre cu atenuarea 0.99dB/km. Puterea măsurată la ieșire este de 950 μW . Care este lungimea fibrei?

6. (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) 24, 12, 8, 40, 20, 16, 80, _____
- c) (0.3p) 1, 4, 8, 13, _____
- d) (0.3p) 8, 27, 64, _____, 216, 343
- e) (0.3p) 16, 8, 24, 20, 10, 30, 26, _____
- f) (0.3p) 2, 6, 14, _____, 62, 126

Examinator, sl. Radu Damian

Student: _____

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 _____ianuarie___ / ___2012_

BILET DE EXAMEN NR.25

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

1. (3p) Trebuie să conectați la o fibră optică caracterizată de $NA = 0.15$ și diametrul efectiv (MFD) de $9.8\mu\text{m}$ un emițător și un receptor caracterizați de:

Emițător: 1310nm	$NA = 0.11$	$\Phi = 11.9\mu\text{m}$
Receptor:	$NA = 0.26$	$\Phi = 25.6\mu\text{m}$

Aveți disponibile următoarele cabluri de conexiune.

Cablu conexiune – C1 : L = 20m	$NA = 0.12$	fibră: 10/125 μm
Cablu conexiune – C2 : L = 20m	$NA = 0.13$	fibră: 12/125 μm
Cablu conexiune – C3 : L = 25m	$NA = 0.11$	fibră: 12/125 μm
Cablu conexiune – C4 : L = 15m	$NA = 0.13$	fibră: 16/125 μm

Alegeți optim cablurile de conexiune pentru legăturile emițător - fibră și fibră - receptor(1p). Justificați(2p).

2. (2p) Un dispozitiv de semnalizare a avariei, de culoare galbenă trebuie să asigure o iluminare la 6m, pe direcție normală, de 30 lx pe timp de zi și 1.6 lx pe timp de noapte. Decideți realizarea acestui dispozitiv cu LED-uri care emit o intensitate luminoasă emisă de 11.7cd la un consum de curent de 20mA. Calculați consumurile de curent (1p) și discutați (1p - cu justificare) posibilitatea/modalitatea alimentării solare a dispozitivului.

3. (1p) Folosind parametrii tipici putere/bandă și atenuare estimați distanța maximă pe care se poate realiza o legătură pe fibră optică la 850nm, cu rata de transmisie de 400Mb/s utilizând un LED ca emițător .

4. (1p) O diodă laser are curentul de prag $I_{th} = 21.0\text{mA}$ și o responsivitate $r = 0.34\text{mW/mA}$. Puterea de saturație a diodei este 3.2mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

5. (1p) O sursă luminoasă emite o putere optică de 6.4dBm la intrarea unei fibre cu atenuarea 0.95dB/km. Puterea măsurată la ieșire este de 205 μW . Care este lungimea fibrei?

6. (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) 22, 27, 28, 14, 19, 20, 10, _____

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

d) (0.3p) 3, 6, 18, 21, 7, 10, 30, _____

e) (0.3p) 11, 9, 7, 5, 3, _____

f) (0.3p) 3, 4, 8, 17, 33, _____

Examinator, sl. Radu Damian

Student: _____

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 _____ianuarie___ / ___2012_

BILET DE EXAMEN NR.26

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

1. (3p) Trebuie să conectați la o fibră optică caracterizată de $NA = 0.15$ și diametrul efectiv (MFD) de $9.7\mu\text{m}$ un emițător și un receptor caracterizați de:

Emițător: 1310nm	$NA = 0.13$	$\Phi = 11.4\mu\text{m}$
Receptor:	$NA = 0.24$	$\Phi = 23.5\mu\text{m}$

Aveți disponibile următoarele cabluri de conexiune.

Cablu conexiune – C1 : L = 20m	$NA = 0.15$	fibră: 13/125 μm
Cablu conexiune – C2 : L = 20m	$NA = 0.17$	fibră: 17/125 μm
Cablu conexiune – C3 : L = 25m	$NA = 0.13$	fibră: 12/125 μm
Cablu conexiune – C4 : L = 15m	$NA = 0.16$	fibră: 13/125 μm

Alegeți optim cablurile de conexiune pentru legăturile emițător - fibră și fibră - receptor(1p). Justificați(2p).

2. (2p) Un dispozitiv de semnalizare a avariei, de culoare rosie trebuie să asigure o iluminare la 5m, pe direcție normală, de 40 lx pe timp de zi și 2.3 lx pe timp de noapte. Decideți realizarea acestui dispozitiv cu LED-uri care emit o intensitate luminoasă emisă de 14.7cd la un consum de curent de 20mA. Calculați consumurile de curent (1p) și discutați (1p - cu justificare) posibilitatea/modalitatea alimentării solare a dispozitivului.

3. (1p) Folosind parametrii tipici putere/bandă și atenuare estimați distanța maximă pe care se poate realiza o legătură pe fibră optică la 1310nm, cu rata de transmisie de 200Mb/s utilizând o dioda LASER ca emițător .

4. (1p) O diodă laser are curentul de prag $I_{th} = 14.0\text{mA}$ și o responsivitate $r = 0.34\text{mW/mA}$. Puterea de saturație a diodei este 2.9mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

5. (1p) O sursă luminoasă emite o putere optică de 7.6dBm la intrarea unei fibre cu atenuarea 1.24dB/km. Puterea măsurată la ieșire este de 25 μW . Care este lungimea fibrei?

6. (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) 11, 9, 7, 5, 3, _____
- b) (0.3p) 3, 5, 15, 10, 12, 36, 31, _____
- c) (0.3p) 2, 6, 12, 20, 30, 42, 56, _____
- d) (0.3p) 3, 6, 18, 72, 360, _____
- e) (0.3p) 1, 3, 6, 10, 15, 21, 28, _____
- f) (0.3p) 3, 5, 8, 13, 21, _____

Examinator, sl. Radu Damian

Student: _____

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 _____ianuarie___ / ___2012_

BILET DE EXAMEN NR.27

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

1. (3p) Trebuie să conectați la o fibră optică caracterizată de $NA = 0.15$ și diametrul efectiv (MFD) de $9.3\mu\text{m}$ un emițător și un receptor caracterizați de:

Emițător: 1310nm	$NA = 0.12$	$\Phi = 11.6\mu\text{m}$
Receptor:	$NA = 0.22$	$\Phi = 20.6\mu\text{m}$

Aveți disponibile următoarele cabluri de conexiune.

Cablu conexiune – C1 : L = 20m	$NA = 0.11$	fibră: 10/125 μm
Cablu conexiune – C2 : L = 20m	$NA = 0.16$	fibră: 12/125 μm
Cablu conexiune – C3 : L = 25m	$NA = 0.14$	fibră: 10/125 μm
Cablu conexiune – C4 : L = 15m	$NA = 0.18$	fibră: 17/125 μm

Alegeți optim cablurile de conexiune pentru legăturile emițător - fibră și fibră - receptor(1p). Justificați(2p).

2. (2p) Un dispozitiv de semnalizare a avariei, de culoare rosie trebuie să asigure o iluminare la 5m, pe direcție normală, de 45 lx pe timp de zi și 2.4 lx pe timp de noapte. Decideți realizarea acestui dispozitiv cu LED-uri care emit o intensitate luminoasă emisă de 13.9cd la un consum de curent de 20mA. Calculați consumurile de curent (1p) și discutați (1p - cu justificare) posibilitatea/modalitatea alimentării solare a dispozitivului.

3. (1p) Folosind parametrii tipici putere/bandă și atenuare estimați distanța maximă pe care se poate realiza o legătură pe fibră optică la 1550nm, cu rata de transmisie de 2600Mb/s utilizând o dioda LASER ca emițător .

4. (1p) O diodă laser are curentul de prag $I_{th} = 21.5\text{mA}$ și o responsivitate $r = 0.27\text{mW/mA}$. Puterea de saturație a diodei este 2.8mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

5. (1p) O sursă luminoasă emite o putere optică de 7.4dBm la intrarea unei fibre cu atenuarea 1.03dB/km. Puterea măsurată la ieșire este de 60 μW . Care este lungimea fibrei?

6. (2p) Parametrii amplificatoarelor transimpedanță: zgomot, câștig, răspuns la suprasarcină, impedanță de 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) 2, 6, 14, _____, 62, 126

d) (0.3p) 64, 56, 49, 43, 38, _____

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

f) (0.3p) 22, 27, 28, 14, 19, 20, 10, _____

Examinator, sl. Radu Damian

Student: _____

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 _____ianuarie___ / ___2012_

BILET DE EXAMEN NR.28

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

1. (3p) Trebuie să conectați la o fibră optică caracterizată de $NA = 0.13$ și diametrul efectiv (MFD) de $9.9\mu\text{m}$ un emițător și un receptor caracterizați de:

Emițător: 1310nm	$NA = 0.13$	$\Phi = 11.5\mu\text{m}$
Receptor:	$NA = 0.2$	$\Phi = 21.5\mu\text{m}$

Aveți disponibile următoarele cabluri de conexiune.

Cablu conexiune – C1 : L = 20m	$NA = 0.13$	fibră: 12/125 μm
Cablu conexiune – C2 : L = 20m	$NA = 0.18$	fibră: 17/125 μm
Cablu conexiune – C3 : L = 25m	$NA = 0.15$	fibră: 13/125 μm
Cablu conexiune – C4 : L = 15m	$NA = 0.15$	fibră: 16/125 μm

Alegeți optim cablurile de conexiune pentru legăturile emițător - fibră și fibră - receptor(1p). Justificați(2p).

2. (2p) Un dispozitiv de semnalizare a avariei, de culoare verde trebuie să asigure o iluminare la 5m, pe direcție normală, de 55 lx pe timp de zi și 1.6 lx pe timp de noapte. Decideți realizarea acestui dispozitiv cu LED-uri care emit o intensitate luminoasă emisă de 18.0cd la un consum de curent de 20mA. Calculați consumurile de curent (1p) și discutați (1p - cu justificare) posibilitatea/modalitatea alimentării solare a dispozitivului.

3. (1p) Folosind parametrii tipici putere/bandă și atenuare estimați distanța maximă pe care se poate realiza o legătură pe fibră optică la 1310nm, cu rata de transmisie de 3500Mb/s utilizând o dioda LASER ca emițător .

4. (1p) O diodă laser are curentul de prag $I_{th} = 17.2\text{mA}$ și o responsivitate $r = 0.32\text{mW/mA}$. Puterea de saturație a diodei este 5.2mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

5. (1p) O sursă luminoasă emite o putere optică de 7.1dBm la intrarea unei fibre cu atenuarea 0.86dB/km. Puterea măsurată la ieșire este de 470 μW . Care este lungimea fibrei?

6. (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, 4, 8, 17, 33, _____

d) (0.3p) 200, 196, 180, 116, _____

e) (0.3p) 3, 5, 15, 10, 12, 36, 31, _____

f) (0.3p) 7, 26, 63, 124, _____, 342

Examinator, sl. Radu Damian

Student: _____

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 _____ianuarie___ / ___2012_

BILET DE EXAMEN NR.29

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

1. (3p) Trebuie să conectați la o fibră optică caracterizată de $NA = 0.14$ și diametrul efectiv (MFD) de $9.3\mu\text{m}$ un emițător și un receptor caracterizați de:

Emițător: 1310nm	$NA = 0.12$	$\Phi = 10.2\mu\text{m}$
Receptor:	$NA = 0.21$	$\Phi = 22.2\mu\text{m}$

Aveți disponibile următoarele cabluri de conexiune.

Cablu conexiune – C1 : L = 20m	$NA = 0.15$	fibră: 11/125 μm
Cablu conexiune – C2 : L = 20m	$NA = 0.16$	fibră: 15/125 μm
Cablu conexiune – C3 : L = 25m	$NA = 0.12$	fibră: 10/125 μm
Cablu conexiune – C4 : L = 15m	$NA = 0.15$	fibră: 16/125 μm

Alegeți optim cablurile de conexiune pentru legăturile emițător - fibră și fibră - receptor(1p). Justificați(2p).

2. (2p) Un dispozitiv de semnalizare a avariei, de culoare rosie trebuie să asigure o iluminare la 7m, pe direcție normală, de 20 lx pe timp de zi și 0.8 lx pe timp de noapte. Decideți realizarea acestui dispozitiv cu LED-uri care emit o intensitate luminoasă emisă de 14.0cd la un consum de curent de 20mA. Calculați consumurile de curent (1p) și discutați (1p - cu justificare) posibilitatea/modalitatea alimentării solare a dispozitivului.

3. (1p) Folosind parametrii tipici putere/bandă și atenuare estimați distanța maximă pe care se poate realiza o legătură pe fibră optică la 1550nm, cu rata de transmisie de 2300Mb/s utilizând o dioda LASER ca emițător .

4. (1p) O diodă laser are curentul de prag $I_{th} = 16.2\text{mA}$ și o responsivitate $r = 0.25\text{mW/mA}$. Puterea de saturație a diodei este 4.1mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

5. (1p) O sursă luminoasă emite o putere optică de 6.1dBm la intrarea unei fibre cu atenuarea 0.99dB/km. Puterea măsurată la ieșire este de 660 μW . Care este lungimea fibrei?

6. (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, 20, 40, 44, _____

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

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

d) (0.3p) 4, 5, 8, 17, 44, _____

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

f) (0.3p) 200, 196, 180, 116, _____

Examinator, sl. Radu Damian

Student: _____

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 _____ianuarie___ / ___2012_

BILET DE EXAMEN NR.30

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

1. (3p) Trebuie să conectați la o fibră optică caracterizată de $NA = 0.14$ și diametrul efectiv (MFD) de $9.3\mu\text{m}$ un emițător și un receptor caracterizați de:

Emițător: 1310nm	$NA = 0.12$	$\Phi = 11.6\mu\text{m}$
Receptor:	$NA = 0.27$	$\Phi = 20.4\mu\text{m}$

Aveți disponibile următoarele cabluri de conexiune.

Cablu conexiune – C1 : L = 20m	$NA = 0.16$	fibră: 10/125 μm
Cablu conexiune – C2 : L = 20m	$NA = 0.12$	fibră: 15/125 μm
Cablu conexiune – C3 : L = 25m	$NA = 0.18$	fibră: 12/125 μm
Cablu conexiune – C4 : L = 15m	$NA = 0.15$	fibră: 15/125 μm

Alegeți optim cablurile de conexiune pentru legăturile emițător - fibră și fibră - receptor(1p). Justificați(2p).

2. (2p) Un dispozitiv de semnalizare a avariei, de culoare verde trebuie să asigure o iluminare la 5m, pe direcție normală, de 50 lx pe timp de zi și 1.8 lx pe timp de noapte. Decideți realizarea acestui dispozitiv cu LED-uri care emit o intensitate luminoasă emisă de 14.9cd la un consum de curent de 20mA. Calculați consumurile de curent (1p) și discutați (1p - cu justificare) posibilitatea/modalitatea alimentării solare a dispozitivului.

3. (1p) Folosind parametrii tipici putere/bandă și atenuare estimați distanța maximă pe care se poate realiza o legătură pe fibră optică la 1550nm, cu rata de transmisie de 3200Mb/s utilizând o dioda LASER ca emițător .

4. (1p) O diodă laser are curentul de prag $I_{th} = 14.1\text{mA}$ și o responsivitate $r = 0.34\text{mW/mA}$. Puterea de saturație a diodei este 7.0mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

5. (1p) O sursă luminoasă emite o putere optică de 6.0dBm la intrarea unei fibre cu atenuarea 0.80dB/km. Puterea măsurată la ieșire este de 525 μW . Care este lungimea fibrei?

6. (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) 256, 225, 196, 169, _____
- b) (0.3p) 8, 27, 64, _____, 216, 343
- c) (0.3p) 3, 4, 8, 17, 33, _____
- d) (0.3p) 11, 9, 7, 5, 3, _____
- e) (0.3p) 16, 14, 17, 13, 18, 12, 19, _____
- f) (0.3p) 22, 27, 28, 14, 19, 20, 10, _____

Examinator, sl. Radu Damian

Student: _____

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 _____ianuarie___ / ___2012_

BILET DE EXAMEN NR.31

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

1. (3p) Trebuie să conectați la o fibră optică caracterizată de $NA = 0.14$ și diametrul efectiv (MFD) de $9\mu\text{m}$ un emițător și un receptor caracterizați de:

Emițător: 1310nm	$NA = 0.12$	$\Phi = 10.7\mu\text{m}$
Receptor:	$NA = 0.22$	$\Phi = 26.4\mu\text{m}$

Aveți disponibile următoarele cabluri de conexiune.

Cablu conexiune – C1 : L = 20m	$NA = 0.15$	fibră: 11/125 μm
Cablu conexiune – C2 : L = 20m	$NA = 0.11$	fibră: 18/125 μm
Cablu conexiune – C3 : L = 25m	$NA = 0.14$	fibră: 13/125 μm
Cablu conexiune – C4 : L = 15m	$NA = 0.18$	fibră: 15/125 μm

Alegeți optim cablurile de conexiune pentru legăturile emițător - fibră și fibră - receptor(1p). Justificați(2p).

2. (2p) Un dispozitiv de semnalizare a avariei, de culoare verde trebuie să asigure o iluminare la 8m, pe direcție normală, de 20 lx pe timp de zi și 0.8 lx pe timp de noapte. Decideți realizarea acestui dispozitiv cu LED-uri care emit o intensitate luminoasă emisă de 17.8cd la un consum de curent de 20mA. Calculați consumurile de curent (1p) și discutați (1p - cu justificare) posibilitatea/modalitatea alimentării solare a dispozitivului.

3. (1p) Folosind parametrii tipici putere/bandă și atenuare estimați distanța maximă pe care se poate realiza o legătură pe fibră optică la 850nm, cu rata de transmisie de 50Mb/s utilizând un LED ca emițător .

4. (1p) O diodă laser are curentul de prag $I_{th} = 21.5\text{mA}$ și o responsivitate $r = 0.27\text{mW/mA}$. Puterea de saturație a diodei este 2.1mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

5. (1p) O sursă luminoasă emite o putere optică de 5.6dBm la intrarea unei fibre cu atenuarea 0.80dB/km. Puterea măsurată la ieșire este de 130 μW . Care este lungimea fibrei?

6. (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) 243, 162, 108, 72, _____, 32
- b) (0.3p) 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, _____
- c) (0.3p) 1, 3, 2, 6, 5, 15, 14, _____
- d) (0.3p) 7, 26, 63, 124, _____, 342
- e) (0.3p) 1, 3, 8, 19, 42, _____
- f) (0.3p) 3, 6, 18, 72, 360, _____

Examinator, sl. Radu Damian

Student: _____

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 _____ianuarie___ / ___2012_

BILET DE EXAMEN NR.32

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

1. (3p) Trebuie să conectați la o fibră optică caracterizată de $NA = 0.14$ și diametrul efectiv (MFD) de $9.7\mu\text{m}$ un emițător și un receptor caracterizați de:

Emițător: 1310nm	$NA = 0.12$	$\Phi = 11.3\mu\text{m}$
Receptor:	$NA = 0.25$	$\Phi = 26.2\mu\text{m}$

Aveți disponibile următoarele cabluri de conexiune.

Cablu conexiune – C1 : L = 20m	$NA = 0.11$	fibră: 11/125 μm
Cablu conexiune – C2 : L = 20m	$NA = 0.12$	fibră: 12/125 μm
Cablu conexiune – C3 : L = 25m	$NA = 0.12$	fibră: 13/125 μm
Cablu conexiune – C4 : L = 15m	$NA = 0.12$	fibră: 17/125 μm

Alegeți optim cablurile de conexiune pentru legăturile emițător - fibră și fibră - receptor(1p). Justificați(2p).

2. (2p) Un dispozitiv de semnalizare a avariei, de culoare rosie trebuie să asigure o iluminare la 8m, pe direcție normală, de 20 lx pe timp de zi și 0.9 lx pe timp de noapte. Decideți realizarea acestui dispozitiv cu LED-uri care emit o intensitate luminoasă emisă de 10.9cd la un consum de curent de 20mA. Calculați consumurile de curent (1p) și discutați (1p - cu justificare) posibilitatea/modalitatea alimentării solare a dispozitivului.

3. (1p) Folosind parametrii tipici putere/bandă și atenuare estimați distanța maximă pe care se poate realiza o legătură pe fibră optică la 1310nm, cu rata de transmisie de 4300Mb/s utilizând o dioda LASER ca emițător .

4. (1p) O diodă laser are curentul de prag $I_{th} = 12.3\text{mA}$ și o responsivitate $r = 0.27\text{mW/mA}$. Puterea de saturație a diodei este 5.6mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

5. (1p) O sursă luminoasă emite o putere optică de 7.6dBm la intrarea unei fibre cu atenuarea 0.81dB/km. Puterea măsurată la ieșire este de 345 μW . Care este lungimea fibrei?

6. (2p) Parametrii amplificatoarelor transimpedanță: zgomot, câștig, răspuns la suprasarcină, impedanță de ieșire.

ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește:

- a) (0.3p) 200, 196, 180, 116, _____
- b) (0.3p) 2, 6, 12, 20, 30, 42, 56, _____
- c) (0.3p) 24, 12, 8, 40, 20, 16, 80, _____
- d) (0.3p) 2, 4, 8, 16, 20, 40, 44, _____
- e) (0.3p) 11, 9, 7, 5, 3, _____
- f) (0.3p) 22, 27, 28, 14, 19, 20, 10, _____

Examinator, sl. Radu Damian

Student: _____

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 _____ianuarie___ / ___2012_

BILET DE EXAMEN NR.33

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

1. (3p) Trebuie să conectați la o fibră optică caracterizată de $NA = 0.15$ și diametrul efectiv (MFD) de $9.1\mu\text{m}$ un emițător și un receptor caracterizați de:

Emițător: 1310nm	$NA = 0.11$	$\Phi = 10.6\mu\text{m}$
Receptor:	$NA = 0.25$	$\Phi = 23.4\mu\text{m}$

Aveți disponibile următoarele cabluri de conexiune.

Cablu conexiune – C1 : L = 20m	$NA = 0.15$	fibră: 10/125 μm
Cablu conexiune – C2 : L = 20m	$NA = 0.18$	fibră: 17/125 μm
Cablu conexiune – C3 : L = 25m	$NA = 0.17$	fibră: 13/125 μm
Cablu conexiune – C4 : L = 15m	$NA = 0.14$	fibră: 15/125 μm

Alegeți optim cablurile de conexiune pentru legăturile emițător - fibră și fibră - receptor(1p). Justificați(2p).

2. (2p) Un dispozitiv de semnalizare a avariei, de culoare rosie trebuie să asigure o iluminare la 7m, pe direcție normală, de 25 lx pe timp de zi și 0.9 lx pe timp de noapte. Decideți realizarea acestui dispozitiv cu LED-uri care emit o intensitate luminoasă emisă de 15.9cd la un consum de curent de 20mA. Calculați consumurile de curent (1p) și discutați (1p - cu justificare) posibilitatea/modalitatea alimentării solare a dispozitivului.

3. (1p) Folosind parametrii tipici putere/bandă și atenuare estimați distanța maximă pe care se poate realiza o legătură pe fibră optică la 850nm, cu rata de transmisie de 400Mb/s utilizând un LED ca emițător .

4. (1p) O diodă laser are curentul de prag $I_{th} = 21.2\text{mA}$ și o responsivitate $r = 0.27\text{mW/mA}$. Puterea de saturație a diodei este 3.6mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

5. (1p) O sursă luminoasă emite o putere optică de 7.6dBm la intrarea unei fibre cu atenuarea 1.11dB/km. Puterea măsurată la ieșire este de 450 μW . Care este lungimea fibrei?

6. (2p) Controlul puterii în emițătoarele cu diodă laser. Necesitate, schemă tipică, comportare în frecvență.

ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește:

a) (0.3p) 8, 11, 15, 19, 24, 29, 35, _____

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

c) (0.3p) 1, 2, 10, 37, 101, _____

d) (0.3p) 30, 29, 27, 26, 24, 23, 21, 20, _____

e) (0.3p) 256, 225, 196, 169, _____

f) (0.3p) 1, 4, 8, 13, _____

Examinator, sl. Radu Damian

Student: _____

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 _____ianuarie___ / ___2012_

BILET DE EXAMEN NR.34

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

1. (3p) Trebuie să conectați la o fibră optică caracterizată de $NA = 0.12$ și diametrul efectiv (MFD) de $9.4\mu\text{m}$ un emițător și un receptor caracterizați de:

Emițător: 1310nm	$NA = 0.12$	$\Phi = 11.1\mu\text{m}$
Receptor:	$NA = 0.24$	$\Phi = 23.\mu\text{m}$

Aveți disponibile următoarele cabluri de conexiune.

Cablu conexiune – C1 : L = 20m	$NA = 0.13$	fibră: 12/125 μm
Cablu conexiune – C2 : L = 20m	$NA = 0.18$	fibră: 16/125 μm
Cablu conexiune – C3 : L = 25m	$NA = 0.16$	fibră: 12/125 μm
Cablu conexiune – C4 : L = 15m	$NA = 0.12$	fibră: 17/125 μm

Alegeți optim cablurile de conexiune pentru legăturile emițător - fibră și fibră - receptor(1p). Justificați(2p).

2. (2p) Un dispozitiv de semnalizare a avariei, de culoare galbenă trebuie să asigure o iluminare la 5m, pe direcție normală, de 40 lx pe timp de zi și 2.0 lx pe timp de noapte. Decideți realizarea acestui dispozitiv cu LED-uri care emit o intensitate luminoasă emisă de 19.3cd la un consum de curent de 20mA. Calculați consumurile de curent (1p) și discutați (1p - cu justificare) posibilitatea/modalitatea alimentării solare a dispozitivului.

3. (1p) Folosind parametrii tipici putere/bandă și atenuare estimați distanța maximă pe care se poate realiza o legătură pe fibră optică la 1310nm, cu rata de transmisie de 350Mb/s utilizând un LED ca emițător .

4. (1p) O diodă laser are curentul de prag $I_{th} = 19.3\text{mA}$ și o responsivitate $r = 0.33\text{mW/mA}$. Puterea de saturație a diodei este 3.7mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

5. (1p) O sursă luminoasă emite o putere optică de 6.1dBm la intrarea unei fibre cu atenuarea 1.17dB/km. Puterea măsurată la ieșire este de 810 μW . Care este lungimea fibrei?

6. (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) 8, 11, 15, 19, 24, 29, 35, _____

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

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

d) (0.3p) 1, 4, 8, 13, _____

e) (0.3p) 3, 5, 8, 13, 21, _____

f) (0.3p) 30, 29, 27, 26, 24, 23, 21, 20, _____

Examinator, sl. Radu Damian

Student: _____

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 _____ianuarie___ / ___2012_

BILET DE EXAMEN NR.35

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

1. (3p) Trebuie să conectați la o fibră optică caracterizată de $NA = 0.13$ și diametrul efectiv (MFD) de $9\mu\text{m}$ un emițător și un receptor caracterizați de:

Emițător: 1310nm	$NA = 0.11$	$\Phi = 10.3\mu\text{m}$
Receptor:	$NA = 0.26$	$\Phi = 26.3\mu\text{m}$

Aveți disponibile următoarele cabluri de conexiune.

Cablu conexiune – C1 : L = 20m	$NA = 0.13$	fibră: 11/125 μm
Cablu conexiune – C2 : L = 20m	$NA = 0.11$	fibră: 18/125 μm
Cablu conexiune – C3 : L = 25m	$NA = 0.12$	fibră: 13/125 μm
Cablu conexiune – C4 : L = 15m	$NA = 0.13$	fibră: 17/125 μm

Alegeți optim cablurile de conexiune pentru legăturile emițător - fibră și fibră - receptor(1p). Justificați(2p).

2. (2p) Un dispozitiv de semnalizare a avariei, de culoare verde trebuie să asigure o iluminare la 10m, pe direcție normală, de 10 lx pe timp de zi și 0.5 lx pe timp de noapte. Decideți realizarea acestui dispozitiv cu LED-uri care emit o intensitate luminoasă emisă de 17.6cd la un consum de curent de 20mA. Calculați consumurile de curent (1p) și discutați (1p - cu justificare) posibilitatea/modalitatea alimentării solare a dispozitivului.

3. (1p) Folosind parametrii tipici putere/bandă și atenuare estimați distanța maximă pe care se poate realiza o legătură pe fibră optică la 1310nm, cu rata de transmisie de 300Mb/s utilizând un LED ca emițător .

4. (1p) O diodă laser are curentul de prag $I_{th} = 16.0\text{mA}$ și o responsivitate $r = 0.31\text{mW/mA}$. Puterea de saturație a diodei este 5.2mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

5. (1p) O sursă luminoasă emite o putere optică de 7.0dBm la intrarea unei fibre cu atenuarea 1.21dB/km. Puterea măsurată la ieșire este de 30 μW . Care este lungimea fibrei?

6. (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) 3, 4, 8, 17, 33, _____

c) (0.3p) 1, 2, 10, 37, 101, _____

d) (0.3p) 1, 3, 6, 10, 15, _____

e) (0.3p) 11, 9, 7, 5, 3, _____

f) (0.3p) _____, 25, 37, 51, 67

Examinator, sl. Radu Damian

Student: _____

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 _____ianuarie___ / ___2012_

BILET DE EXAMEN NR.36

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

1. (3p) Trebuie să conectați la o fibră optică caracterizată de $NA = 0.15$ și diametrul efectiv (MFD) de $9.8\mu\text{m}$ un emițător și un receptor caracterizați de:

Emițător: 1310nm	$NA = 0.11$	$\Phi = 11.4\mu\text{m}$
Receptor:	$NA = 0.22$	$\Phi = 25.4\mu\text{m}$

Aveți disponibile următoarele cabluri de conexiune.

Cablu conexiune – C1 : L = 20m	$NA = 0.13$	fibră: 12/125 μm
Cablu conexiune – C2 : L = 20m	$NA = 0.14$	fibră: 16/125 μm
Cablu conexiune – C3 : L = 25m	$NA = 0.11$	fibră: 10/125 μm
Cablu conexiune – C4 : L = 15m	$NA = 0.18$	fibră: 17/125 μm

Alegeți optim cablurile de conexiune pentru legăturile emițător - fibră și fibră - receptor(1p). Justificați(2p).

2. (2p) Un dispozitiv de semnalizare a avariei, de culoare rosie trebuie să asigure o iluminare la 6m, pe direcție normală, de 40 lx pe timp de zi și 1.2 lx pe timp de noapte. Decideți realizarea acestui dispozitiv cu LED-uri care emit o intensitate luminoasă emisă de 17.6cd la un consum de curent de 20mA. Calculați consumurile de curent (1p) și discutați (1p - cu justificare) posibilitatea/modalitatea alimentării solare a dispozitivului.

3. (1p) Folosind parametrii tipici putere/bandă și atenuare estimați distanța maximă pe care se poate realiza o legătură pe fibră optică la 1310nm, cu rata de transmisie de 3500Mb/s utilizând o dioda LASER ca emițător .

4. (1p) O diodă laser are curentul de prag $I_{th} = 17.1\text{mA}$ și o responsivitate $r = 0.28\text{mW/mA}$. Puterea de saturație a diodei este 3.6mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

5. (1p) O sursă luminoasă emite o putere optică de 6.2dBm la intrarea unei fibre cu atenuarea 0.95dB/km. Puterea măsurată la ieșire este de 725 μW . Care este lungimea fibrei?

6. (2p) Parametrii amplificatoarelor transimpedanță: zgomot, câștig, răspuns la suprasarcină, impedanță de ieșire.

ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește:

a) (0.3p) 1, 3, 6, 8, 12, 14, 19, _____

b) (0.3p) 1, 3, 8, 19, 42, _____

c) (0.3p) 1, 2, 10, 37, 101, _____

d) (0.3p) 1, 4, 9, 16, 25, 36, _____

e) (0.3p) 11, 9, 7, 5, 3, _____

f) (0.3p) 16, 8, 24, 20, 10, 30, 26, _____

Examinator, sl. Radu Damian

Student: _____

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 _____ianuarie___ / ___2012_

BILET DE EXAMEN NR.37

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

1. (3p) Trebuie să conectați la o fibră optică caracterizată de $NA = 0.12$ și diametrul efectiv (MFD) de $9.5\mu\text{m}$ un emițător și un receptor caracterizați de:

Emițător: 1310nm	$NA = 0.11$	$\Phi = 11.1\mu\text{m}$
Receptor:	$NA = 0.24$	$\Phi = 26.\mu\text{m}$

Aveți disponibile următoarele cabluri de conexiune.

Cablu conexiune – C1 : L = 20m	$NA = 0.11$	fibră: 10/125 μm
Cablu conexiune – C2 : L = 20m	$NA = 0.12$	fibră: 16/125 μm
Cablu conexiune – C3 : L = 25m	$NA = 0.15$	fibră: 11/125 μm
Cablu conexiune – C4 : L = 15m	$NA = 0.14$	fibră: 17/125 μm

Alegeți optim cablurile de conexiune pentru legăturile emițător - fibră și fibră - receptor(1p). Justificați(2p).

2. (2p) Un dispozitiv de semnalizare a avariei, de culoare rosie trebuie să asigure o iluminare la 7m, pe direcție normală, de 20 lx pe timp de zi și 1.2 lx pe timp de noapte. Decideți realizarea acestui dispozitiv cu LED-uri care emit o intensitate luminoasă emisă de 15.8cd la un consum de curent de 20mA. Calculați consumurile de curent (1p) și discutați (1p - cu justificare) posibilitatea/modalitatea alimentării solare a dispozitivului.

3. (1p) Folosind parametrii tipici putere/bandă și atenuare estimați distanța maximă pe care se poate realiza o legătură pe fibră optică la 1550nm, cu rata de transmisie de 400Mb/s utilizând o dioda LASER ca emițător .

4. (1p) O diodă laser are curentul de prag $I_{th} = 8.4\text{mA}$ și o responsivitate $r = 0.26\text{mW/mA}$. Puterea de saturație a diodei este 6.7mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

5. (1p) O sursă luminoasă emite o putere optică de 6.4dBm la intrarea unei fibre cu atenuarea 1.19dB/km. Puterea măsurată la ieșire este de 30 μW . Care este lungimea fibrei?

6. (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) 3, 5, 8, 13, 21, _____

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

d) (0.3p) 1, 3, 6, 10, 15, _____

e) (0.3p) 2, 4, 8, 16, 32, _____

f) (0.3p) 1, 4, 9, 16, 25, 36, _____

Examinator, sl. Radu Damian

Student: _____

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 _____ianuarie___ / ___2012_

BILET DE EXAMEN NR.38

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

1. (3p) Trebuie să conectați la o fibră optică caracterizată de $NA = 0.15$ și diametrul efectiv (MFD) de $9.2\mu\text{m}$ un emițător și un receptor caracterizați de:

Emițător: 1310nm	$NA = 0.12$	$\Phi = 10.7\mu\text{m}$
Receptor:	$NA = 0.22$	$\Phi = 24.3\mu\text{m}$

Aveți disponibile următoarele cabluri de conexiune.

Cablu conexiune – C1 : L = 20m	$NA = 0.11$	fibră: 11/125 μm
Cablu conexiune – C2 : L = 20m	$NA = 0.14$	fibră: 18/125 μm
Cablu conexiune – C3 : L = 25m	$NA = 0.14$	fibră: 11/125 μm
Cablu conexiune – C4 : L = 15m	$NA = 0.11$	fibră: 14/125 μm

Alegeți optim cablurile de conexiune pentru legăturile emițător - fibră și fibră - receptor(1p). Justificați(2p).

2. (2p) Un dispozitiv de semnalizare a avariei, de culoare rosie trebuie să asigure o iluminare la 10m, pe direcție normală, de 10 lx pe timp de zi și 0.3 lx pe timp de noapte. Decideți realizarea acestui dispozitiv cu LED-uri care emit o intensitate luminoasă emisă de 19.3cd la un consum de curent de 20mA. Calculați consumurile de curent (1p) și discutați (1p - cu justificare) posibilitatea/modalitatea alimentării solare a dispozitivului.

3. (1p) Folosind parametrii tipici putere/bandă și atenuare estimați distanța maximă pe care se poate realiza o legătură pe fibră optică la 850nm, cu rata de transmisie de 250Mb/s utilizând un LED ca emițător .

4. (1p) O diodă laser are curentul de prag $I_{th} = 11.2\text{mA}$ și o responsivitate $r = 0.30\text{mW/mA}$. Puterea de saturație a diodei este 3.2mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

5. (1p) O sursă luminoasă emite o putere optică de 4.8dBm la intrarea unei fibre cu atenuarea 0.81dB/km. Puterea măsurată la ieșire este de 100 μW . Care este lungimea fibrei?

6. (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) 3, 4, 8, 17, 33, _____
- c) (0.3p) 16, 8, 24, 20, 10, 30, 26, _____
- d) (0.3p) 1, 4, 9, 16, 25, 36, _____
- e) (0.3p) 1, 3, 6, 8, 12, 14, 19, _____
- f) (0.3p) 213, 426, _____, 852, 1065, 1278

Examinator, sl. Radu Damian

Student: _____

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 _____ianuarie___ / ___2012_

BILET DE EXAMEN NR.39

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

1. (3p) Trebuie să conectați la o fibră optică caracterizată de $NA = 0.14$ și diametrul efectiv (MFD) de $9.5\mu\text{m}$ un emițător și un receptor caracterizați de:

Emițător: 1310nm	$NA = 0.11$	$\Phi = 11.5\mu\text{m}$
Receptor:	$NA = 0.27$	$\Phi = 21.3\mu\text{m}$

Aveți disponibile următoarele cabluri de conexiune.

Cablu conexiune – C1 : L = 20m	$NA = 0.12$	fibră: 10/125 μm
Cablu conexiune – C2 : L = 20m	$NA = 0.17$	fibră: 13/125 μm
Cablu conexiune – C3 : L = 25m	$NA = 0.16$	fibră: 10/125 μm
Cablu conexiune – C4 : L = 15m	$NA = 0.15$	fibră: 15/125 μm

Alegeți optim cablurile de conexiune pentru legăturile emițător - fibră și fibră - receptor(1p). Justificați(2p).

2. (2p) Un dispozitiv de semnalizare a avariei, de culoare galbenă trebuie să asigure o iluminare la 10m, pe direcție normală, de 10 lx pe timp de zi și 0.5 lx pe timp de noapte. Decideți realizarea acestui dispozitiv cu LED-uri care emit o intensitate luminoasă emisă de 11.4cd la un consum de curent de 20mA. Calculați consumurile de curent (1p) și discutați (1p - cu justificare) posibilitatea/modalitatea alimentării solare a dispozitivului.

3. (1p) Folosind parametrii tipici putere/bandă și atenuare estimați distanța maximă pe care se poate realiza o legătură pe fibră optică la 850nm, cu rata de transmisie de 100Mb/s utilizând un LED ca emițător .

4. (1p) O diodă laser are curentul de prag $I_{th} = 13.4\text{mA}$ și o responsivitate $r = 0.27\text{mW/mA}$. Puterea de saturație a diodei este 5.2mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

5. (1p) O sursă luminoasă emite o putere optică de 7.3dBm la intrarea unei fibre cu atenuarea 1.05dB/km. Puterea măsurată la ieșire este de 295 μW . Care este lungimea fibrei?

6. (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) 3, 5, 8, 13, 21, _____

c) (0.3p) 2, 4, 8, 16, 32, _____

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

e) (0.3p) 1, 2, 10, 37, 101, _____

f) (0.3p) 3, 6, 18, 21, 7, 10, 30, _____

Examinator, sl. Radu Damian

Student: _____

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 _____ianuarie___ / ___2012_

BILET DE EXAMEN NR.40

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

1. (3p) Trebuie să conectați la o fibră optică caracterizată de $NA = 0.12$ și diametrul efectiv (MFD) de $9.4\mu\text{m}$ un emițător și un receptor caracterizați de:

Emițător: 1310nm	$NA = 0.13$	$\Phi = 11.6\mu\text{m}$
Receptor:	$NA = 0.24$	$\Phi = 23.\mu\text{m}$

Aveți disponibile următoarele cabluri de conexiune.

Cablu conexiune – C1 : L = 20m	$NA = 0.14$	fibră: 11/125 μm
Cablu conexiune – C2 : L = 20m	$NA = 0.13$	fibră: 14/125 μm
Cablu conexiune – C3 : L = 25m	$NA = 0.14$	fibră: 10/125 μm
Cablu conexiune – C4 : L = 15m	$NA = 0.14$	fibră: 14/125 μm

Alegeți optim cablurile de conexiune pentru legăturile emițător - fibră și fibră - receptor(1p). Justificați(2p).

2. (2p) Un dispozitiv de semnalizare a avariei, de culoare galbenă trebuie să asigure o iluminare la 10m, pe direcție normală, de 10 lx pe timp de zi și 0.6 lx pe timp de noapte. Decideți realizarea acestui dispozitiv cu LED-uri care emit o intensitate luminoasă emisă de 10.3cd la un consum de curent de 20mA. Calculați consumurile de curent (1p) și discutați (1p - cu justificare) posibilitatea/modalitatea alimentării solare a dispozitivului.

3. (1p) Folosind parametrii tipici putere/bandă și atenuare estimați distanța maximă pe care se poate realiza o legătură pe fibră optică la 1310nm, cu rata de transmisie de 4400Mb/s utilizând o diodă LASER ca emițător .

4. (1p) O diodă laser are curentul de prag $I_{th} = 8.9\text{mA}$ și o responsivitate $r = 0.27\text{mW/mA}$. Puterea de saturație a diodei este 4.8mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

5. (1p) O sursă luminoasă emite o putere optică de 6.5dBm la intrarea unei fibre cu atenuarea 1.10dB/km. Puterea măsurată la ieșire este de 355 μW . Care este lungimea fibrei?

6. (2p) Controlul puterii în emițătoarele cu diodă laser. Necesitate, schemă tipică, comportare în frecvență.

ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește:

a) (0.3p) 8, 11, 15, 19, 24, 29, 35, _____

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

c) (0.3p) 243, 162, 108, 72, _____, 32

d) (0.3p) 11, 9, 7, 5, 3, _____

e) (0.3p) 16, 8, 24, 20, 10, 30, 26, _____

f) (0.3p) 1, 3, 2, 6, 5, 15, 14, _____

Examinator, sl. Radu Damian

Student: _____

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 _____ianuarie___ / ___2012_

BILET DE EXAMEN NR.41

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

1. (3p) Trebuie să conectați la o fibră optică caracterizată de $NA = 0.13$ și diametrul efectiv (MFD) de $9.9\mu\text{m}$ un emițător și un receptor caracterizați de:

Emițător: 1310nm	$NA = 0.11$	$\Phi = 10.8\mu\text{m}$
Receptor:	$NA = 0.22$	$\Phi = 24.7\mu\text{m}$

Aveți disponibile următoarele cabluri de conexiune.

Cablu conexiune – C1 : L = 20m	$NA = 0.13$	fibră: 14/125 μm
Cablu conexiune – C2 : L = 20m	$NA = 0.13$	fibră: 18/125 μm
Cablu conexiune – C3 : L = 25m	$NA = 0.14$	fibră: 11/125 μm
Cablu conexiune – C4 : L = 15m	$NA = 0.11$	fibră: 15/125 μm

Alegeți optim cablurile de conexiune pentru legăturile emițător - fibră și fibră - receptor(1p). Justificați(2p).

2. (2p) Un dispozitiv de semnalizare a avariei, de culoare galbenă trebuie să asigure o iluminare la 5m, pe direcție normală, de 40 lx pe timp de zi și 1.7 lx pe timp de noapte. Decideți realizarea acestui dispozitiv cu LED-uri care emit o intensitate luminoasă emisă de 18.2cd la un consum de curent de 20mA. Calculați consumurile de curent (1p) și discutați (1p - cu justificare) posibilitatea/modalitatea alimentării solare a dispozitivului.

3. (1p) Folosind parametrii tipici putere/bandă și atenuare estimați distanța maximă pe care se poate realiza o legătură pe fibră optică la 1550nm, cu rata de transmisie de 4100Mb/s utilizând o diodă LASER ca emițător .

4. (1p) O diodă laser are curentul de prag $I_{th} = 9.6\text{mA}$ și o responsivitate $r = 0.29\text{mW/mA}$. Puterea de saturație a diodei este 4.0mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

5. (1p) O sursă luminoasă emite o putere optică de 6.0dBm la intrarea unei fibre cu atenuarea 1.22dB/km. Puterea măsurată la ieșire este de 100 μW . Care este lungimea fibrei?

6. (2p) Controlul puterii în emițătoarele cu diodă laser. Necesitate, schemă tipică, comportare în frecvență.

ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește:

- a) (0.3p) 200, 196, 180, 116, _____
- b) (0.3p) 256, 225, 196, 169, _____
- c) (0.3p) 3 , 5, 8, 13, 21, _____
- d) (0.3p) 8, 11, 15, 19, 24, 29, 35, _____
- e) (0.3p) 8, 27, 64, _____, 216, 343
- f) (0.3p) 243, 162, 108, 72, _____, 32

Examinator, sl. Radu Damian

Student: _____

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 _____ianuarie___ / ___2012_

BILET DE EXAMEN NR.42

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

1. (3p) Trebuie să conectați la o fibră optică caracterizată de $NA = 0.15$ și diametrul efectiv (MFD) de $9.4\mu\text{m}$ un emițător și un receptor caracterizați de:

Emițător: 1310nm	$NA = 0.12$	$\Phi = 11.8\mu\text{m}$
Receptor:	$NA = 0.27$	$\Phi = 25.3\mu\text{m}$

Aveți disponibile următoarele cabluri de conexiune.

Cablu conexiune – C1 : L = 20m	$NA = 0.14$	fibră: 12/125 μm
Cablu conexiune – C2 : L = 20m	$NA = 0.15$	fibră: 15/125 μm
Cablu conexiune – C3 : L = 25m	$NA = 0.11$	fibră: 10/125 μm
Cablu conexiune – C4 : L = 15m	$NA = 0.15$	fibră: 15/125 μm

Alegeți optim cablurile de conexiune pentru legăturile emițător - fibră și fibră - receptor(1p). Justificați(2p).

2. (2p) Un dispozitiv de semnalizare a avariei, de culoare verde trebuie să asigure o iluminare la 8m, pe direcție normală, de 15 lx pe timp de zi și 0.5 lx pe timp de noapte. Decideți realizarea acestui dispozitiv cu LED-uri care emit o intensitate luminoasă emisă de 18.5cd la un consum de curent de 20mA. Calculați consumurile de curent (1p) și discutați (1p - cu justificare) posibilitatea/modalitatea alimentării solare a dispozitivului.

3. (1p) Folosind parametrii tipici putere/bandă și atenuare estimați distanța maximă pe care se poate realiza o legătură pe fibră optică la 1310nm, cu rata de transmisie de 250Mb/s utilizând un LED ca emițător .

4. (1p) O diodă laser are curentul de prag $I_{th} = 11.4\text{mA}$ și o responsivitate $r = 0.25\text{mW/mA}$. Puterea de saturație a diodei este 4.4mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

5. (1p) O sursă luminoasă emite o putere optică de 7.1dBm la intrarea unei fibre cu atenuarea 0.93dB/km. Puterea măsurată la ieșire este de 1410 μW . Care este lungimea fibrei?

6. (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) 1, 3, 6, 10, 15, _____
- c) (0.3p) 22, 27, 28, 14, 19, 20, 10, _____
- d) (0.3p) 11, 9, 7, 5, 3, _____
- e) (0.3p) 3, 5, 8, 13, 21, _____
- f) (0.3p) 64, 56, 49, 43, 38, _____

Examinator, sl. Radu Damian

Student: _____

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 _____ianuarie___ / ___2012_

BILET DE EXAMEN NR.43

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

1. (3p) Trebuie să conectați la o fibră optică caracterizată de $NA = 0.15$ și diametrul efectiv (MFD) de $9.4\mu\text{m}$ un emițător și un receptor caracterizați de:

Emițător: 1310nm	$NA = 0.13$	$\Phi = 11.5\mu\text{m}$
Receptor:	$NA = 0.25$	$\Phi = 26.2\mu\text{m}$

Aveți disponibile următoarele cabluri de conexiune.

Cablu conexiune – C1 : L = 20m	$NA = 0.11$	fibră: 14/125 μm
Cablu conexiune – C2 : L = 20m	$NA = 0.17$	fibră: 16/125 μm
Cablu conexiune – C3 : L = 25m	$NA = 0.12$	fibră: 11/125 μm
Cablu conexiune – C4 : L = 15m	$NA = 0.15$	fibră: 13/125 μm

Alegeți optim cablurile de conexiune pentru legăturile emițător - fibră și fibră - receptor(1p). Justificați(2p).

2. (2p) Un dispozitiv de semnalizare a avariei, de culoare verde trebuie să asigure o iluminare la 10m, pe direcție normală, de 10 lx pe timp de zi și 0.6 lx pe timp de noapte. Decideți realizarea acestui dispozitiv cu LED-uri care emit o intensitate luminoasă emisă de 16.7cd la un consum de curent de 20mA. Calculați consumurile de curent (1p) și discutați (1p - cu justificare) posibilitatea/modalitatea alimentării solare a dispozitivului.

3. (1p) Folosind parametrii tipici putere/bandă și atenuare estimați distanța maximă pe care se poate realiza o legătură pe fibră optică la 1310nm, cu rata de transmisie de 1600Mb/s utilizând o dioda LASER ca emițător .

4. (1p) O diodă laser are curentul de prag $I_{th} = 20.2\text{mA}$ și o responsivitate $r = 0.27\text{mW/mA}$. Puterea de saturație a diodei este 2.2mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

5. (1p) O sursă luminoasă emite o putere optică de 5.6dBm la intrarea unei fibre cu atenuarea 0.78dB/km. Puterea măsurată la ieșire este de 240 μW . Care este lungimea fibrei?

6. (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) 8, 11, 15, 19, 24, 29, 35, _____
- c) (0.3p) 1, 3, 6, 10, 15, 21, 28, _____
- d) (0.3p) 3, 4, 8, 17, 33, _____
- e) (0.3p) 11, 9, 7, 5, 3, _____
- f) (0.3p) 1, 3, 2, 6, 5, 15, 14, _____

Examinator, sl. Radu Damian

Student: _____

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 _____ianuarie___ / ___2012_

BILET DE EXAMEN NR.44

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

1. (3p) Trebuie să conectați la o fibră optică caracterizată de $NA=0.15$ și diametrul efectiv (MFD) de $9.1\mu\text{m}$ un emițător și un receptor caracterizați de:

Emițător: 1310nm	$NA = 0.12$	$\Phi = 11.3\mu\text{m}$
Receptor:	$NA = 0.21$	$\Phi = 20.8\mu\text{m}$

Aveți disponibile următoarele cabluri de conexiune.

Cablu conexiune – C1 : L = 20m	$NA = 0.11$	fibră: 13/125 μm
Cablu conexiune – C2 : L = 20m	$NA = 0.13$	fibră: 18/125 μm
Cablu conexiune – C3 : L = 25m	$NA = 0.11$	fibră: 10/125 μm
Cablu conexiune – C4 : L = 15m	$NA = 0.16$	fibră: 14/125 μm

Alegeți optim cablurile de conexiune pentru legăturile emițător - fibră și fibră - receptor(1p). Justificați(2p).

2. (2p) Un dispozitiv de semnalizare a avariei, de culoare galbenă trebuie să asigure o iluminare la 7m, pe direcție normală, de 25 lx pe timp de zi și 0.9 lx pe timp de noapte. Decideți realizarea acestui dispozitiv cu LED-uri care emit o intensitate luminoasă emisă de 13.5cd la un consum de curent de 20mA. Calculați consumurile de curent (1p) și discutați (1p - cu justificare) posibilitatea/modalitatea alimentării solare a dispozitivului.

3. (1p) Folosind parametrii tipici putere/bandă și atenuare estimați distanța maximă pe care se poate realiza o legătură pe fibră optică la 1310nm, cu rata de transmisie de 400Mb/s utilizând un LED ca emițător .

4. (1p) O diodă laser are curentul de prag $I_{th} = 15.7\text{mA}$ și o responsivitate $r = 0.26\text{mW/mA}$. Puterea de saturație a diodei este 3.0mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

5. (1p) O sursă luminoasă emite o putere optică de 5.2dBm la intrarea unei fibre cu atenuarea 1.01dB/km. Puterea măsurată la ieșire este de 200 μW . Care este lungimea fibrei?

6. (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, 2, 6, 24, 120, _____

c) (0.3p) 3, 5, 15, 10, 12, 36, 31, _____

d) (0.3p) 1, 4, 9, 16, 25, 36, _____

e) (0.3p) 1, 4, 8, 13, _____

f) (0.3p) 1, 3, 6, 10, 15, _____

Examinator, sl. Radu Damian

Student: _____

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 _____ianuarie___ / ___2012_

BILET DE EXAMEN NR.45

timp de lucru :2 ore / orice material autorizat

1. (3p) Trebuie să conectați la o fibră optică caracterizată de $NA = 0.12$ și diametrul efectiv (MFD) de $9.8\mu\text{m}$ un emițător și un receptor caracterizați de:

Emițător: 1310nm	$NA = 0.13$	$\Phi = 10.7\mu\text{m}$
Receptor:	$NA = 0.25$	$\Phi = 23.3\mu\text{m}$

Aveți disponibile următoarele cabluri de conexiune.

Cablu conexiune – C1 : $L = 20\text{m}$	$NA = 0.15$	fibră: 12/125 μm
Cablu conexiune – C2 : $L = 20\text{m}$	$NA = 0.12$	fibră: 18/125 μm
Cablu conexiune – C3 : $L = 25\text{m}$	$NA = 0.16$	fibră: 12/125 μm
Cablu conexiune – C4 : $L = 15\text{m}$	$NA = 0.18$	fibră: 16/125 μm

Alegeți optim cablurile de conexiune pentru legăturile emițător - fibră și fibră - receptor(1p). Justificați(2p).

2. (2p) Un dispozitiv de semnalizare a avariei, de culoare galbenă trebuie să asigure o iluminare la 6m, pe direcție normală, de 35 lx pe timp de zi și 1.1 lx pe timp de noapte. Decideți realizarea acestui dispozitiv cu LED-uri care emit o intensitate luminoasă emisă de 17.2cd la un consum de curent de 20mA. Calculați consumurile de curent (1p) și discutați (1p - cu justificare) posibilitatea/modalitatea alimentării solare a dispozitivului.

3. (1p) Folosind parametrii tipici putere/bandă și atenuare estimați distanța maximă pe care se poate realiza o legătură pe fibră optică la 1310nm, cu rata de transmisie de 3100Mb/s utilizând o dioda LASER ca emițător .

4. (1p) O diodă laser are curentul de prag $I_{th} = 8.7\text{mA}$ și o responsivitate $r = 0.33\text{mW/mA}$. Puterea de saturație a diodei este 6.6mW. Care este puterea optică emisă la o polarizare cu a) 10mA, b) 20mA c) 30mA?

5. (1p) O sursă luminoasă emite o putere optică de 7.7dBm la intrarea unei fibre cu atenuarea 1.23dB/km. Puterea măsurată la ieșire este de 345 μW . Care este lungimea fibrei?

6. (2p) Parametrii amplificatoarelor transimpedanță: zgomot, câștig, răspuns la suprasarcină, impedanță de ieșire.

ASP (2p) Scrieți valoarea care lipsește:

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

b) (0.3p) 243, 162, 108, 72, _____, 32

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

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

e) (0.3p) 1, 3, 6, 10, 15, _____

f) (0.3p) 1, 3, 6, 8, 12, 14, 19, _____

Examinator, sl. Radu Damian

Student: _____

Bilet nr. 1

1. Introducerea unui cablu între dispozitivele 1 și 2 introduce o atenuare suplimentară

$$A_C = \begin{cases} A_1^{NA} = 20 \cdot \lg \frac{NA_1}{NA}; & \text{dacă } NA_1 > NA \\ A_2^{NA} = 20 \cdot \lg \frac{NA}{NA_2}; & \text{dacă } NA > NA_2 \\ A_1^\phi = -20 \cdot \lg \frac{2 \cdot w_1 \cdot w}{w_1^2 + w^2}; & \text{dacă } w_1 > w \\ A_2^\phi = -20 \cdot \lg \frac{2 \cdot w_2 \cdot w}{w_2^2 + w^2}; & \text{dacă } w > w_2 \end{cases}$$

Cu indicii t: emițător, f: fibră, r: receptor, introducerea unui cablu introduce atenuarea suplimentară totală de mai jos:

Cablul conectat la ...	Emițător	Receptor
	1 = t, 2 = f	1 = f, 2 = r
C1	3.68dB	0.0dB
C2	4.38dB	0.0dB
C3	2.09dB	0.0dB
C4	4.62dB	0.0dB

Alegerea optimă este:

- cablul 3 la emițător,
- unul din cablurile 1, 2, 3, 4 la receptor (altul decât cel ales la emițător, dacă este cazul)
- atenuarea suplimentară: $A = 2.09\text{dB}$

2. Indiferent de culoare, se poate calcula intensitatea luminoasă necesară.

$I = E \cdot r^2$; $I_F = 1215\text{cd}$ (zi); $I_S = 48.6\text{cd}$ (noapte); Numărul de LED-uri necesar $N = I_F / 18.3\text{cd} = 67$.

Consumul de curent $I_{CF} = I_F / 18.3\text{cd} \cdot 20\text{mA} = 1.33\text{A}$ (zi), $I_{CS} = I_S / 18.3\text{cd} \cdot 20\text{mA} = 53.1\text{mA}$ (noapte).

Pentru alimentarea solară, e necesar ca alimentarea solară să poată furniza suficientă energie pentru alimentarea dispozitivului, și să existe posibilitatea de stocare a energiei necesare pe timp de noapte.

Cu o cădere de tensiune tipică pe LED de 2.5V și un randament estimat de 50%, puterile (zi/noapte) sunt: $P_F = 2.5\text{V} \cdot 1.33\text{A} \cdot 2 = 6.6\text{W}$; $P_S = 2.5\text{V} \cdot 53.1\text{mA} \cdot 2 = 0.27\text{W}$. În iulie ziua durează 16 ore, în decembrie 9 ore. $W_{\text{iul}} = 16\text{h} \cdot P_F + 8\text{h} \cdot P_S = 108.4\text{Wh}$; $W_{\text{dec}} = 9\text{h} \cdot P_F + 15\text{h} \cdot P_S = 63.7\text{Wh}$. În România energiile solare disponibile sunt de ordinul $6\text{kWh/m}^2 / 1.5\text{kWh/m}^2$ (iul/dec) deci pentru asigurarea acestei energii e nevoie de suprafețe cu fotocelule $S_{\text{iul}} = 181\text{cm}^2$; $S_{\text{dec}} = 425\text{cm}^2$ ceea ce reprezintă suprafețe acceptabile dpdv practic. Înmagazinarea de energie trebuie să asigure curentul pe timp de noapte, deci e necesar un acumulator capabil să ofere $53.1\text{mA} \cdot 15\text{h} = 797\text{mAh}$, deasemenea acceptabil dpdv practic.

Notă Pentru partea de subiect cu alimentarea solară valorile numerice nu sunt importante, se punctează modul "tehnic" de a gândi.

3. Se ține cont doar de putere, bandă, atenuare nu și de dispersie. Valorile tipice pot fi descoperite în text, legătura putere/viteză de lucru: slide 32/curs 7, atenuarea: slide 20/curs 5.

Notă Orice altă modalitate de obținere a unor valori tipice e acceptată, cu justificare "tehnică" corectă.

Rată de transmisie de 300Mb/s, o dioda LASER ca emițător, o fotodiodă cu avalanșă ca receptor:

$P_t \approx -3\text{dBm}$, $P_r \approx -53\text{dBm}$, atenuarea maximă $A_f = P_t[\text{dBm}] - P_r[\text{dBm}] = -3\text{dBm} - (-53)\text{dBm} = 50\text{dB}$

La $\lambda = 1310\text{nm}$, estimăm o atenuare a fibrei de 0.35dB/km (grafic sau din cataloage).

Distanța maximă pe care se poate realiza o legătură: $L_{\text{max}} = 50\text{dB} / 0.35\text{dB/km} = 142.9\text{km}$

4. a) 0.0mW , b) 1.5mW , c) 2.3mW

La curenți de 30mA dioda ESTE saturată.

5. $P_{\text{out}} = -9.8\text{dBm}$.

Atenuarea pe fibră $A_f = P_{\text{in}}[\text{dBm}] - P_{\text{out}}[\text{dBm}] = 7.7\text{dBm} - (-9.8)\text{dBm} = 17.5\text{dB}$

$A_{\text{dB/km}} = 1.16\text{dB/km}$, lungimea $L = 17.5\text{dB} / 1.16\text{dB/km} = 15.08\text{km}$

ASP: a) 226 b) 21 c) 720 d) 55 e) 125 f) 11

Bilet nr. 2

1. Introducerea unui cablu între dispozitivele 1 și 2 introduce o atenuare suplimentară

$$A_C = \begin{cases} A_1^{NA} = 20 \cdot \lg \frac{NA_1}{NA}; & \text{dacă } NA_1 > NA \\ A_2^{NA} = 20 \cdot \lg \frac{NA}{NA_2}; & \text{dacă } NA > NA_2 \\ A_1^\phi = -20 \cdot \lg \frac{2 \cdot w_1 \cdot w}{w_1^2 + w^2}; & \text{dacă } w_1 > w \\ A_2^\phi = -20 \cdot \lg \frac{2 \cdot w_2 \cdot w}{w_2^2 + w^2}; & \text{dacă } w > w_2 \end{cases}$$

Cu indicii t: emițător, f: fibră, r: receptor, introducerea unui cablu introduce atenuarea suplimentară totală de mai jos:

Cablul conectat la ...	Emițător	Receptor
	1 = t, 2 = f	1 = f, 2 = r
C1	1.79dB	0.0dB
C2	1.78dB	0.0dB
C3	0.12dB	1.24dB
C4	0.48dB	0.0dB

Alegerea optimă este:

- cablul 3 la emițător,
- unul din cablurile 1, 2, 4 la receptor (altul decât cel ales la emițător, dacă este cazul)
- atenuarea suplimentară: $A = 0.12\text{dB}$

2. Indiferent de culoare, se poate calcula intensitatea luminoasă necesară.

$I = E \cdot r^2$; $I_F = 980\text{cd}$ (zi); $I_S = 58.8\text{cd}$ (noapte); Numărul de LED-uri necesar $N = I_F / 11.9\text{cd} = 83$.

Consumul de curent $I_{CF} = I_F / 11.9\text{cd} \cdot 20\text{mA} = 1.65\text{A}$ (zi), $I_{CS} = I_S / 11.9\text{cd} \cdot 20\text{mA} = 98.8\text{mA}$ (noapte).

Pentru alimentarea solară, e necesar ca alimentarea solară să poată furniza suficientă energie pentru alimentarea dispozitivului, și să existe posibilitatea de stocare a energiei necesare pe timp de noapte.

Cu o cădere de tensiune tipică pe LED de 2.5V și un randament estimat de 50%, puterile (zi/noapte) sunt: $P_F = 2.5\text{V} \cdot 1.65\text{A} \cdot 2 = 8.2\text{W}$; $P_S = 2.5\text{V} \cdot 98.8\text{mA} \cdot 2 = 0.49\text{W}$. În iulie ziua durează 16 ore, în decembrie 9 ore. $W_{iul} = 16\text{h} \cdot P_F + 8\text{h} \cdot P_S = 135.7\text{Wh}$; $W_{dec} = 9\text{h} \cdot P_F + 15\text{h} \cdot P_S = 81.5\text{Wh}$. În România energiile solare disponibile sunt de ordinul $6\text{kWh/m}^2 / 1.5\text{kWh/m}^2$ (iul/dec) deci pentru asigurarea acestei energii e nevoie de suprafețe cu fotocelule $S_{iul} = 226\text{cm}^2$; $S_{dec} = 544\text{cm}^2$ ceea ce reprezintă suprafețe acceptabile dpdv practic. Înmagazinarea de energie trebuie să asigure curentul pe timp de noapte, deci e necesar un acumulator capabil să ofere $98.8\text{mA} \cdot 15\text{h} = 1482\text{mAh}$, deasemenea acceptabil dpdv practic.

Notă Pentru partea de subiect cu alimentarea solară valorile numerice nu sunt importante, se punctează modul "tehnic" de a gândi.

3. Se ține cont doar de putere, bandă, atenuare nu și de dispersie. Valorile tipice pot fi descoperite în text, legătura putere/viteză de lucru: slide 32/curs 7, atenuarea: slide 20/curs 5.

Notă Orice altă modalitate de obținere a unor valori tipice e acceptată, cu justificare "tehnică" corectă.

Rată de transmisie de 350Mb/s, un LED ca emițător, o fotodiodă cu avalanșă ca receptor:

$P_t \approx -22\text{dBm}$, $P_r \approx -53\text{dBm}$, atenuarea maximă $A_f = P_t[\text{dBm}] - P_r[\text{dBm}] = -22\text{dBm} - (-53)\text{dBm} = 31\text{dB}$

La $\lambda = 850\text{nm}$, estimăm o atenuare a fibrei de 2.5dB/km (grafic sau din cataloage).

Distanța maximă pe care se poate realiza o legătură: $L_{\text{max}} = 31\text{dB} / 2.5\text{dB/km} = 12.4\text{km}$

4. a) 0.0mW, b) 3.3mW, c) 3.9mW

La curenți de 30mA dioda ESTE saturată.

5. $P_{\text{out}} = -13.0\text{dBm}$.

Atenuarea pe fibră $A_f = P_{\text{in}}[\text{dBm}] - P_{\text{out}}[\text{dBm}] = 6.2\text{dBm} - (-13.0)\text{dBm} = 19.2\text{dB}$

$A_{\text{dB/km}} = 1.0\text{dB/km}$, lungimea $L = 19.2\text{dB} / 1.0\text{dB/km} = 19.2\text{km}$

ASP: a) 64 b) 144 c) 18 d) 58 e) 21 f) 36

Bilet nr. 3

1. Introducerea unui cablu între dispozitivele 1 și 2 introduce o atenuare suplimentară

$$A_C = \begin{cases} A_1^{NA} = 20 \cdot \lg \frac{NA_1}{NA}; & \text{dacă } NA_1 > NA \\ A_2^{NA} = 20 \cdot \lg \frac{NA}{NA_2}; & \text{dacă } NA > NA_2 \\ A_1^\phi = -20 \cdot \lg \frac{2 \cdot w_1 \cdot w}{w_1^2 + w^2}; & \text{dacă } w_1 > w \\ A_2^\phi = -20 \cdot \lg \frac{2 \cdot w_2 \cdot w}{w_2^2 + w^2}; & \text{dacă } w > w_2 \end{cases}$$

Cu indicii t: emițător, f: fibră, r: receptor, introducerea unui cablu introduce atenuarea suplimentară totală de mai jos:

Cablul conectat la ...	Emițător	Receptor
	1 = t, 2 = f	1 = f, 2 = r
C1	2.66dB	0.0dB
C2	3.54dB	0.0dB
C3	3.68dB	0.0dB
C4	1.04dB	0.76dB

Alegerea optimă este:

- cablul 4 la emițător,
- unul din cablurile 1, 2, 3 la receptor (altul decât cel ales la emițător, dacă este cazul)
- atenuarea suplimentară: $A = 1.04\text{dB}$

2. Indiferent de culoare, se poate calcula intensitatea luminoasă necesară.

$I = E \cdot r^2$; $I_F = 980\text{cd}$ (zi); $I_S = 49.0\text{cd}$ (noapte); Numărul de LED-uri necesar $N = I_F / 10.1\text{cd} = 98$.

Consumul de curent $I_{CF} = I_F / 10.1\text{cd} \cdot 20\text{mA} = 1.94\text{A}$ (zi), $I_{CS} = I_S / 10.1\text{cd} \cdot 20\text{mA} = 97.0\text{mA}$ (noapte).

Pentru alimentarea solară, e necesar ca alimentarea solară să poată furniza suficientă energie pentru alimentarea dispozitivului, și să existe posibilitatea de stocare a energiei necesare pe timp de noapte.

Cu o cădere de tensiune tipică pe LED de 2.5V și un randament estimat de 50%, puterile (zi/noapte) sunt: $P_F = 2.5\text{V} \cdot 1.94\text{A} \cdot 2 = 9.7\text{W}$; $P_S = 2.5\text{V} \cdot 97.0\text{mA} \cdot 2 = 0.49\text{W}$. În iulie ziua durează 16 ore, în decembrie 9 ore. $W_{\text{iul}} = 16\text{h} \cdot P_F + 8\text{h} \cdot P_S = 159.1\text{Wh}$; $W_{\text{dec}} = 9\text{h} \cdot P_F + 15\text{h} \cdot P_S = 94.6\text{Wh}$. În România energiile solare disponibile sunt de ordinul $6\text{kWh/m}^2 / 1.5\text{kWh/m}^2$ (iul/dec) deci pentru asigurarea acestei energii e nevoie de suprafețe cu fotocelule $S_{\text{iul}} = 265\text{cm}^2$; $S_{\text{dec}} = 631\text{cm}^2$ ceea ce reprezintă suprafețe acceptabile dpdv practic. Înmagazinarea de energie trebuie să asigure curentul pe timp de noapte, deci e necesar un acumulator capabil să ofere $97.0\text{mA} \cdot 15\text{h} = 1455\text{mAh}$, deasemenea acceptabil dpdv practic.

Notă Pentru partea de subiect cu alimentarea solară valorile numerice nu sunt importante, se punctează modul "tehnic" de a gândi.

3. Se ține cont doar de putere, bandă, atenuare nu și de dispersie. Valorile tipice pot fi descoperite în text, legătura putere/viteză de lucru: slide 32/curs 7, atenuarea: slide 20/curs 5.

Notă Orice altă modalitate de obținere a unor valori tipice e acceptată, cu justificare "tehnică" corectă.

Rată de transmisie de 4900Mb/s, o dioda LASER ca emițător, o fotodiodă cu avalanșă ca receptor:

$P_t \approx -14\text{dBm}$, $P_r \approx -45\text{dBm}$, atenuarea maximă $A_f = P_t[\text{dBm}] - P_r[\text{dBm}] = -14\text{dBm} - (-45)\text{dBm} = 31\text{dB}$

La $\lambda = 1310\text{nm}$, estimăm o atenuare a fibrei de 0.35dB/km (grafic sau din cataloage).

Distanța maximă pe care se poate realiza o legătură: $L_{\text{max}} = 31\text{dB} / 0.35\text{dB/km} = 88.6\text{km}$

4. a) 0.4mW , b) 3.8mW , c) 6.7mW

La curent de 30mA dioda ESTE saturată.

5. $P_{\text{out}} = -4.5\text{dBm}$.

Atenuarea pe fibră $A_f = P_{\text{in}}[\text{dBm}] - P_{\text{out}}[\text{dBm}] = 4.9\text{dBm} - (-4.5)\text{dBm} = 9.4\text{dB}$

$A_{\text{dB/km}} = 1.04\text{dB/km}$, lungimea $L = 9.4\text{dB} / 1.04\text{dB/km} = 9.04\text{km}$

ASP: a) 144 b) 215 c) 41 d) 42 e) 226 f) 55

Bilet nr. 4

1. Introducerea unui cablu între dispozitivele 1 și 2 introduce o atenuare suplimentară

$$A_C = \begin{cases} A_1^{NA} = 20 \cdot \lg \frac{NA_1}{NA}; & \text{dacă } NA_1 > NA \\ A_2^{NA} = 20 \cdot \lg \frac{NA}{NA_2}; & \text{dacă } NA > NA_2 \\ A_1^\phi = -20 \cdot \lg \frac{2 \cdot w_1 \cdot w}{w_1^2 + w^2}; & \text{dacă } w_1 > w \\ A_2^\phi = -20 \cdot \lg \frac{2 \cdot w_2 \cdot w}{w_2^2 + w^2}; & \text{dacă } w > w_2 \end{cases}$$

Cu indicii t: emițător, f: fibră, r: receptor, introducerea unui cablu introduce atenuarea suplimentară totală de mai jos:

Cablul conectat la ...	Emițător	Receptor
	1 = t, 2 = f	1 = f, 2 = r
C1	0.37dB	0.0dB
C2	3.13dB	0.0dB
C3	3.19dB	0.0dB
C4	1.3dB	0.7dB

Alegerea optimă este:

- cablul 1 la emițător,
- unul din cablurile 1, 2, 3 la receptor (altul decât cel ales la emițător, dacă este cazul)
- atenuarea suplimentară: $A = 0.37\text{dB}$

2. Indiferent de culoare, se poate calcula intensitatea luminoasă necesară.

$I = E \cdot r^2$; $I_F = 960\text{cd}$ (zi); $I_S = 38.4\text{cd}$ (noapte); Numărul de LED-uri necesar $N = I_F / 14.6\text{cd} = 66$.

Consumul de curent $I_{CF} = I_F / 14.6\text{cd} \cdot 20\text{mA} = 1.32\text{A}$ (zi), $I_{CS} = I_S / 14.6\text{cd} \cdot 20\text{mA} = 52.6\text{mA}$ (noapte).

Pentru alimentarea solară, e necesar ca alimentarea solară să poată furniza suficientă energie pentru alimentarea dispozitivului, și să existe posibilitatea de stocare a energiei necesare pe timp de noapte.

Cu o cădere de tensiune tipică pe LED de 2.5V și un randament estimat de 50%, puterile (zi/noapte) sunt: $P_F = 2.5\text{V} \cdot 1.32\text{A} \cdot 2 = 6.6\text{W}$; $P_S = 2.5\text{V} \cdot 52.6\text{mA} \cdot 2 = 0.26\text{W}$. În iulie ziua durează 16 ore, în decembrie 9 ore. $W_{\text{iul}} = 16\text{h} \cdot P_F + 8\text{h} \cdot P_S = 107.3\text{Wh}$; $W_{\text{dec}} = 9\text{h} \cdot P_F + 15\text{h} \cdot P_S = 63.1\text{Wh}$. În România energiile solare disponibile sunt de ordinul $6\text{kWh/m}^2 / 1.5\text{kWh/m}^2$ (iul/dec) deci pentru asigurarea acestei energii e nevoie de suprafețe cu fotocelule $S_{\text{iul}} = 179\text{cm}^2$; $S_{\text{dec}} = 421\text{cm}^2$ ceea ce reprezintă suprafețe acceptabile dpdv practic. Înmagazinarea de energie trebuie să asigure curentul pe timp de noapte, deci e necesar un acumulator capabil să ofere $52.6\text{mA} \cdot 15\text{h} = 789\text{mAh}$, deasemenea acceptabil dpdv practic.

Notă Pentru partea de subiect cu alimentarea solară valorile numerice nu sunt importante, se punctează modul "tehnic" de a gândi.

3. Se ține cont doar de putere, bandă, atenuare nu și de dispersie. Valorile tipice pot fi descoperite în text, legătura putere/viteză de lucru: slide 32/curs 7, atenuarea: slide 20/curs 5.

Notă Orice altă modalitate de obținere a unor valori tipice e acceptată, cu justificare "tehnică" corectă.

Rată de transmisie de 250Mb/s, un LED ca emițător, o fotodiodă cu avalanșă ca receptor:

$P_t \approx -20\text{dBm}$, $P_r \approx -54\text{dBm}$, atenuarea maximă $A_f = P_t[\text{dBm}] - P_r[\text{dBm}] = -20\text{dBm} - (-54)\text{dBm} = 34\text{dB}$

La $\lambda = 850\text{nm}$, estimăm o atenuare a fibrei de 2.5dB/km (grafic sau din cataloage).

Distanța maximă pe care se poate realiza o legătură: $L_{\text{max}} = 34\text{dB} / 2.5\text{dB/km} = 13.6\text{km}$

4. a) 0.0mW, b) 1.0mW, c) 4.0mW

La curenți de 30mA dioda ESTE saturată.

5. $P_{\text{out}} = -1.9\text{dBm}$.

Atenuarea pe fibră $A_f = P_{\text{in}}[\text{dBm}] - P_{\text{out}}[\text{dBm}] = 6.8\text{dBm} - (-1.9)\text{dBm} = 8.7\text{dB}$

$A_{\text{dB/km}} = 0.79\text{dB/km}$, lungimea $L = 8.7\text{dB} / 0.79\text{dB/km} = 11.02\text{km}$

ASP: a) 13 b) 48 c) 34 d) 21 e) 40 f) 720

Bilet nr. 5

1. Introducerea unui cablu între dispozitivele 1 și 2 introduce o atenuare suplimentară

$$A_C = \begin{cases} A_1^{NA} = 20 \cdot \lg \frac{NA_1}{NA}; & \text{dacă } NA_1 > NA \\ A_2^{NA} = 20 \cdot \lg \frac{NA}{NA_2}; & \text{dacă } NA > NA_2 \\ A_1^\phi = -20 \cdot \lg \frac{2 \cdot w_1 \cdot w}{w_1^2 + w^2}; & \text{dacă } w_1 > w \\ A_2^\phi = -20 \cdot \lg \frac{2 \cdot w_2 \cdot w}{w_2^2 + w^2}; & \text{dacă } w > w_2 \end{cases}$$

Cu indicii t: emițător, f: fibră, r: receptor, introducerea unui cablu introduce atenuarea suplimentară totală de mai jos:

Cablul conectat la ...	Emițător	Receptor
	1 = t, 2 = f	1 = f, 2 = r
C1	2.09dB	0.0dB
C2	2.38dB	0.0dB
C3	1.02dB	0.0dB
C4	1.24dB	0.0dB

Alegerea optimă este:

- cablul 3 la emițător,
- unul din cablurile 1, 2, 3, 4 la receptor (altul decât cel ales la emițător, dacă este cazul)
- atenuarea suplimentară: $A = 1.02\text{dB}$

2. Indiferent de culoare, se poate calcula intensitatea luminoasă necesară.

$I = E \cdot r^2$; $I_F = 1250\text{cd (zi)}$; $I_S = 57.5\text{cd (noapte)}$; Numărul de LED-uri necesar $N = I_F / 18.8\text{cd} = 67$.

Consumul de curent $I_{CF} = I_F / 18.8\text{cd} \cdot 20\text{mA} = 1.33\text{A (zi)}$, $I_{CS} = I_S / 18.8\text{cd} \cdot 20\text{mA} = 61.2\text{mA (noapte)}$.

Pentru alimentarea solară, e necesar ca alimentarea solară să poată furniza suficientă energie pentru alimentarea dispozitivului, și să existe posibilitatea de stocare a energiei necesare pe timp de noapte.

Cu o cădere de tensiune tipică pe LED de 2.5V și un randament estimat de 50%, puterile (zi/noapte) sunt: $P_F = 2.5\text{V} \cdot 1.33\text{A} \cdot 2 = 6.6\text{W}$; $P_S = 2.5\text{V} \cdot 61.2\text{mA} \cdot 2 = 0.31\text{W}$. În iulie ziua durează 16 ore, în decembrie 9 ore. $W_{iul} = 16\text{h} \cdot P_F + 8\text{h} \cdot P_S = 108.8\text{Wh}$; $W_{dec} = 9\text{h} \cdot P_F + 15\text{h} \cdot P_S = 64.4\text{Wh}$. În România energiile solare disponibile sunt de ordinul $6\text{kWh/m}^2 / 1.5\text{kWh/m}^2$ (iul/dec) deci pentru asigurarea acestei energii e nevoie de suprafețe cu fotocelule $S_{iul} = 181\text{cm}^2$; $S_{dec} = 430\text{cm}^2$ ceea ce reprezintă suprafețe acceptabile dpdv practic. Înmagazinarea de energie trebuie să asigure curentul pe timp de noapte, deci e necesar un acumulator capabil să ofere $61.2\text{mA} \cdot 15\text{h} = 918\text{mAh}$, deasemenea acceptabil dpdv practic.

Notă Pentru partea de subiect cu alimentarea solară valorile numerice nu sunt importante, se punctează modul "tehnic" de a gândi.

3. Se ține cont doar de putere, bandă, atenuare nu și de dispersie. Valorile tipice pot fi descoperite în text, legătura putere/viteză de lucru: slide 32/curs 7, atenuarea: slide 20/curs 5.

Notă Orice altă modalitate de obținere a unor valori tipice e acceptată, cu justificare "tehnică" corectă.

Rată de transmisie de 4700Mb/s, o dioda LASER ca emițător, o fotodiodă cu avalanșă ca receptor:

$P_t \approx -13\text{dBm}$, $P_r \approx -45\text{dBm}$, atenuarea maximă $A_f = P_t[\text{dBm}] - P_r[\text{dBm}] = -13\text{dBm} - (-45)\text{dBm} = 32\text{dB}$

La $\lambda = 1310\text{nm}$, estimăm o atenuare a fibrei de 0.35dB/km (grafic sau din cataloage).

Distanța maximă pe care se poate realiza o legătură: $L_{\text{max}} = 32\text{dB} / 0.35\text{dB/km} = 91.4\text{km}$

4. a) 0.0mW , b) 1.2mW , c) 3.4mW

La curenți de 30mA dioda ESTE saturată.

5. $P_{\text{out}} = -8.9\text{dBm}$.

Atenuarea pe fibră $A_f = P_{\text{in}}[\text{dBm}] - P_{\text{out}}[\text{dBm}] = 7.4\text{dBm} - (-8.9)\text{dBm} = 16.3\text{dB}$

$A_{\text{dB/km}} = 1.24\text{dB/km}$, lungimea $L = 16.3\text{dB} / 1.24\text{dB/km} = 13.11\text{km}$

ASP: a) 2160 b) 42 c) 215 d) 34 e) 34 f) 13

Bilet nr. 6

1. Introducerea unui cablu între dispozitivele 1 și 2 introduce o atenuare suplimentară

$$A_C = \begin{cases} A_1^{NA} = 20 \cdot \lg \frac{NA_1}{NA}; & \text{dacă } NA_1 > NA \\ A_2^{NA} = 20 \cdot \lg \frac{NA}{NA_2}; & \text{dacă } NA > NA_2 \\ A_1^\phi = -20 \cdot \lg \frac{2 \cdot w_1 \cdot w}{w_1^2 + w^2}; & \text{dacă } w_1 > w \\ A_2^\phi = -20 \cdot \lg \frac{2 \cdot w_2 \cdot w}{w_2^2 + w^2}; & \text{dacă } w > w_2 \end{cases}$$

Cu indicii t: emițător, f: fibră, r: receptor, introducerea unui cablu introduce atenuarea suplimentară totală de mai jos:

Cablul conectat la ...	Emițător	Receptor
	1 = t, 2 = f	1 = f, 2 = r
C1	2.67dB	0.0dB
C2	4.09dB	0.0dB
C3	1.88dB	0.0dB
C4	3.04dB	0.0dB

Alegerea optimă este:

- cablul 3 la emițător,
- unul din cablurile 1, 2, 3, 4 la receptor (altul decât cel ales la emițător, dacă este cazul)
- atenuarea suplimentară: $A = 1.88\text{dB}$

2. Indiferent de culoare, se poate calcula intensitatea luminoasă necesară.

$I = E \cdot r^2$; $I_F = 1125\text{cd (zi)}$; $I_S = 40.0\text{cd (noapte)}$; Numărul de LED-uri necesar $N = I_F / 13.0\text{cd} = 87$.

Consumul de curent $I_{CF} = I_F / 13.0\text{cd} \cdot 20\text{mA} = 1.73\text{A (zi)}$, $I_{CS} = I_S / 13.0\text{cd} \cdot 20\text{mA} = 61.5\text{mA (noapte)}$.

Pentru alimentarea solară, e necesar ca alimentarea solară să poată furniza suficientă energie pentru alimentarea dispozitivului, și să existe posibilitatea de stocare a energiei necesare pe timp de noapte.

Cu o cădere de tensiune tipică pe LED de 2.5V și un randament estimat de 50% , puterile (zi/noapte) sunt: $P_F = 2.5\text{V} \cdot 1.73\text{A} \cdot 2 = 8.7\text{W}$; $P_S = 2.5\text{V} \cdot 61.5\text{mA} \cdot 2 = 0.31\text{W}$. În iulie ziua durează 16 ore, în decembrie 9 ore. $W_{iul} = 16\text{h} \cdot P_F + 8\text{h} \cdot P_S = 140.9\text{Wh}$; $W_{dec} = 9\text{h} \cdot P_F + 15\text{h} \cdot P_S = 82.5\text{Wh}$. În România energiile solare disponibile sunt de ordinul $6\text{kWh/m}^2 / 1.5\text{kWh/m}^2$ (iul/dec) deci pentru asigurarea acestei energii e nevoie de suprafețe cu fotocelule $S_{iul} = 235\text{cm}^2$; $S_{dec} = 550\text{cm}^2$ ceea ce reprezintă suprafețe acceptabile dpdv practic. Înmagazinarea de energie trebuie să asigure curentul pe timp de noapte, deci e necesar un acumulator capabil să ofere $61.5\text{mA} \cdot 15\text{h} = 923\text{mAh}$, deasemenea acceptabil dpdv practic.

Notă Pentru partea de subiect cu alimentarea solară valorile numerice nu sunt importante, se punctează modul "tehnic" de a gândi.

3. Se ține cont doar de putere, bandă, atenuare nu și de dispersie. Valorile tipice pot fi descoperite în text, legătura putere/viteză de lucru: slide 32/curs 7, atenuarea: slide 20/curs 5.

Notă Orice altă modalitate de obținere a unor valori tipice e acceptată, cu justificare "tehnică" corectă.

Rată de transmisie de 1800Mb/s, o dioda LASER ca emițător, o fotodiodă cu avalanșă ca receptor:

$P_t \approx -10\text{dBm}$, $P_r \approx -48\text{dBm}$, atenuarea maximă $A_f = P_t[\text{dBm}] - P_r[\text{dBm}] = -10\text{dBm} - (-48)\text{dBm} = 38\text{dB}$

La $\lambda = 1310\text{nm}$, estimăm o atenuare a fibrei de 0.35dB/km (grafic sau din cataloage).

Distanța maximă pe care se poate realiza o legătură: $L_{\text{max}} = 38\text{dB} / 0.35\text{dB/km} = 108.6\text{km}$

4. a) 0.0mW , b) 0.0mW , c) 2.8mW

La curenți de 30mA dioda NU este saturată.

5. $P_{\text{out}} = -9.6\text{dBm}$.

Atenuarea pe fibră $A_f = P_{\text{in}}[\text{dBm}] - P_{\text{out}}[\text{dBm}] = 5.4\text{dBm} - (-9.6)\text{dBm} = 15.0\text{dB}$

$A_{\text{dB/km}} = 1.24\text{dB/km}$, lungimea $L = 15.0\text{dB} / 1.24\text{dB/km} = 12.09\text{km}$

ASP: a) 1 b) 30 c) 21 d) 639 e) 125 f) 72

Bilet nr. 7

1. Introducerea unui cablu între dispozitivele 1 și 2 introduce o atenuare suplimentară

$$A_C = \begin{cases} A_1^{NA} = 20 \cdot \lg \frac{NA_1}{NA}; & \text{dacă } NA_1 > NA \\ A_2^{NA} = 20 \cdot \lg \frac{NA}{NA_2}; & \text{dacă } NA > NA_2 \\ A_1^\phi = -20 \cdot \lg \frac{2 \cdot w_1 \cdot w}{w_1^2 + w^2}; & \text{dacă } w_1 > w \\ A_2^\phi = -20 \cdot \lg \frac{2 \cdot w_2 \cdot w}{w_2^2 + w^2}; & \text{dacă } w > w_2 \end{cases}$$

Cu indicii t: emițător, f: fibră, r: receptor, introducerea unui cablu introduce atenuarea suplimentară totală de mai jos:

Cablul conectat la ...	Emițător	Receptor
	1 = t, 2 = f	1 = f, 2 = r
C1	1.31dB	0.0dB
C2	0.35dB	2.09dB
C3	2.34dB	0.0dB
C4	1.42dB	0.0dB

Alegerea optimă este:

- cablul 2 la emițător,
- unul din cablurile 1, 3, 4 la receptor (altul decât cel ales la emițător, dacă este cazul)
- atenuarea suplimentară: $A = 0.35\text{dB}$

2. Indiferent de culoare, se poate calcula intensitatea luminoasă necesară.

$I = E \cdot r^2$; $I_F = 1440\text{cd}$ (zi); $I_S = 57.6\text{cd}$ (noapte); Numărul de LED-uri necesar $N = I_F / 16.6\text{cd} = 87$.

Consumul de curent $I_{CF} = I_F / 16.6\text{cd} \cdot 20\text{mA} = 1.73\text{A}$ (zi), $I_{CS} = I_S / 16.6\text{cd} \cdot 20\text{mA} = 69.4\text{mA}$ (noapte).

Pentru alimentarea solară, e necesar ca alimentarea solară să poată furniza suficientă energie pentru alimentarea dispozitivului, și să existe posibilitatea de stocare a energiei necesare pe timp de noapte.

Cu o cădere de tensiune tipică pe LED de 2.5V și un randament estimat de 50%, puterile (zi/noapte) sunt: $P_F = 2.5\text{V} \cdot 1.73\text{A} \cdot 2 = 8.7\text{W}$; $P_S = 2.5\text{V} \cdot 69.4\text{mA} \cdot 2 = 0.35\text{W}$. În iulie ziua durează 16 ore, în decembrie 9 ore. $W_{\text{iul}} = 16\text{h} \cdot P_F + 8\text{h} \cdot P_S = 141.6\text{Wh}$; $W_{\text{dec}} = 9\text{h} \cdot P_F + 15\text{h} \cdot P_S = 83.3\text{Wh}$. În România energiile solare disponibile sunt de ordinul $6\text{kWh/m}^2 / 1.5\text{kWh/m}^2$ (iul/dec) deci pentru asigurarea acestei energii e nevoie de suprafețe cu fotocelule $S_{\text{iul}} = 236\text{cm}^2$; $S_{\text{dec}} = 555\text{cm}^2$ ceea ce reprezintă suprafețe acceptabile dpdv practic. Înmagazinarea de energie trebuie să asigure curentul pe timp de noapte, deci e necesar un acumulator capabil să ofere $69.4\text{mA} \cdot 15\text{h} = 1041\text{mAh}$, deasemenea acceptabil dpdv practic.

Notă Pentru partea de subiect cu alimentarea solară valorile numerice nu sunt importante, se punctează modul "tehnic" de a gândi.

3. Se ține cont doar de putere, bandă, atenuare nu și de dispersie. Valorile tipice pot fi descoperite în text, legătura putere/viteză de lucru: slide 32/curs 7, atenuarea: slide 20/curs 5.

Notă Orice altă modalitate de obținere a unor valori tipice e acceptată, cu justificare "tehnică" corectă.

Rată de transmisie de 450Mb/s, un LED ca emițător, o fotodiodă cu avalanșă ca receptor:

$P_t \approx -23\text{dBm}$, $P_r \approx -52\text{dBm}$, atenuarea maximă $A_f = P_t[\text{dBm}] - P_r[\text{dBm}] = -23\text{dBm} - (-52)\text{dBm} = 29\text{dB}$

La $\lambda = 850\text{nm}$, estimăm o atenuare a fibrei de 2.5dB/km (grafic sau din cataloage).

Distanța maximă pe care se poate realiza o legătură: $L_{\text{max}} = 29\text{dB} / 2.5\text{dB/km} = 11.6\text{km}$

4. a) 0.0mW, b) 0.0mW, c) 2.4mW

La curenți de 30mA dioda ESTE saturată.

5. $P_{\text{out}} = -2.8\text{dBm}$.

Atenuarea pe fibră $A_f = P_{\text{in}}[\text{dBm}] - P_{\text{out}}[\text{dBm}] = 6.2\text{dBm} - (-2.8)\text{dBm} = 9.0\text{dB}$

$A_{\text{dB/km}} = 1.0\text{dB/km}$, lungimea $L = 9.0\text{dB} / 1.0\text{dB/km} = 9.0\text{km}$

ASP: a) 21 b) -140 c) 49 d) 88 e) 34 f) 125

Bilet nr. 8

1. Introducerea unui cablu între dispozitivele 1 și 2 introduce o atenuare suplimentară

$$A_C = \begin{cases} A_1^{NA} = 20 \cdot \lg \frac{NA_1}{NA}; & \text{dacă } NA_1 > NA \\ A_2^{NA} = 20 \cdot \lg \frac{NA}{NA_2}; & \text{dacă } NA > NA_2 \\ A_1^\phi = -20 \cdot \lg \frac{2 \cdot w_1 \cdot w}{w_1^2 + w^2}; & \text{dacă } w_1 > w \\ A_2^\phi = -20 \cdot \lg \frac{2 \cdot w_2 \cdot w}{w_2^2 + w^2}; & \text{dacă } w > w_2 \end{cases}$$

Cu indicii t: emițător, f: fibră, r: receptor, introducerea unui cablu introduce atenuarea suplimentară totală de mai jos:

Cablul conectat la ...	Emițător	Receptor
	1 = t, 2 = f	1 = f, 2 = r
C1	2.39dB	0.0dB
C2	0.45dB	0.0dB
C3	1.45dB	0.0dB
C4	4.44dB	0.0dB

Alegerea optimă este:

- cablul 2 la emițător,
- unul din cablurile 1, 2, 3, 4 la receptor (altul decât cel ales la emițător, dacă este cazul)
- atenuarea suplimentară: $A = 0.45\text{dB}$

2. Indiferent de culoare, se poate calcula intensitatea luminoasă necesară.

$I = E \cdot r^2$; $I_F = 1215\text{cd (zi)}$; $I_S = 48.6\text{cd (noapte)}$; Numărul de LED-uri necesar $N = I_F / 11.8\text{cd} = 103$.

Consumul de curent $I_{CF} = I_F / 11.8\text{cd} \cdot 20\text{mA} = 2.06\text{A (zi)}$, $I_{CS} = I_S / 11.8\text{cd} \cdot 20\text{mA} = 82.4\text{mA (noapte)}$.

Pentru alimentarea solară, e necesar ca alimentarea solară să poată furniza suficientă energie pentru alimentarea dispozitivului, și să existe posibilitatea de stocare a energiei necesare pe timp de noapte.

Cu o cădere de tensiune tipică pe LED de 2.5V și un randament estimat de 50% , puterile (zi/noapte) sunt: $P_F = 2.5\text{V} \cdot 2.06\text{A} \cdot 2 = 10.3\text{W}$; $P_S = 2.5\text{V} \cdot 82.4\text{mA} \cdot 2 = 0.41\text{W}$. În iulie ziua durează 16 ore, în decembrie 9 ore. $W_{iul} = 16\text{h} \cdot P_F + 8\text{h} \cdot P_S = 168.0\text{Wh}$; $W_{dec} = 9\text{h} \cdot P_F + 15\text{h} \cdot P_S = 98.8\text{Wh}$. În România energiile solare disponibile sunt de ordinul $6\text{kWh/m}^2 / 1.5\text{kWh/m}^2$ (iul/dec) deci pentru asigurarea acestei energii e nevoie de suprafețe cu fotocelule $S_{iul} = 280\text{cm}^2$; $S_{dec} = 659\text{cm}^2$ ceea ce reprezintă suprafețe acceptabile dpdv practic. Înmagazinarea de energie trebuie să asigure curentul pe timp de noapte, deci e necesar un acumulator capabil să ofere $82.4\text{mA} \cdot 15\text{h} = 1236\text{mAh}$, deasemenea acceptabil dpdv practic.

Notă Pentru partea de subiect cu alimentarea solară valorile numerice nu sunt importante, se punctează modul "tehnic" de a gândi.

3. Se ține cont doar de putere, bandă, atenuare nu și de dispersie. Valorile tipice pot fi descoperite în text, legătura putere/viteză de lucru: slide 32/curs 7, atenuarea: slide 20/curs 5.

Notă Orice altă modalitate de obținere a unor valori tipice e acceptată, cu justificare "tehnică" corectă.

Rată de transmisie de 100Mb/s, un LED ca emițător, o fotodiodă cu avalanșă ca receptor:

$P_t \approx -14\text{dBm}$, $P_r \approx -56\text{dBm}$, atenuarea maximă $A_f = P_t[\text{dBm}] - P_r[\text{dBm}] = -14\text{dBm} - (-56)\text{dBm} = 42\text{dB}$

La $\lambda = 850\text{nm}$, estimăm o atenuare a fibrei de 2.5dB/km (grafic sau din cataloage).

Distanța maximă pe care se poate realiza o legătură: $L_{\text{max}} = 42\text{dB} / 2.5\text{dB/km} = 16.8\text{km}$

4. a) 0.0mW , b) 3.2mW , c) 4.3mW

La curent de 30mA dioda ESTE saturată.

5. $P_{\text{out}} = -12.6\text{dBm}$.

Atenuarea pe fibră $A_f = P_{\text{in}}[\text{dBm}] - P_{\text{out}}[\text{dBm}] = 6.4\text{dBm} - (-12.6)\text{dBm} = 19.0\text{dB}$

$A_{\text{dB/km}} = 1.1\text{dB/km}$, lungimea $L = 19.0\text{dB} / 1.1\text{dB/km} = 17.27\text{km}$

ASP: a) 89 b) 48 c) 15 d) 15 e) 33 f) -140

Bilet nr. 9

1. Introducerea unui cablu între dispozitivele 1 și 2 introduce o atenuare suplimentară

$$A_C = \begin{cases} A_1^{NA} = 20 \cdot \lg \frac{NA_1}{NA}; & \text{dacă } NA_1 > NA \\ A_2^{NA} = 20 \cdot \lg \frac{NA}{NA_2}; & \text{dacă } NA > NA_2 \\ A_1^\phi = -20 \cdot \lg \frac{2 \cdot w_1 \cdot w}{w_1^2 + w^2}; & \text{dacă } w_1 > w \\ A_2^\phi = -20 \cdot \lg \frac{2 \cdot w_2 \cdot w}{w_2^2 + w^2}; & \text{dacă } w > w_2 \end{cases}$$

Cu indicii t: emițător, f: fibră, r: receptor, introducerea unui cablu introduce atenuarea suplimentară totală de mai jos:

Cablul conectat la ...	Emițător	Receptor
	1 = t, 2 = f	1 = f, 2 = r
C1	0.77dB	0.0dB
C2	3.53dB	0.0dB
C3	0.92dB	0.0dB
C4	1.72dB	0.0dB

Alegerea optimă este:

- cablul 1 la emițător,
- unul din cablurile 1, 2, 3, 4 la receptor (altul decât cel ales la emițător, dacă este cazul)
- atenuarea suplimentară: $A = 0.77\text{dB}$

2. Indiferent de culoare, se poate calcula intensitatea luminoasă necesară.

$I = E \cdot r^2$; $I_F = 1080\text{cd}$ (zi); $I_S = 50.4\text{cd}$ (noapte); Numărul de LED-uri necesar $N = I_F / 18.7\text{cd} = 58$.

Consumul de curent $I_{CF} = I_F / 18.7\text{cd} \cdot 20\text{mA} = 1.16\text{A}$ (zi), $I_{CS} = I_S / 18.7\text{cd} \cdot 20\text{mA} = 53.9\text{mA}$ (noapte).

Pentru alimentarea solară, e necesar ca alimentarea solară să poată furniza suficientă energie pentru alimentarea dispozitivului, și să existe posibilitatea de stocare a energiei necesare pe timp de noapte.

Cu o cădere de tensiune tipică pe LED de 2.5V și un randament estimat de 50%, puterile (zi/noapte) sunt: $P_F = 2.5\text{V} \cdot 1.16\text{A} \cdot 2 = 5.8\text{W}$; $P_S = 2.5\text{V} \cdot 53.9\text{mA} \cdot 2 = 0.27\text{W}$. În iulie ziua durează 16 ore, în decembrie 9 ore. $W_{\text{iul}} = 16\text{h} \cdot P_F + 8\text{h} \cdot P_S = 94.6\text{Wh}$; $W_{\text{dec}} = 9\text{h} \cdot P_F + 15\text{h} \cdot P_S = 56.0\text{Wh}$. În România energiile solare disponibile sunt de ordinul $6\text{kWh/m}^2 / 1.5\text{kWh/m}^2$ (iul/dec) deci pentru asigurarea acestei energii e nevoie de suprafețe cu fotocelule $S_{\text{iul}} = 158\text{cm}^2$; $S_{\text{dec}} = 373\text{cm}^2$ ceea ce reprezintă suprafețe acceptabile dpdv practic. Înmagazinarea de energie trebuie să asigure curentul pe timp de noapte, deci e necesar un acumulator capabil să ofere $53.9\text{mA} \cdot 15\text{h} = 809\text{mAh}$, deasemenea acceptabil dpdv practic.

Notă Pentru partea de subiect cu alimentarea solară valorile numerice nu sunt importante, se punctează modul "tehnic" de a gândi.

3. Se ține cont doar de putere, bandă, atenuare nu și de dispersie. Valorile tipice pot fi descoperite în text, legătura putere/viteză de lucru: slide 32/curs 7, atenuarea: slide 20/curs 5.

Notă Orice altă modalitate de obținere a unor valori tipice e acceptată, cu justificare "tehnică" corectă.

Rată de transmisie de 50Mb/s, un LED ca emițător, o fotodiodă cu avalanșă ca receptor:

$P_t \approx -14\text{dBm}$, $P_r \approx -59\text{dBm}$, atenuarea maximă $A_f = P_t[\text{dBm}] - P_r[\text{dBm}] = -14\text{dBm} - (-59)\text{dBm} = 45\text{dB}$

La $\lambda = 850\text{nm}$, estimăm o atenuare a fibrei de 2.5dB/km (grafic sau din cataloage).

Distanța maximă pe care se poate realiza o legătură: $L_{\text{max}} = 45\text{dB} / 2.5\text{dB/km} = 18.0\text{km}$

4. a) 0.0mW , b) 0.0mW , c) 2.6mW

La curenți de 30mA dioda NU este saturată.

5. $P_{\text{out}} = -11.5\text{dBm}$.

Atenuarea pe fibră $A_f = P_{\text{in}}[\text{dBm}] - P_{\text{out}}[\text{dBm}] = 6.6\text{dBm} - (-11.5)\text{dBm} = 18.1\text{dB}$

$A_{\text{dB/km}} = 1.2\text{dB/km}$, lungimea $L = 18.1\text{dB} / 1.2\text{dB/km} = 15.12\text{km}$

ASP: a) 13 b) 34 c) 30 d) 21 e) 41 f) 88

Bilet nr. 10

1. Introducerea unui cablu între dispozitivele 1 și 2 introduce o atenuare suplimentară

$$A_C = \begin{cases} A_1^{NA} = 20 \cdot \lg \frac{NA_1}{NA}; & \text{dacă } NA_1 > NA \\ A_2^{NA} = 20 \cdot \lg \frac{NA}{NA_2}; & \text{dacă } NA > NA_2 \\ A_1^\phi = -20 \cdot \lg \frac{2 \cdot w_1 \cdot w}{w_1^2 + w^2}; & \text{dacă } w_1 > w \\ A_2^\phi = -20 \cdot \lg \frac{2 \cdot w_2 \cdot w}{w_2^2 + w^2}; & \text{dacă } w > w_2 \end{cases}$$

Cu indicii t: emițător, f: fibră, r: receptor, introducerea unui cablu introduce atenuarea suplimentară totală de mai jos:

Cablul conectat la ...	Emițător	Receptor
	1 = t, 2 = f	1 = f, 2 = r
C1	0.48dB	1.24dB
C2	1.77dB	1.94dB
C3	1.11dB	0.0dB
C4	0.48dB	0.0dB

Alegerea optimă este:

- unul din cablurile 1, 4 la emițător,
- unul din cablurile 3, 4 la receptor (altul decât cel ales la emițător, dacă este cazul)
- atenuarea suplimentară: $A = 0.48\text{dB}$

2. Indiferent de culoare, se poate calcula intensitatea luminoasă necesară.

$I = E \cdot r^2$; $I_F = 1215\text{cd}$ (zi); $I_S = 48.6\text{cd}$ (noapte); Numărul de LED-uri necesar $N = I_F / 19.2\text{cd} = 64$.

Consumul de curent $I_{CF} = I_F / 19.2\text{cd} \cdot 20\text{mA} = 1.27\text{A}$ (zi), $I_{CS} = I_S / 19.2\text{cd} \cdot 20\text{mA} = 50.6\text{mA}$ (noapte).

Pentru alimentarea solară, e necesar ca alimentarea solară să poată furniza suficientă energie pentru alimentarea dispozitivului, și să existe posibilitatea de stocare a energiei necesare pe timp de noapte.

Cu o cădere de tensiune tipică pe LED de 2.5V și un randament estimat de 50%, puterile (zi/noapte) sunt: $P_F = 2.5\text{V} \cdot 1.27\text{A} \cdot 2 = 6.3\text{W}$; $P_S = 2.5\text{V} \cdot 50.6\text{mA} \cdot 2 = 0.25\text{W}$. În iulie ziua durează 16 ore, în decembrie 9 ore. $W_{\text{iul}} = 16\text{h} \cdot P_F + 8\text{h} \cdot P_S = 103.3\text{Wh}$; $W_{\text{dec}} = 9\text{h} \cdot P_F + 15\text{h} \cdot P_S = 60.8\text{Wh}$. În România energiile solare disponibile sunt de ordinul $6\text{kWh/m}^2 / 1.5\text{kWh/m}^2$ (iul/dec) deci pentru asigurarea acestei energii e nevoie de suprafețe cu fotocelule $S_{\text{iul}} = 172\text{cm}^2$; $S_{\text{dec}} = 405\text{cm}^2$ ceea ce reprezintă suprafețe acceptabile dpdv practic. Înmagazinarea de energie trebuie să asigure curentul pe timp de noapte, deci e necesar un acumulator capabil să ofere $50.6\text{mA} \cdot 15\text{h} = 759\text{mAh}$, deasemenea acceptabil dpdv practic.

Notă Pentru partea de subiect cu alimentarea solară valorile numerice nu sunt importante, se punctează modul "tehnic" de a gândi.

3. Se ține cont doar de putere, bandă, atenuare nu și de dispersie. Valorile tipice pot fi descoperite în text, legătura putere/viteză de lucru: slide 32/curs 7, atenuarea: slide 20/curs 5.

Notă Orice altă modalitate de obținere a unor valori tipice e acceptată, cu justificare "tehnică" corectă.

Rată de transmisie de 400Mb/s, un LED ca emițător, o fotodiodă cu avalanșă ca receptor:

$P_t \approx -23\text{dBm}$, $P_r \approx -52\text{dBm}$, atenuarea maximă $A_f = P_t[\text{dBm}] - P_r[\text{dBm}] = -23\text{dBm} - (-52)\text{dBm} = 29\text{dB}$

La $\lambda = 850\text{nm}$, estimăm o atenuare a fibrei de 2.5dB/km (grafic sau din cataloage).

Distanța maximă pe care se poate realiza o legătură: $L_{\text{max}} = 29\text{dB} / 2.5\text{dB/km} = 11.6\text{km}$

4. a) 0.0mW, b) 1.8mW, c) 3.4mW

La curenți de 30mA dioda ESTE saturată.

5. $P_{\text{out}} = -6.6\text{dBm}$.

Atenuarea pe fibră $A_f = P_{\text{in}}[\text{dBm}] - P_{\text{out}}[\text{dBm}] = 7.7\text{dBm} - (-6.6)\text{dBm} = 14.3\text{dB}$

$A_{\text{dB/km}} = 0.75\text{dB/km}$, lungimea $L = 14.3\text{dB} / 0.75\text{dB/km} = 19.03\text{km}$

ASP: a) -140 b) 48 c) 42 d) 88 e) 58 f) 21

Bilet nr. 11

1. Introducerea unui cablu între dispozitivele 1 și 2 introduce o atenuare suplimentară

$$A_C = \begin{cases} A_1^{NA} = 20 \cdot \lg \frac{NA_1}{NA}; & \text{dacă } NA_1 > NA \\ A_2^{NA} = 20 \cdot \lg \frac{NA}{NA_2}; & \text{dacă } NA > NA_2 \\ A_1^\phi = -20 \cdot \lg \frac{2 \cdot w_1 \cdot w}{w_1^2 + w^2}; & \text{dacă } w_1 > w \\ A_2^\phi = -20 \cdot \lg \frac{2 \cdot w_2 \cdot w}{w_2^2 + w^2}; & \text{dacă } w > w_2 \end{cases}$$

Cu indicii t: emițător, f: fibră, r: receptor, introducerea unui cablu introduce atenuarea suplimentară totală de mai jos:

Cablul conectat la ...	Emițător	Receptor
	1 = t, 2 = f	1 = f, 2 = r
C1	0.73dB	0.0dB
C2	2.37dB	1.45dB
C3	2.54dB	0.0dB
C4	2.59dB	0.0dB

Alegerea optimă este:

- cablul 1 la emițător,
- unul din cablurile 1, 3, 4 la receptor (altul decât cel ales la emițător, dacă este cazul)
- atenuarea suplimentară: $A = 0.73\text{dB}$

2. Indiferent de culoare, se poate calcula intensitatea luminoasă necesară.

$I = E \cdot r^2$; $I_F = 960\text{cd}$ (zi); $I_S = 51.2\text{cd}$ (noapte); Numărul de LED-uri necesar $N = I_F / 18.2\text{cd} = 53$.

Consumul de curent $I_{CF} = I_F / 18.2\text{cd} \cdot 20\text{mA} = 1.05\text{A}$ (zi), $I_{CS} = I_S / 18.2\text{cd} \cdot 20\text{mA} = 56.3\text{mA}$ (noapte).

Pentru alimentarea solară, e necesar ca alimentarea solară să poată furniza suficientă energie pentru alimentarea dispozitivului, și să existe posibilitatea de stocare a energiei necesare pe timp de noapte.

Cu o cădere de tensiune tipică pe LED de 2.5V și un randament estimat de 50%, puterile (zi/noapte) sunt: $P_F = 2.5\text{V} \cdot 1.05\text{A} \cdot 2 = 5.3\text{W}$; $P_S = 2.5\text{V} \cdot 56.3\text{mA} \cdot 2 = 0.28\text{W}$. În iulie ziua durează 16 ore, în decembrie 9 ore. $W_{\text{iul}} = 16\text{h} \cdot P_F + 8\text{h} \cdot P_S = 86.6\text{Wh}$; $W_{\text{dec}} = 9\text{h} \cdot P_F + 15\text{h} \cdot P_S = 51.7\text{Wh}$. În România energiile solare disponibile sunt de ordinul $6\text{kWh}/\text{m}^2 / 1.5\text{kWh}/\text{m}^2$ (iul/dec) deci pentru asigurarea acestei energii e nevoie de suprafețe cu fotocelule $S_{\text{iul}} = 144\text{cm}^2$; $S_{\text{dec}} = 345\text{cm}^2$ ceea ce reprezintă suprafețe acceptabile dpdv practic. Înmagazinarea de energie trebuie să asigure curentul pe timp de noapte, deci e necesar un acumulator capabil să ofere $56.3\text{mA} \cdot 15\text{h} = 844\text{mAh}$, deasemenea acceptabil dpdv practic.

Notă Pentru partea de subiect cu alimentarea solară valorile numerice nu sunt importante, se punctează modul "tehnic" de a gândi.

3. Se ține cont doar de putere, bandă, atenuare nu și de dispersie. Valorile tipice pot fi descoperite în text, legătura putere/viteză de lucru: slide 32/curs 7, atenuarea: slide 20/curs 5.

Notă Orice altă modalitate de obținere a unor valori tipice e acceptată, cu justificare "tehnică" corectă.

Rată de transmisie de 1800Mb/s, o dioda LASER ca emițător, o fotodiodă cu avalanșă ca receptor:

$P_t \approx -10\text{dBm}$, $P_r \approx -48\text{dBm}$, atenuarea maximă $A_f = P_t[\text{dBm}] - P_r[\text{dBm}] = -10\text{dBm} - (-48)\text{dBm} = 38\text{dB}$

La $\lambda = 1310\text{nm}$, estimăm o atenuare a fibrei de 0.35dB/km (grafic sau din cataloage).

Distanța maximă pe care se poate realiza o legătură: $L_{\text{max}} = 38\text{dB} / 0.35\text{dB/km} = 108.6\text{km}$

4. a) 0.0mW , b) 2.3mW , c) 2.8mW

La curenți de 30mA dioda ESTE saturată.

5. $P_{\text{out}} = 1.3\text{dBm}$.

Atenuarea pe fibră $A_f = P_{\text{in}}[\text{dBm}] - P_{\text{out}}[\text{dBm}] = 6.9\text{dBm} - (1.3)\text{dBm} = 5.6\text{dB}$

$A_{\text{dB/km}} = 1.12\text{dB/km}$, lungimea $L = 5.6\text{dB} / 1.12\text{dB/km} = 5.01\text{km}$

ASP: a) 720 b) 125 c) 19 d) 15 e) 34 f) 48

Bilet nr. 12

1. Introducerea unui cablu între dispozitivele 1 și 2 introduce o atenuare suplimentară

$$A_C = \begin{cases} A_1^{NA} = 20 \cdot \lg \frac{NA_1}{NA}; & \text{dacă } NA_1 > NA \\ A_2^{NA} = 20 \cdot \lg \frac{NA}{NA_2}; & \text{dacă } NA > NA_2 \\ A_1^\phi = -20 \cdot \lg \frac{2 \cdot w_1 \cdot w}{w_1^2 + w^2}; & \text{dacă } w_1 > w \\ A_2^\phi = -20 \cdot \lg \frac{2 \cdot w_2 \cdot w}{w_2^2 + w^2}; & \text{dacă } w > w_2 \end{cases}$$

Cu indicii t: emițător, f: fibră, r: receptor, introducerea unui cablu introduce atenuarea suplimentară totală de mai jos:

Cablul conectat la ...	Emițător	Receptor
	1 = t, 2 = f	1 = f, 2 = r
C1	1.99dB	0.0dB
C2	1.34dB	0.0dB
C3	2.49dB	0.0dB
C4	2.69dB	0.0dB

Alegerea optimă este:

- cablul 2 la emițător,
- unul din cablurile 1, 2, 3, 4 la receptor (altul decât cel ales la emițător, dacă este cazul)
- atenuarea suplimentară: $A = 1.34\text{dB}$

2. Indiferent de culoare, se poate calcula intensitatea luminoasă necesară.

$I = E \cdot r^2$; $I_F = 1260\text{cd (zi)}$; $I_S = 54.0\text{cd (noapte)}$; Numărul de LED-uri necesar $N = I_F / 19.1\text{cd} = 66$.

Consumul de curent $I_{CF} = I_F / 19.1\text{cd} \cdot 20\text{mA} = 1.32\text{A (zi)}$, $I_{CS} = I_S / 19.1\text{cd} \cdot 20\text{mA} = 56.5\text{mA (noapte)}$.

Pentru alimentarea solară, e necesar ca alimentarea solară să poată furniza suficientă energie pentru alimentarea dispozitivului, și să existe posibilitatea de stocare a energiei necesare pe timp de noapte.

Cu o cădere de tensiune tipică pe LED de 2.5V și un randament estimat de 50%, puterile (zi/noapte) sunt: $P_F = 2.5\text{V} \cdot 1.32\text{A} \cdot 2 = 6.6\text{W}$; $P_S = 2.5\text{V} \cdot 56.5\text{mA} \cdot 2 = 0.28\text{W}$. În iulie ziua durează 16 ore, în decembrie 9 ore. $W_{\text{iul}} = 16\text{h} \cdot P_F + 8\text{h} \cdot P_S = 107.8\text{Wh}$; $W_{\text{dec}} = 9\text{h} \cdot P_F + 15\text{h} \cdot P_S = 63.6\text{Wh}$. În România energiile solare disponibile sunt de ordinul $6\text{kWh/m}^2 / 1.5\text{kWh/m}^2$ (iul/dec) deci pentru asigurarea acestei energii e nevoie de suprafețe cu fotocelule $S_{\text{iul}} = 180\text{cm}^2$; $S_{\text{dec}} = 424\text{cm}^2$ ceea ce reprezintă suprafețe acceptabile dpdv practic. Înmagazinarea de energie trebuie să asigure curentul pe timp de noapte, deci e necesar un acumulator capabil să ofere $56.5\text{mA} \cdot 15\text{h} = 848\text{mAh}$, deasemenea acceptabil dpdv practic.

Notă Pentru partea de subiect cu alimentarea solară valorile numerice nu sunt importante, se punctează modul "tehnic" de a gândi.

3. Se ține cont doar de putere, bandă, atenuare nu și de dispersie. Valorile tipice pot fi descoperite în text, legătura putere/viteză de lucru: slide 32/curs 7, atenuarea: slide 20/curs 5.

Notă Orice altă modalitate de obținere a unor valori tipice e acceptată, cu justificare "tehnică" corectă.

Rată de transmisie de 450Mb/s, un LED ca emițător, o fotodiodă cu avalanșă ca receptor:

$P_t \approx -23\text{dBm}$, $P_r \approx -52\text{dBm}$, atenuarea maximă $A_f = P_t[\text{dBm}] - P_r[\text{dBm}] = -23\text{dBm} - (-52)\text{dBm} = 29\text{dB}$

La $\lambda = 850\text{nm}$, estimăm o atenuare a fibrei de 2.5dB/km (grafic sau din cataloage).

Distanța maximă pe care se poate realiza o legătură: $L_{\text{max}} = 29\text{dB} / 2.5\text{dB/km} = 11.6\text{km}$

4. a) 0.0mW, b) 1.0mW, c) 3.2mW

La curent de 30mA dioda ESTE saturată.

5. $P_{\text{out}} = -4.5\text{dBm}$.

Atenuarea pe fibră $A_f = P_{\text{in}}[\text{dBm}] - P_{\text{out}}[\text{dBm}] = 6.7\text{dBm} - (-4.5)\text{dBm} = 11.2\text{dB}$

$A_{\text{dB/km}} = 0.93\text{dB/km}$, lungimea $L = 11.2\text{dB} / 0.93\text{dB/km} = 12.04\text{km}$

ASP: a) 30 b) 21 c) 720 d) 40 e) 144 f) 11

Bilet nr. 13

1. Introducerea unui cablu între dispozitivele 1 și 2 introduce o atenuare suplimentară

$$A_C = \begin{cases} A_1^{NA} = 20 \cdot \lg \frac{NA_1}{NA}; & \text{dacă } NA_1 > NA \\ A_2^{NA} = 20 \cdot \lg \frac{NA}{NA_2}; & \text{dacă } NA > NA_2 \\ A_1^\phi = -20 \cdot \lg \frac{2 \cdot w_1 \cdot w}{w_1^2 + w^2}; & \text{dacă } w_1 > w \\ A_2^\phi = -20 \cdot \lg \frac{2 \cdot w_2 \cdot w}{w_2^2 + w^2}; & \text{dacă } w > w_2 \end{cases}$$

Cu indicii t: emițător, f: fibră, r: receptor, introducerea unui cablu introduce atenuarea suplimentară totală de mai jos:

Cablul conectat la ...	Emițător	Receptor
	1 = t, 2 = f	1 = f, 2 = r
C1	0.57dB	1.24dB
C2	1.44dB	0.0dB
C3	1.44dB	0.0dB
C4	0.82dB	0.0dB

Alegerea optimă este:

- cablul 1 la emițător,
- unul din cablurile 2, 3, 4 la receptor (altul decât cel ales la emițător, dacă este cazul)
- atenuarea suplimentară: $A = 0.57\text{dB}$

2. Indiferent de culoare, se poate calcula intensitatea luminoasă necesară.

$I = E \cdot r^2$; $I_F = 1375\text{cd}$ (zi); $I_S = 47.5\text{cd}$ (noapte); Numărul de LED-uri necesar $N = I_F / 13.7\text{cd} = 101$.

Consumul de curent $I_{CF} = I_F / 13.7\text{cd} \cdot 20\text{mA} = 2.01\text{A}$ (zi), $I_{CS} = I_S / 13.7\text{cd} \cdot 20\text{mA} = 69.3\text{mA}$ (noapte).

Pentru alimentarea solară, e necesar ca alimentarea solară să poată furniza suficientă energie pentru alimentarea dispozitivului, și să existe posibilitatea de stocare a energiei necesare pe timp de noapte.

Cu o cădere de tensiune tipică pe LED de 2.5V și un randament estimat de 50%, puterile (zi/noapte) sunt: $P_F = 2.5\text{V} \cdot 2.01\text{A} \cdot 2 = 10.0\text{W}$; $P_S = 2.5\text{V} \cdot 69.3\text{mA} \cdot 2 = 0.35\text{W}$. În iulie ziua durează 16 ore, în decembrie 9 ore. $W_{\text{iul}} = 16\text{h} \cdot P_F + 8\text{h} \cdot P_S = 163.4\text{Wh}$; $W_{\text{dec}} = 9\text{h} \cdot P_F + 15\text{h} \cdot P_S = 95.5\text{Wh}$. În România energiile solare disponibile sunt de ordinul $6\text{kWh/m}^2 / 1.5\text{kWh/m}^2$ (iul/dec) deci pentru asigurarea acestei energii e nevoie de suprafețe cu fotocelule $S_{\text{iul}} = 272\text{cm}^2$; $S_{\text{dec}} = 637\text{cm}^2$ ceea ce reprezintă suprafețe acceptabile dpdv practic. Înmagazinarea de energie trebuie să asigure curentul pe timp de noapte, deci e necesar un acumulator capabil să ofere $69.3\text{mA} \cdot 15\text{h} = 1040\text{mAh}$, deasemenea acceptabil dpdv practic.

Notă Pentru partea de subiect cu alimentarea solară valorile numerice nu sunt importante, se punctează modul "tehnic" de a gândi.

3. Se ține cont doar de putere, bandă, atenuare nu și de dispersie. Valorile tipice pot fi descoperite în text, legătura putere/viteză de lucru: slide 32/curs 7, atenuarea: slide 20/curs 5.

Notă Orice altă modalitate de obținere a unor valori tipice e acceptată, cu justificare "tehnică" corectă.

Rată de transmisie de 600Mb/s, o dioda LASER ca emițător, o fotodiodă cu avalanșă ca receptor:

$P_t \approx -6\text{dBm}$, $P_r \approx -51\text{dBm}$, atenuarea maximă $A_f = P_t[\text{dBm}] - P_r[\text{dBm}] = -6\text{dBm} - (-51)\text{dBm} = 45\text{dB}$

La $\lambda = 1310\text{nm}$, estimăm o atenuare a fibrei de 0.35dB/km (grafic sau din cataloage).

Distanța maximă pe care se poate realiza o legătură: $L_{\text{max}} = 45\text{dB} / 0.35\text{dB/km} = 128.6\text{km}$

4. a) 0.0mW, b) 0.0mW, c) 3.1mW

La curenți de 30mA dioda ESTE saturată.

5. $P_{\text{out}} = -4.6\text{dBm}$.

Atenuarea pe fibră $A_f = P_{\text{in}}[\text{dBm}] - P_{\text{out}}[\text{dBm}] = 5.8\text{dBm} - (-4.6)\text{dBm} = 10.4\text{dB}$

$A_{\text{dB/km}} = 1.03\text{dB/km}$, lungimea $L = 10.4\text{dB} / 1.03\text{dB/km} = 10.06\text{km}$

ASP: a) 13 b) 40 c) 34 d) 58 e) 64 f) -140

Bilet nr. 14

1. Introducerea unui cablu între dispozitivele 1 și 2 introduce o atenuare suplimentară

$$A_C = \begin{cases} A_1^{NA} = 20 \cdot \lg \frac{NA_1}{NA}; & \text{dacă } NA_1 > NA \\ A_2^{NA} = 20 \cdot \lg \frac{NA}{NA_2}; & \text{dacă } NA > NA_2 \\ A_1^\phi = -20 \cdot \lg \frac{2 \cdot w_1 \cdot w}{w_1^2 + w^2}; & \text{dacă } w_1 > w \\ A_2^\phi = -20 \cdot \lg \frac{2 \cdot w_2 \cdot w}{w_2^2 + w^2}; & \text{dacă } w > w_2 \end{cases}$$

Cu indicii t: emițător, f: fibră, r: receptor, introducerea unui cablu introduce atenuarea suplimentară totală de mai jos:

Cablul conectat la ...	Emițător	Receptor
	1 = t, 2 = f	1 = f, 2 = r
C1	0.79dB	0.0dB
C2	1.76dB	0.0dB
C3	3.94dB	0.0dB
C4	0.42dB	0.0dB

Alegerea optimă este:

- cablul 4 la emițător,
- unul din cablurile 1, 2, 3, 4 la receptor (altul decât cel ales la emițător, dacă este cazul)
- atenuarea suplimentară: $A = 0.42\text{dB}$

2. Indiferent de culoare, se poate calcula intensitatea luminoasă necesară.

$I = E \cdot r^2$; $I_F = 1260\text{cd}$ (zi); $I_S = 46.8\text{cd}$ (noapte); Numărul de LED-uri necesar $N = I_F / 10.7\text{cd} = 118$.

Consumul de curent $I_{CF} = I_F / 10.7\text{cd} \cdot 20\text{mA} = 2.36\text{A}$ (zi), $I_{CS} = I_S / 10.7\text{cd} \cdot 20\text{mA} = 87.5\text{mA}$ (noapte).

Pentru alimentarea solară, e necesar ca alimentarea solară să poată furniza suficientă energie pentru alimentarea dispozitivului, și să existe posibilitatea de stocare a energiei necesare pe timp de noapte.

Cu o cădere de tensiune tipică pe LED de 2.5V și un randament estimat de 50%, puterile (zi/noapte) sunt: $P_F = 2.5\text{V} \cdot 2.36\text{A} \cdot 2 = 11.8\text{W}$; $P_S = 2.5\text{V} \cdot 87.5\text{mA} \cdot 2 = 0.44\text{W}$. În iulie ziua durează 16 ore, în decembrie 9 ore. $W_{iul} = 16\text{h} \cdot P_F + 8\text{h} \cdot P_S = 191.9\text{Wh}$; $W_{dec} = 9\text{h} \cdot P_F + 15\text{h} \cdot P_S = 112.5\text{Wh}$. În România energiile solare disponibile sunt de ordinul $6\text{kWh/m}^2 / 1.5\text{kWh/m}^2$ (iul/dec) deci pentru asigurarea acestei energii e nevoie de suprafețe cu fotocelule $S_{iul} = 320\text{cm}^2$; $S_{dec} = 750\text{cm}^2$ ceea ce reprezintă suprafețe acceptabile dpdv practic. Înmagazinarea de energie trebuie să asigure curentul pe timp de noapte, deci e necesar un acumulator capabil să ofere $87.5\text{mA} \cdot 15\text{h} = 1312\text{mAh}$, deasemenea acceptabil dpdv practic.

Notă Pentru partea de subiect cu alimentarea solară valorile numerice nu sunt importante, se punctează modul "tehnic" de a gândi.

3. Se ține cont doar de putere, bandă, atenuare nu și de dispersie. Valorile tipice pot fi descoperite în text, legătura putere/viteză de lucru: slide 32/curs 7, atenuarea: slide 20/curs 5.

Notă Orice altă modalitate de obținere a unor valori tipice e acceptată, cu justificare "tehnică" corectă.

Rată de transmisie de 100Mb/s, un LED ca emițător, o fotodiodă cu avalanșă ca receptor:

$P_t \approx -14\text{dBm}$, $P_r \approx -56\text{dBm}$, atenuarea maximă $A_f = P_t[\text{dBm}] - P_r[\text{dBm}] = -14\text{dBm} - (-56)\text{dBm} = 42\text{dB}$

La $\lambda = 1310\text{nm}$, estimăm o atenuare a fibrei de 0.35dB/km (grafic sau din cataloage).

Distanța maximă pe care se poate realiza o legătură: $L_{\text{max}} = 42\text{dB} / 0.35\text{dB/km} = 120.0\text{km}$

4. a) 0.0mW , b) 1.0mW , c) 3.6mW

La curenți de 30mA dioda ESTE saturată.

5. $P_{\text{out}} = -10.2\text{dBm}$.

Atenuarea pe fibră $A_f = P_{\text{in}}[\text{dBm}] - P_{\text{out}}[\text{dBm}] = 7.6\text{dBm} - (-10.2)\text{dBm} = 17.8\text{dB}$

$A_{\text{dB/km}} = 1.11\text{dB/km}$, lungimea $L = 17.8\text{dB} / 1.11\text{dB/km} = 16.06\text{km}$

ASP: a) 34 b) 1 c) 36 d) 11 e) 33 f) 639

Bilet nr. 15

1. Introducerea unui cablu între dispozitivele 1 și 2 introduce o atenuare suplimentară

$$A_C = \begin{cases} A_1^{NA} = 20 \cdot \lg \frac{NA_1}{NA}; & \text{dacă } NA_1 > NA \\ A_2^{NA} = 20 \cdot \lg \frac{NA}{NA_2}; & \text{dacă } NA > NA_2 \\ A_1^\phi = -20 \cdot \lg \frac{2 \cdot w_1 \cdot w}{w_1^2 + w^2}; & \text{dacă } w_1 > w \\ A_2^\phi = -20 \cdot \lg \frac{2 \cdot w_2 \cdot w}{w_2^2 + w^2}; & \text{dacă } w > w_2 \end{cases}$$

Cu indicii t: emițător, f: fibră, r: receptor, introducerea unui cablu introduce atenuarea suplimentară totală de mai jos:

Cablul conectat la ...	Emițător	Receptor
	1 = t, 2 = f	1 = f, 2 = r
C1	0.1dB	0.0dB
C2	0.96dB	0.0dB
C3	1.93dB	2.09dB
C4	1.49dB	0.0dB

Alegerea optimă este:

- cablul 1 la emițător,
- unul din cablurile 1, 2, 4 la receptor (altul decât cel ales la emițător, dacă este cazul)
- atenuarea suplimentară: $A = 0.1\text{dB}$

2. Indiferent de culoare, se poate calcula intensitatea luminoasă necesară.

$I = E \cdot r^2$; $I_F = 1225\text{cd}$ (zi); $I_S = 39.2\text{cd}$ (noapte); Numărul de LED-uri necesar $N = I_F / 18.7\text{cd} = 66$.

Consumul de curent $I_{CF} = I_F / 18.7\text{cd} \cdot 20\text{mA} = 1.31\text{A}$ (zi), $I_{CS} = I_S / 18.7\text{cd} \cdot 20\text{mA} = 41.9\text{mA}$ (noapte).

Pentru alimentarea solară, e necesar ca alimentarea solară să poată furniza suficientă energie pentru alimentarea dispozitivului, și să existe posibilitatea de stocare a energiei necesare pe timp de noapte.

Cu o cădere de tensiune tipică pe LED de 2.5V și un randament estimat de 50%, puterile (zi/noapte) sunt: $P_F = 2.5\text{V} \cdot 1.31\text{A} \cdot 2 = 6.6\text{W}$; $P_S = 2.5\text{V} \cdot 41.9\text{mA} \cdot 2 = 0.21\text{W}$. În iulie ziua durează 16 ore, în decembrie 9 ore. $W_{\text{iul}} = 16\text{h} \cdot P_F + 8\text{h} \cdot P_S = 106.5\text{Wh}$; $W_{\text{dec}} = 9\text{h} \cdot P_F + 15\text{h} \cdot P_S = 62.1\text{Wh}$. În România energiile solare disponibile sunt de ordinul $6\text{kWh/m}^2 / 1.5\text{kWh/m}^2$ (iul/dec) deci pentru asigurarea acestei energii e nevoie de suprafețe cu fotocelule $S_{\text{iul}} = 177\text{cm}^2$; $S_{\text{dec}} = 414\text{cm}^2$ ceea ce reprezintă suprafețe acceptabile dpdv practic. Înmagazinarea de energie trebuie să asigure curentul pe timp de noapte, deci e necesar un acumulator capabil să ofere $41.9\text{mA} \cdot 15\text{h} = 629\text{mAh}$, deasemenea acceptabil dpdv practic.

Notă Pentru partea de subiect cu alimentarea solară valorile numerice nu sunt importante, se punctează modul "tehnic" de a gândi.

3. Se ține cont doar de putere, bandă, atenuare nu și de dispersie. Valorile tipice pot fi descoperite în text, legătura putere/viteză de lucru: slide 32/curs 7, atenuarea: slide 20/curs 5.

Notă Orice altă modalitate de obținere a unor valori tipice e acceptată, cu justificare "tehnică" corectă.

Rată de transmisie de 3100Mb/s, o dioda LASER ca emițător, o fotodiodă cu avalanșă ca receptor:

$P_t \approx -12\text{dBm}$, $P_r \approx -46\text{dBm}$, atenuarea maximă $A_f = P_t[\text{dBm}] - P_r[\text{dBm}] = -12\text{dBm} - (-46)\text{dBm} = 34\text{dB}$

La $\lambda = 1550\text{nm}$, estimăm o atenuare a fibrei de 0.2dB/km (grafic sau din cataloage).

Distanța maximă pe care se poate realiza o legătură: $L_{\text{max}} = 34\text{dB} / 0.2\text{dB/km} = 170.0\text{km}$

4. a) 0.0mW , b) 0.0mW , c) 2.4mW

La curenți de 30mA dioda NU este saturată.

5. $P_{\text{out}} = -9.0\text{dBm}$.

Atenuarea pe fibră $A_f = P_{\text{in}}[\text{dBm}] - P_{\text{out}}[\text{dBm}] = 6.7\text{dBm} - (-9.0)\text{dBm} = 15.7\text{dB}$

$A_{\text{dB/km}} = 0.92\text{dB/km}$, lungimea $L = 15.7\text{dB} / 0.92\text{dB/km} = 17.1\text{km}$

ASP: a) 226 b) 48 c) 41 d) 58 e) 64 f) 720

Bilet nr. 16

1. Introducerea unui cablu între dispozitivele 1 și 2 introduce o atenuare suplimentară

$$A_C = \begin{cases} A_1^{NA} = 20 \cdot \lg \frac{NA_1}{NA}; & \text{dacă } NA_1 > NA \\ A_2^{NA} = 20 \cdot \lg \frac{NA}{NA_2}; & \text{dacă } NA > NA_2 \\ A_1^\phi = -20 \cdot \lg \frac{2 \cdot w_1 \cdot w}{w_1^2 + w^2}; & \text{dacă } w_1 > w \\ A_2^\phi = -20 \cdot \lg \frac{2 \cdot w_2 \cdot w}{w_2^2 + w^2}; & \text{dacă } w > w_2 \end{cases}$$

Cu indicii t: emițător, f: fibră, r: receptor, introducerea unui cablu introduce atenuarea suplimentară totală de mai jos:

Cablul conectat la ...	Emițător	Receptor
	1 = t, 2 = f	1 = f, 2 = r
C1	1.52dB	0.0dB
C2	1.24dB	0.0dB
C3	0.87dB	0.0dB
C4	4.03dB	0.0dB

Alegerea optimă este:

- cablul 3 la emițător,
- unul din cablurile 1, 2, 3, 4 la receptor (altul decât cel ales la emițător, dacă este cazul)
- atenuarea suplimentară: $A = 0.87\text{dB}$

2. Indiferent de culoare, se poate calcula intensitatea luminoasă necesară.

$I = E \cdot r^2$; $I_F = 960\text{cd}$ (zi); $I_S = 38.4\text{cd}$ (noapte); Numărul de LED-uri necesar $N = I_F / 12.8\text{cd} = 75$.

Consumul de curent $I_{CF} = I_F / 12.8\text{cd} \cdot 20\text{mA} = 1.5\text{A}$ (zi), $I_{CS} = I_S / 12.8\text{cd} \cdot 20\text{mA} = 60.0\text{mA}$ (noapte).

Pentru alimentarea solară, e necesar ca alimentarea solară să poată furniza suficientă energie pentru alimentarea dispozitivului, și să existe posibilitatea de stocare a energiei necesare pe timp de noapte.

Cu o cădere de tensiune tipică pe LED de 2.5V și un randament estimat de 50%, puterile (zi/noapte) sunt: $P_F = 2.5\text{V} \cdot 1.5\text{A} \cdot 2 = 7.5\text{W}$; $P_S = 2.5\text{V} \cdot 60.0\text{mA} \cdot 2 = 0.3\text{W}$. În iulie ziua durează 16 ore, în decembrie 9 ore. $W_{iul} = 16\text{h} \cdot P_F + 8\text{h} \cdot P_S = 122.4\text{Wh}$; $W_{dec} = 9\text{h} \cdot P_F + 15\text{h} \cdot P_S = 72.0\text{Wh}$. În România energiile solare disponibile sunt de ordinul $6\text{kWh/m}^2 / 1.5\text{kWh/m}^2$ (iul/dec) deci pentru asigurarea acestei energii e nevoie de suprafețe cu fotocelule $S_{iul} = 204\text{cm}^2$; $S_{dec} = 480\text{cm}^2$ ceea ce reprezintă suprafețe acceptabile dpdv practic. Înmagazinarea de energie trebuie să asigure curentul pe timp de noapte, deci e necesar un acumulator capabil să ofere $60.0\text{mA} \cdot 15\text{h} = 900\text{mAh}$, deasemenea acceptabil dpdv practic.

Notă Pentru partea de subiect cu alimentarea solară valorile numerice nu sunt importante, se punctează modul "tehnic" de a gândi.

3. Se ține cont doar de putere, bandă, atenuare nu și de dispersie. Valorile tipice pot fi descoperite în text, legătura putere/viteză de lucru: slide 32/curs 7, atenuarea: slide 20/curs 5.

Notă Orice altă modalitate de obținere a unor valori tipice e acceptată, cu justificare "tehnică" corectă.

Rată de transmisie de 50Mb/s, un LED ca emițător, o fotodiodă cu avalanșă ca receptor:

$P_t \approx -14\text{dBm}$, $P_r \approx -59\text{dBm}$, atenuarea maximă $A_f = P_t[\text{dBm}] - P_r[\text{dBm}] = -14\text{dBm} - (-59)\text{dBm} = 45\text{dB}$

La $\lambda = 1310\text{nm}$, estimăm o atenuare a fibrei de 0.35dB/km (grafic sau din cataloage).

Distanța maximă pe care se poate realiza o legătură: $L_{\text{max}} = 45\text{dB} / 0.35\text{dB/km} = 128.6\text{km}$

4. a) 0.0mW , b) 0.0mW , c) 2.3mW

La curenți de 30mA dioda ESTE saturată.

5. $P_{\text{out}} = -1.9\text{dBm}$.

Atenuarea pe fibră $A_f = P_{\text{in}}[\text{dBm}] - P_{\text{out}}[\text{dBm}] = 7.2\text{dBm} - (-1.9)\text{dBm} = 9.1\text{dB}$

$A_{\text{dB/km}} = 1.02\text{dB/km}$, lungimea $L = 9.1\text{dB} / 1.02\text{dB/km} = 8.96\text{km}$

ASP: a) 21 b) 215 c) 639 d) 125 e) 34 f) 55

Bilet nr. 17

1. Introducerea unui cablu între dispozitivele 1 și 2 introduce o atenuare suplimentară

$$A_C = \begin{cases} A_1^{NA} = 20 \cdot \lg \frac{NA_1}{NA}; & \text{dacă } NA_1 > NA \\ A_2^{NA} = 20 \cdot \lg \frac{NA}{NA_2}; & \text{dacă } NA > NA_2 \\ A_1^\phi = -20 \cdot \lg \frac{2 \cdot w_1 \cdot w}{w_1^2 + w^2}; & \text{dacă } w_1 > w \\ A_2^\phi = -20 \cdot \lg \frac{2 \cdot w_2 \cdot w}{w_2^2 + w^2}; & \text{dacă } w > w_2 \end{cases}$$

Cu indicii t: emițător, f: fibră, r: receptor, introducerea unui cablu introduce atenuarea suplimentară totală de mai jos:

Cablul conectat la ...	Emițător	Receptor
	1 = t, 2 = f	1 = f, 2 = r
C1	3.37dB	0.0dB
C2	3.61dB	0.0dB
C3	0.97dB	0.0dB
C4	4.14dB	0.0dB

Alegerea optimă este:

- cablul 3 la emițător,
- unul din cablurile 1, 2, 3, 4 la receptor (altul decât cel ales la emițător, dacă este cazul)
- atenuarea suplimentară: $A = 0.97\text{dB}$

2. Indiferent de culoare, se poate calcula intensitatea luminoasă necesară.

$I = E \cdot r^2$; $I_F = 1225\text{cd (zi)}$; $I_S = 44.1\text{cd (noapte)}$; Numărul de LED-uri necesar $N = I_F / 18.7\text{cd} = 66$.

Consumul de curent $I_{CF} = I_F / 18.7\text{cd} \cdot 20\text{mA} = 1.31\text{A (zi)}$, $I_{CS} = I_S / 18.7\text{cd} \cdot 20\text{mA} = 47.2\text{mA (noapte)}$.

Pentru alimentarea solară, e necesar ca alimentarea solară să poată furniza suficientă energie pentru alimentarea dispozitivului, și să existe posibilitatea de stocare a energiei necesare pe timp de noapte.

Cu o cădere de tensiune tipică pe LED de 2.5V și un randament estimat de 50% , puterile (zi/noapte) sunt: $P_F = 2.5\text{V} \cdot 1.31\text{A} \cdot 2 = 6.6\text{W}$; $P_S = 2.5\text{V} \cdot 47.2\text{mA} \cdot 2 = 0.24\text{W}$. În iulie ziua durează 16 ore, în decembrie 9 ore. $W_{\text{iul}} = 16\text{h} \cdot P_F + 8\text{h} \cdot P_S = 106.7\text{Wh}$; $W_{\text{dec}} = 9\text{h} \cdot P_F + 15\text{h} \cdot P_S = 62.5\text{Wh}$. În România energiile solare disponibile sunt de ordinul $6\text{kWh/m}^2 / 1.5\text{kWh/m}^2$ (iul/dec) deci pentru asigurarea acestei energii e nevoie de suprafețe cu fotocelule $S_{\text{iul}} = 178\text{cm}^2$; $S_{\text{dec}} = 417\text{cm}^2$ ceea ce reprezintă suprafețe acceptabile dpdv practic. Înmagazinarea de energie trebuie să asigure curentul pe timp de noapte, deci e necesar un acumulator capabil să ofere $47.2\text{mA} \cdot 15\text{h} = 707\text{mAh}$, deasemenea acceptabil dpdv practic.

Notă Pentru partea de subiect cu alimentarea solară valorile numerice nu sunt importante, se punctează modul "tehnic" de a gândi.

3. Se ține cont doar de putere, bandă, atenuare nu și de dispersie. Valorile tipice pot fi descoperite în text, legătura putere/viteză de lucru: slide 32/curs 7, atenuarea: slide 20/curs 5.

Notă Orice altă modalitate de obținere a unor valori tipice e acceptată, cu justificare "tehnică" corectă.

Rată de transmisie de 200Mb/s, un LED ca emițător, o fotodiodă cu avalanșă ca receptor:

$P_t \approx -18\text{dBm}$, $P_r \approx -54\text{dBm}$, atenuarea maximă $A_f = P_t[\text{dBm}] - P_r[\text{dBm}] = -18\text{dBm} - (-54)\text{dBm} = 36\text{dB}$

La $\lambda = 850\text{nm}$, estimăm o atenuare a fibrei de 2.5dB/km (grafic sau din cataloage).

Distanța maximă pe care se poate realiza o legătură: $L_{\text{max}} = 36\text{dB} / 2.5\text{dB/km} = 14.4\text{km}$

4. a) 0.0mW, b) 2.2mW, c) 5.6mW

La curenți de 30mA dioda NU este saturată.

5. $P_{\text{out}} = -3.0\text{dBm}$.

Atenuarea pe fibră $A_f = P_{\text{in}}[\text{dBm}] - P_{\text{out}}[\text{dBm}] = 7.0\text{dBm} - (-3.0)\text{dBm} = 10.0\text{dB}$

$A_{\text{dB/km}} = 1.24\text{dB/km}$, lungimea $L = 10.0\text{dB} / 1.24\text{dB/km} = 8.04\text{km}$

ASP: a) 64 b) 36 c) 226 d) 21 e) 33 f) 18

Bilet nr. 18

1. Introducerea unui cablu între dispozitivele 1 și 2 introduce o atenuare suplimentară

$$A_C = \begin{cases} A_1^{NA} = 20 \cdot \lg \frac{NA_1}{NA}; & \text{dacă } NA_1 > NA \\ A_2^{NA} = 20 \cdot \lg \frac{NA}{NA_2}; & \text{dacă } NA > NA_2 \\ A_1^\phi = -20 \cdot \lg \frac{2 \cdot w_1 \cdot w}{w_1^2 + w^2}; & \text{dacă } w_1 > w \\ A_2^\phi = -20 \cdot \lg \frac{2 \cdot w_2 \cdot w}{w_2^2 + w^2}; & \text{dacă } w > w_2 \end{cases}$$

Cu indicii t: emițător, f: fibră, r: receptor, introducerea unui cablu introduce atenuarea suplimentară totală de mai jos:

Cablul conectat la ...	Emițător	Receptor
	1 = t, 2 = f	1 = f, 2 = r
C1	0.12dB	0.64dB
C2	0.71dB	0.64dB
C3	0.81dB	2.09dB
C4	1.98dB	2.09dB

Alegerea optimă este:

- cablul 1 la emițător,
- unul din cablurile 1, 2 la receptor (altul decât cel ales la emițător, dacă este cazul)
- atenuarea suplimentară: $A = 0.77\text{dB}$

2. Indiferent de culoare, se poate calcula intensitatea luminoasă necesară.

$I = E \cdot r^2$; $I_F = 1000\text{cd}$ (zi); $I_S = 40.0\text{cd}$ (noapte); Numărul de LED-uri necesar $N = I_F / 17.4\text{cd} = 58$.

Consumul de curent $I_{CF} = I_F / 17.4\text{cd} \cdot 20\text{mA} = 1.15\text{A}$ (zi), $I_{CS} = I_S / 17.4\text{cd} \cdot 20\text{mA} = 46.0\text{mA}$ (noapte).

Pentru alimentarea solară, e necesar ca alimentarea solară să poată furniza suficientă energie pentru alimentarea dispozitivului, și să existe posibilitatea de stocare a energiei necesare pe timp de noapte.

Cu o cădere de tensiune tipică pe LED de 2.5V și un randament estimat de 50%, puterile (zi/noapte) sunt: $P_F = 2.5\text{V} \cdot 1.15\text{A} \cdot 2 = 5.7\text{W}$; $P_S = 2.5\text{V} \cdot 46.0\text{mA} \cdot 2 = 0.23\text{W}$. În iulie ziua durează 16 ore, în decembrie 9 ore. $W_{\text{iul}} = 16\text{h} \cdot P_F + 8\text{h} \cdot P_S = 93.8\text{Wh}$; $W_{\text{dec}} = 9\text{h} \cdot P_F + 15\text{h} \cdot P_S = 55.2\text{Wh}$. În România energiile solare disponibile sunt de ordinul $6\text{kWh/m}^2 / 1.5\text{kWh/m}^2$ (iul/dec) deci pentru asigurarea acestei energii e nevoie de suprafețe cu fotocelule $S_{\text{iul}} = 156\text{cm}^2$; $S_{\text{dec}} = 368\text{cm}^2$ ceea ce reprezintă suprafețe acceptabile dpdv practic. Înmagazinarea de energie trebuie să asigure curentul pe timp de noapte, deci e necesar un acumulator capabil să ofere $46.0\text{mA} \cdot 15\text{h} = 690\text{mAh}$, deasemenea acceptabil dpdv practic.

Notă Pentru partea de subiect cu alimentarea solară valorile numerice nu sunt importante, se punctează modul "tehnic" de a gândi.

3. Se ține cont doar de putere, bandă, atenuare nu și de dispersie. Valorile tipice pot fi descoperite în text, legătura putere/viteză de lucru: slide 32/curs 7, atenuarea: slide 20/curs 5.

Notă Orice altă modalitate de obținere a unor valori tipice e acceptată, cu justificare "tehnică" corectă.

Rată de transmisie de 1700Mb/s, o dioda LASER ca emițător, o fotodiodă cu avalanșă ca receptor:

$P_t \approx -10\text{dBm}$, $P_r \approx -48\text{dBm}$, atenuarea maximă $A_f = P_t[\text{dBm}] - P_r[\text{dBm}] = -10\text{dBm} - (-48)\text{dBm} = 38\text{dB}$

La $\lambda = 1310\text{nm}$, estimăm o atenuare a fibrei de 0.35dB/km (grafic sau din cataloage).

Distanța maximă pe care se poate realiza o legătură: $L_{\text{max}} = 38\text{dB} / 0.35\text{dB/km} = 108.6\text{km}$

4. a) 0.5mW, b) 3.6mW, c) 5.6mW

La curenți de 30mA dioda ESTE saturată.

5. $P_{\text{out}} = -10.5\text{dBm}$.

Atenuarea pe fibră $A_f = P_{\text{in}}[\text{dBm}] - P_{\text{out}}[\text{dBm}] = 7.0\text{dBm} - (-10.5)\text{dBm} = 17.5\text{dB}$

$A_{\text{dB/km}} = 0.96\text{dB/km}$, lungimea $L = 17.5\text{dB} / 0.96\text{dB/km} = 18.18\text{km}$

ASP: a) 89 b) 55 c) -140 d) 1 e) 125 f) 13

Bilet nr. 19

1. Introducerea unui cablu între dispozitivele 1 și 2 introduce o atenuare suplimentară

$$A_C = \begin{cases} A_1^{NA} = 20 \cdot \lg \frac{NA_1}{NA}; & \text{dacă } NA_1 > NA \\ A_2^{NA} = 20 \cdot \lg \frac{NA}{NA_2}; & \text{dacă } NA > NA_2 \\ A_1^\phi = -20 \cdot \lg \frac{2 \cdot w_1 \cdot w}{w_1^2 + w^2}; & \text{dacă } w_1 > w \\ A_2^\phi = -20 \cdot \lg \frac{2 \cdot w_2 \cdot w}{w_2^2 + w^2}; & \text{dacă } w > w_2 \end{cases}$$

Cu indicii t: emițător, f: fibră, r: receptor, introducerea unui cablu introduce atenuarea suplimentară totală de mai jos:

Cablul conectat la ...	Emițător	Receptor
	1 = t, 2 = f	1 = f, 2 = r
C1	0.16dB	0.0dB
C2	1.01dB	0.0dB
C3	2.66dB	0.0dB
C4	4.49dB	0.0dB

Alegerea optimă este:

- cablul 1 la emițător,
- unul din cablurile 1, 2, 3, 4 la receptor (altul decât cel ales la emițător, dacă este cazul)
- atenuarea suplimentară: $A = 0.16\text{dB}$

2. Indiferent de culoare, se poate calcula intensitatea luminoasă necesară.

$I = E \cdot r^2$; $I_F = 1250\text{cd (zi)}$; $I_S = 52.5\text{cd (noapte)}$; Numărul de LED-uri necesar $N = I_F / 13.6\text{cd} = 92$.

Consumul de curent $I_{CF} = I_F / 13.6\text{cd} \cdot 20\text{mA} = 1.84\text{A (zi)}$, $I_{CS} = I_S / 13.6\text{cd} \cdot 20\text{mA} = 77.2\text{mA (noapte)}$.

Pentru alimentarea solară, e necesar ca alimentarea solară să poată furniza suficientă energie pentru alimentarea dispozitivului, și să existe posibilitatea de stocare a energiei necesare pe timp de noapte.

Cu o cădere de tensiune tipică pe LED de 2.5V și un randament estimat de 50%, puterile (zi/noapte) sunt: $P_F = 2.5\text{V} \cdot 1.84\text{A} \cdot 2 = 9.2\text{W}$; $P_S = 2.5\text{V} \cdot 77.2\text{mA} \cdot 2 = 0.39\text{W}$. În iulie ziua durează 16 ore, în decembrie 9 ore. $W_{\text{iul}} = 16\text{h} \cdot P_F + 8\text{h} \cdot P_S = 150.1\text{Wh}$; $W_{\text{dec}} = 9\text{h} \cdot P_F + 15\text{h} \cdot P_S = 88.5\text{Wh}$. În România energiile solare disponibile sunt de ordinul $6\text{kWh/m}^2 / 1.5\text{kWh/m}^2$ (iul/dec) deci pentru asigurarea acestei energii e nevoie de suprafețe cu fotocelule $S_{\text{iul}} = 250\text{cm}^2$; $S_{\text{dec}} = 590\text{cm}^2$ ceea ce reprezintă suprafețe acceptabile dpdv practic. Înmagazinarea de energie trebuie să asigure curentul pe timp de noapte, deci e necesar un acumulator capabil să ofere $77.2\text{mA} \cdot 15\text{h} = 1158\text{mAh}$, deasemenea acceptabil dpdv practic.

Notă Pentru partea de subiect cu alimentarea solară valorile numerice nu sunt importante, se punctează modul "tehnic" de a gândi.

3. Se ține cont doar de putere, bandă, atenuare nu și de dispersie. Valorile tipice pot fi descoperite în text, legătura putere/viteză de lucru: slide 32/curs 7, atenuarea: slide 20/curs 5.

Notă Orice altă modalitate de obținere a unor valori tipice e acceptată, cu justificare "tehnică" corectă.

Rată de transmisie de 3200Mb/s, o dioda LASER ca emițător, o fotodiodă cu avalanșă ca receptor:

$P_t \approx -12\text{dBm}$, $P_r \approx -46\text{dBm}$, atenuarea maximă $A_f = P_t[\text{dBm}] - P_r[\text{dBm}] = -12\text{dBm} - (-46)\text{dBm} = 34\text{dB}$

La $\lambda = 1310\text{nm}$, estimăm o atenuare a fibrei de 0.35dB/km (grafic sau din cataloage).

Distanța maximă pe care se poate realiza o legătură: $L_{\text{max}} = 34\text{dB} / 0.35\text{dB/km} = 97.1\text{km}$

4. a) 0.0mW , b) 2.2mW , c) 4.7mW

La curenți de 30mA dioda ESTE saturată.

5. $P_{\text{out}} = 0.1\text{dBm}$.

Atenuarea pe fibră $A_f = P_{\text{in}}[\text{dBm}] - P_{\text{out}}[\text{dBm}] = 5.8\text{dBm} - (0.1)\text{dBm} = 5.7\text{dB}$

$A_{\text{dB/km}} = 0.81\text{dB/km}$, lungimea $L = 5.7\text{dB} / 0.81\text{dB/km} = 7.03\text{km}$

ASP: a) 64 b) 88 c) 42 d) 1 e) 33 f) 36

Bilet nr. 20

1. Introducerea unui cablu între dispozitivele 1 și 2 introduce o atenuare suplimentară

$$A_C = \begin{cases} A_1^{NA} = 20 \cdot \lg \frac{NA_1}{NA}; & \text{dacă } NA_1 > NA \\ A_2^{NA} = 20 \cdot \lg \frac{NA}{NA_2}; & \text{dacă } NA > NA_2 \\ A_1^\phi = -20 \cdot \lg \frac{2 \cdot w_1 \cdot w}{w_1^2 + w^2}; & \text{dacă } w_1 > w \\ A_2^\phi = -20 \cdot \lg \frac{2 \cdot w_2 \cdot w}{w_2^2 + w^2}; & \text{dacă } w > w_2 \end{cases}$$

Cu indicii t: emițător, f: fibră, r: receptor, introducerea unui cablu introduce atenuarea suplimentară totală de mai jos:

Cablul conectat la ...	Emițător	Receptor
	1 = t, 2 = f	1 = f, 2 = r
C1	1.56dB	0.0dB
C2	3.29dB	0.0dB
C3	0.65dB	0.0dB
C4	1.42dB	0.7dB

Alegerea optimă este:

- cablul 3 la emițător,
- unul din cablurile 1, 2, 3 la receptor (altul decât cel ales la emițător, dacă este cazul)
- atenuarea suplimentară: $A = 0.65\text{dB}$

2. Indiferent de culoare, se poate calcula intensitatea luminoasă necesară.

$I = E \cdot r^2$; $I_F = 810\text{cd}$ (zi); $I_S = 56.7\text{cd}$ (noapte); Numărul de LED-uri necesar $N = I_F / 19.0\text{cd} = 43$.

Consumul de curent $I_{CF} = I_F / 19.0\text{cd} \cdot 20\text{mA} = 0.85\text{A}$ (zi), $I_{CS} = I_S / 19.0\text{cd} \cdot 20\text{mA} = 59.7\text{mA}$ (noapte).

Pentru alimentarea solară, e necesar ca alimentarea solară să poată furniza suficientă energie pentru alimentarea dispozitivului, și să existe posibilitatea de stocare a energiei necesare pe timp de noapte.

Cu o cădere de tensiune tipică pe LED de 2.5V și un randament estimat de 50% , puterile (zi/noapte) sunt: $P_F = 2.5\text{V} \cdot 0.85\text{A} \cdot 2 = 4.3\text{W}$; $P_S = 2.5\text{V} \cdot 59.7\text{mA} \cdot 2 = 0.3\text{W}$. În iulie ziua durează 16 ore, în decembrie 9 ore. $W_{iul} = 16\text{h} \cdot P_F + 8\text{h} \cdot P_S = 70.6\text{Wh}$; $W_{dec} = 9\text{h} \cdot P_F + 15\text{h} \cdot P_S = 42.8\text{Wh}$. În România energiile solare disponibile sunt de ordinul $6\text{kWh/m}^2 / 1.5\text{kWh/m}^2$ (iul/dec) deci pentru asigurarea acestei energii e nevoie de suprafețe cu fotocelule $S_{iul} = 118\text{cm}^2$; $S_{dec} = 286\text{cm}^2$ ceea ce reprezintă suprafețe acceptabile dpdv practic. Înmagazinarea de energie trebuie să asigure curentul pe timp de noapte, deci e necesar un acumulator capabil să ofere $59.7\text{mA} \cdot 15\text{h} = 895\text{mAh}$, deasemenea acceptabil dpdv practic.

Notă Pentru partea de subiect cu alimentarea solară valorile numerice nu sunt importante, se punctează modul "tehnic" de a gândi.

3. Se ține cont doar de putere, bandă, atenuare nu și de dispersie. Valorile tipice pot fi descoperite în text, legătura putere/viteză de lucru: slide 32/curs 7, atenuarea: slide 20/curs 5.

Notă Orice altă modalitate de obținere a unor valori tipice e acceptată, cu justificare "tehnică" corectă.

Rată de transmisie de 300Mb/s, un LED ca emițător, o fotodiodă cu avalanșă ca receptor:

$P_t \approx -21\text{dBm}$, $P_r \approx -53\text{dBm}$, atenuarea maximă $A_f = P_t[\text{dBm}] - P_r[\text{dBm}] = -21\text{dBm} - (-53)\text{dBm} = 32\text{dB}$

La $\lambda = 1310\text{nm}$, estimăm o atenuare a fibrei de 0.35dB/km (grafic sau din cataloage).

Distanța maximă pe care se poate realiza o legătură: $L_{\text{max}} = 32\text{dB} / 0.35\text{dB/km} = 91.4\text{km}$

4. a) 0.0mW , b) 3.3mW , c) 4.1mW

La curenți de 30mA dioda ESTE saturată.

5. $P_{\text{out}} = 2.2\text{dBm}$.

Atenuarea pe fibră $A_f = P_{\text{in}}[\text{dBm}] - P_{\text{out}}[\text{dBm}] = 7.2\text{dBm} - (2.2)\text{dBm} = 5.0\text{dB}$

$A_{\text{dB/km}} = 0.83\text{dB/km}$, lungimea $L = 5.0\text{dB} / 0.83\text{dB/km} = 6.05\text{km}$

ASP: a) 639 b) 15 c) 2160 d) 42 e) 30 f) 33

Bilet nr. 21

1. Introducerea unui cablu între dispozitivele 1 și 2 introduce o atenuare suplimentară

$$A_C = \begin{cases} A_1^{NA} = 20 \cdot \lg \frac{NA_1}{NA}; & \text{dacă } NA_1 > NA \\ A_2^{NA} = 20 \cdot \lg \frac{NA}{NA_2}; & \text{dacă } NA > NA_2 \\ A_1^\phi = -20 \cdot \lg \frac{2 \cdot w_1 \cdot w}{w_1^2 + w^2}; & \text{dacă } w_1 > w \\ A_2^\phi = -20 \cdot \lg \frac{2 \cdot w_2 \cdot w}{w_2^2 + w^2}; & \text{dacă } w > w_2 \end{cases}$$

Cu indicii t: emițător, f: fibră, r: receptor, introducerea unui cablu introduce atenuarea suplimentară totală de mai jos:

Cablul conectat la ...	Emițător	Receptor
	1 = t, 2 = f	1 = f, 2 = r
C1	1.9dB	0.0dB
C2	1.76dB	0.0dB
C3	0.39dB	1.34dB
C4	1.69dB	0.0dB

Alegerea optimă este:

- cablul 3 la emițător,
- unul din cablurile 1, 2, 4 la receptor (altul decât cel ales la emițător, dacă este cazul)
- atenuarea suplimentară: $A = 0.39\text{dB}$

2. Indiferent de culoare, se poate calcula intensitatea luminoasă necesară.

$I = E \cdot r^2$; $I_F = 1225\text{cd}$ (zi); $I_S = 39.2\text{cd}$ (noapte); Numărul de LED-uri necesar $N = I_F / 15.5\text{cd} = 80$.

Consumul de curent $I_{CF} = I_F / 15.5\text{cd} \cdot 20\text{mA} = 1.58\text{A}$ (zi), $I_{CS} = I_S / 15.5\text{cd} \cdot 20\text{mA} = 50.6\text{mA}$ (noapte).

Pentru alimentarea solară, e necesar ca alimentarea solară să poată furniza suficientă energie pentru alimentarea dispozitivului, și să existe posibilitatea de stocare a energiei necesare pe timp de noapte.

Cu o cădere de tensiune tipică pe LED de 2.5V și un randament estimat de 50%, puterile (zi/noapte) sunt: $P_F = 2.5\text{V} \cdot 1.58\text{A} \cdot 2 = 7.9\text{W}$; $P_S = 2.5\text{V} \cdot 50.6\text{mA} \cdot 2 = 0.25\text{W}$. În iulie ziua durează 16 ore, în decembrie 9 ore. $W_{iul} = 16\text{h} \cdot P_F + 8\text{h} \cdot P_S = 128.5\text{Wh}$; $W_{dec} = 9\text{h} \cdot P_F + 15\text{h} \cdot P_S = 74.9\text{Wh}$. În România energiile solare disponibile sunt de ordinul $6\text{kWh/m}^2 / 1.5\text{kWh/m}^2$ (iul/dec) deci pentru asigurarea acestei energii e nevoie de suprafețe cu fotocelule $S_{iul} = 214\text{cm}^2$; $S_{dec} = 499\text{cm}^2$ ceea ce reprezintă suprafețe acceptabile dpdv practic. Înmagazinarea de energie trebuie să asigure curentul pe timp de noapte, deci e necesar un acumulator capabil să ofere $50.6\text{mA} \cdot 15\text{h} = 759\text{mAh}$, deasemenea acceptabil dpdv practic.

Notă Pentru partea de subiect cu alimentarea solară valorile numerice nu sunt importante, se punctează modul "tehnic" de a gândi.

3. Se ține cont doar de putere, bandă, atenuare nu și de dispersie. Valorile tipice pot fi descoperite în text, legătura putere/viteză de lucru: slide 32/curs 7, atenuarea: slide 20/curs 5.

Notă Orice altă modalitate de obținere a unor valori tipice e acceptată, cu justificare "tehnică" corectă.

Rată de transmisie de 150Mb/s, un LED ca emițător, o fotodiodă cu avalanșă ca receptor:

$P_t \approx -17\text{dBm}$, $P_r \approx -55\text{dBm}$, atenuarea maximă $A_f = P_t[\text{dBm}] - P_r[\text{dBm}] = -17\text{dBm} - (-55)\text{dBm} = 38\text{dB}$

La $\lambda = 1310\text{nm}$, estimăm o atenuare a fibrei de 0.35dB/km (grafic sau din cataloage).

Distanța maximă pe care se poate realiza o legătură: $L_{\text{max}} = 38\text{dB} / 0.35\text{dB/km} = 108.6\text{km}$

4. a) 0.0mW , b) 2.1mW , c) 2.3mW

La curenți de 30mA dioda ESTE saturată.

5. $P_{\text{out}} = -5.1\text{dBm}$.

Atenuarea pe fibră $A_f = P_{\text{in}}[\text{dBm}] - P_{\text{out}}[\text{dBm}] = 6.1\text{dBm} - (-5.1)\text{dBm} = 11.2\text{dB}$

$A_{\text{dB/km}} = 0.86\text{dB/km}$, lungimea $L = 11.2\text{dB} / 0.86\text{dB/km} = 13.01\text{km}$

ASP: a) 125 b) 34 c) 36 d) 42 e) 33 f) 144

Bilet nr. 22

1. Introducerea unui cablu între dispozitivele 1 și 2 introduce o atenuare suplimentară

$$A_C = \begin{cases} A_1^{NA} = 20 \cdot \lg \frac{NA_1}{NA}; & \text{dacă } NA_1 > NA \\ A_2^{NA} = 20 \cdot \lg \frac{NA}{NA_2}; & \text{dacă } NA > NA_2 \\ A_1^\phi = -20 \cdot \lg \frac{2 \cdot w_1 \cdot w}{w_1^2 + w^2}; & \text{dacă } w_1 > w \\ A_2^\phi = -20 \cdot \lg \frac{2 \cdot w_2 \cdot w}{w_2^2 + w^2}; & \text{dacă } w > w_2 \end{cases}$$

Cu indicii t: emițător, f: fibră, r: receptor, introducerea unui cablu introduce atenuarea suplimentară totală de mai jos:

Cablul conectat la ...	Emițător	Receptor
	1 = t, 2 = f	1 = f, 2 = r
C1	1.98dB	0.0dB
C2	4.16dB	0.0dB
C3	0.12dB	0.0dB
C4	3.66dB	0.0dB

Alegerea optimă este:

- cablul 3 la emițător,
- unul din cablurile 1, 2, 3, 4 la receptor (altul decât cel ales la emițător, dacă este cazul)
- atenuarea suplimentară: $A = 0.12\text{dB}$

2. Indiferent de culoare, se poate calcula intensitatea luminoasă necesară.

$I = E \cdot r^2$; $I_F = 980\text{cd}$ (zi); $I_S = 49.0\text{cd}$ (noapte); Numărul de LED-uri necesar $N = I_F / 14.9\text{cd} = 66$.

Consumul de curent $I_{CF} = I_F / 14.9\text{cd} \cdot 20\text{mA} = 1.32\text{A}$ (zi), $I_{CS} = I_S / 14.9\text{cd} \cdot 20\text{mA} = 65.8\text{mA}$ (noapte).

Pentru alimentarea solară, e necesar ca alimentarea solară să poată furniza suficientă energie pentru alimentarea dispozitivului, și să existe posibilitatea de stocare a energiei necesare pe timp de noapte.

Cu o cădere de tensiune tipică pe LED de 2.5V și un randament estimat de 50%, puterile (zi/noapte) sunt: $P_F = 2.5\text{V} \cdot 1.32\text{A} \cdot 2 = 6.6\text{W}$; $P_S = 2.5\text{V} \cdot 65.8\text{mA} \cdot 2 = 0.33\text{W}$. În iulie ziua durează 16 ore, în decembrie 9 ore. $W_{\text{iul}} = 16\text{h} \cdot P_F + 8\text{h} \cdot P_S = 107.9\text{Wh}$; $W_{\text{dec}} = 9\text{h} \cdot P_F + 15\text{h} \cdot P_S = 64.1\text{Wh}$. În România energiile solare disponibile sunt de ordinul $6\text{kWh/m}^2 / 1.5\text{kWh/m}^2$ (iul/dec) deci pentru asigurarea acestei energii e nevoie de suprafețe cu fotocelule $S_{\text{iul}} = 180\text{cm}^2$; $S_{\text{dec}} = 428\text{cm}^2$ ceea ce reprezintă suprafețe acceptabile dpdv practic. Înmagazinarea de energie trebuie să asigure curentul pe timp de noapte, deci e necesar un acumulator capabil să ofere $65.8\text{mA} \cdot 15\text{h} = 987\text{mAh}$, deasemenea acceptabil dpdv practic.

Notă Pentru partea de subiect cu alimentarea solară valorile numerice nu sunt importante, se punctează modul "tehnic" de a gândi.

3. Se ține cont doar de putere, bandă, atenuare nu și de dispersie. Valorile tipice pot fi descoperite în text, legătura putere/viteză de lucru: slide 32/curs 7, atenuarea: slide 20/curs 5.

Notă Orice altă modalitate de obținere a unor valori tipice e acceptată, cu justificare "tehnică" corectă.

Rată de transmisie de 350Mb/s, un LED ca emițător, o fotodiodă cu avalanșă ca receptor:

$P_t \approx -22\text{dBm}$, $P_r \approx -53\text{dBm}$, atenuarea maximă $A_f = P_t[\text{dBm}] - P_r[\text{dBm}] = -22\text{dBm} - (-53)\text{dBm} = 31\text{dB}$

La $\lambda = 850\text{nm}$, estimăm o atenuare a fibrei de 2.5dB/km (grafic sau din cataloage).

Distanța maximă pe care se poate realiza o legătură: $L_{\text{max}} = 31\text{dB} / 2.5\text{dB/km} = 12.4\text{km}$

4. a) 0.0mW, b) 2.3mW, c) 5.2mW

La curenți de 30mA dioda ESTE saturată.

5. $P_{\text{out}} = -0.9\text{dBm}$.

Atenuarea pe fibră $A_f = P_{\text{in}}[\text{dBm}] - P_{\text{out}}[\text{dBm}] = 7.0\text{dBm} - (-0.9)\text{dBm} = 7.9\text{dB}$

$A_{\text{dB/km}} = 0.87\text{dB/km}$, lungimea $L = 7.9\text{dB} / 0.87\text{dB/km} = 9.04\text{km}$

ASP: a) 48 b) 64 c) 15 d) -140 e) 36 f) 34

Bilet nr. 23

1. Introducerea unui cablu între dispozitivele 1 și 2 introduce o atenuare suplimentară

$$A_C = \begin{cases} A_1^{NA} = 20 \cdot \lg \frac{NA_1}{NA}; & \text{dacă } NA_1 > NA \\ A_2^{NA} = 20 \cdot \lg \frac{NA}{NA_2}; & \text{dacă } NA > NA_2 \\ A_1^\phi = -20 \cdot \lg \frac{2 \cdot w_1 \cdot w}{w_1^2 + w^2}; & \text{dacă } w_1 > w \\ A_2^\phi = -20 \cdot \lg \frac{2 \cdot w_2 \cdot w}{w_2^2 + w^2}; & \text{dacă } w > w_2 \end{cases}$$

Cu indicii t: emițător, f: fibră, r: receptor, introducerea unui cablu introduce atenuarea suplimentară totală de mai jos:

Cablul conectat la ...	Emițător	Receptor
	1 = t, 2 = f	1 = f, 2 = r
C1	0.78dB	0.0dB
C2	3.04dB	0.0dB
C3	0.54dB	0.0dB
C4	0.54dB	0.76dB

Alegerea optimă este:

- unul din cablurile 3, 4 la emițător,
- unul din cablurile 1, 2, 3 la receptor (altul decât cel ales la emițător, dacă este cazul)
- atenuarea suplimentară: $A = 0.54\text{dB}$

2. Indiferent de culoare, se poate calcula intensitatea luminoasă necesară.

$I = E \cdot r^2$; $I_F = 1000\text{cd}$ (zi); $I_S = 50.0\text{cd}$ (noapte); Numărul de LED-uri necesar $N = I_F / 17.4\text{cd} = 58$.

Consumul de curent $I_{CF} = I_F / 17.4\text{cd} \cdot 20\text{mA} = 1.15\text{A}$ (zi), $I_{CS} = I_S / 17.4\text{cd} \cdot 20\text{mA} = 57.5\text{mA}$ (noapte).

Pentru alimentarea solară, e necesar ca alimentarea solară să poată furniza suficientă energie pentru alimentarea dispozitivului, și să existe posibilitatea de stocare a energiei necesare pe timp de noapte.

Cu o cădere de tensiune tipică pe LED de 2.5V și un randament estimat de 50%, puterile (zi/noapte) sunt: $P_F = 2.5\text{V} \cdot 1.15\text{A} \cdot 2 = 5.7\text{W}$; $P_S = 2.5\text{V} \cdot 57.5\text{mA} \cdot 2 = 0.29\text{W}$. În iulie ziua durează 16 ore, în decembrie 9 ore. $W_{\text{iul}} = 16\text{h} \cdot P_F + 8\text{h} \cdot P_S = 94.3\text{Wh}$; $W_{\text{dec}} = 9\text{h} \cdot P_F + 15\text{h} \cdot P_S = 56.0\text{Wh}$. În România energiile solare disponibile sunt de ordinul $6\text{kWh/m}^2 / 1.5\text{kWh/m}^2$ (iul/dec) deci pentru asigurarea acestei energii e nevoie de suprafețe cu fotocelule $S_{\text{iul}} = 157\text{cm}^2$; $S_{\text{dec}} = 374\text{cm}^2$ ceea ce reprezintă suprafețe acceptabile dpdv practic. Înmagazinarea de energie trebuie să asigure curentul pe timp de noapte, deci e necesar un acumulator capabil să ofere $57.5\text{mA} \cdot 15\text{h} = 862\text{mAh}$, deasemenea acceptabil dpdv practic.

Notă Pentru partea de subiect cu alimentarea solară valorile numerice nu sunt importante, se punctează modul "tehnic" de a gândi.

3. Se ține cont doar de putere, bandă, atenuare nu și de dispersie. Valorile tipice pot fi descoperite în text, legătura putere/viteză de lucru: slide 32/curs 7, atenuarea: slide 20/curs 5.

Notă Orice altă modalitate de obținere a unor valori tipice e acceptată, cu justificare "tehnică" corectă.

Rată de transmisie de 450Mb/s, un LED ca emițător, o fotodiodă cu avalanșă ca receptor:

$P_t \approx -23\text{dBm}$, $P_r \approx -52\text{dBm}$, atenuarea maximă $A_f = P_t[\text{dBm}] - P_r[\text{dBm}] = -23\text{dBm} - (-52)\text{dBm} = 29\text{dB}$

La $\lambda = 1310\text{nm}$, estimăm o atenuare a fibrei de 0.35dB/km (grafic sau din cataloage).

Distanța maximă pe care se poate realiza o legătură: $L_{\text{max}} = 29\text{dB} / 0.35\text{dB/km} = 82.9\text{km}$

4. a) 0.0mW , b) 2.6mW , c) 5.6mW

La curenți de 30mA dioda NU este saturată.

5. $P_{\text{out}} = -8.1\text{dBm}$.

Atenuarea pe fibră $A_f = P_{\text{in}}[\text{dBm}] - P_{\text{out}}[\text{dBm}] = 6.4\text{dBm} - (-8.1)\text{dBm} = 14.5\text{dB}$

$A_{\text{dB/km}} = 1.2\text{dB/km}$, lungimea $L = 14.5\text{dB} / 1.2\text{dB/km} = 12.08\text{km}$

ASP: a) 88 b) 30 c) -140 d) 72 e) 215 f) 15

Bilet nr. 24

1. Introducerea unui cablu între dispozitivele 1 și 2 introduce o atenuare suplimentară

$$A_C = \begin{cases} A_1^{NA} = 20 \cdot \lg \frac{NA_1}{NA}; & \text{dacă } NA_1 > NA \\ A_2^{NA} = 20 \cdot \lg \frac{NA}{NA_2}; & \text{dacă } NA > NA_2 \\ A_1^\phi = -20 \cdot \lg \frac{2 \cdot w_1 \cdot w}{w_1^2 + w^2}; & \text{dacă } w_1 > w \\ A_2^\phi = -20 \cdot \lg \frac{2 \cdot w_2 \cdot w}{w_2^2 + w^2}; & \text{dacă } w > w_2 \end{cases}$$

Cu indicii t: emițător, f: fibră, r: receptor, introducerea unui cablu introduce atenuarea suplimentară totală de mai jos:

Cablul conectat la ...	Emițător	Receptor
	1 = t, 2 = f	1 = f, 2 = r
C1	1.95dB	0.0dB
C2	0.2dB	0.0dB
C3	1.65dB	0.0dB
C4	1.89dB	0.0dB

Alegerea optimă este:

- cablul 2 la emițător,
- unul din cablurile 1, 2, 3, 4 la receptor (altul decât cel ales la emițător, dacă este cazul)
- atenuarea suplimentară: $A = 0.2\text{dB}$

2. Indiferent de culoare, se poate calcula intensitatea luminoasă necesară.

$I = E \cdot r^2$; $I_F = 1000\text{cd}$ (zi); $I_S = 30.0\text{cd}$ (noapte); Numărul de LED-uri necesar $N = I_F / 13.7\text{cd} = 73$.

Consumul de curent $I_{CF} = I_F / 13.7\text{cd} \cdot 20\text{mA} = 1.46\text{A}$ (zi), $I_{CS} = I_S / 13.7\text{cd} \cdot 20\text{mA} = 43.8\text{mA}$ (noapte).

Pentru alimentarea solară, e necesar ca alimentarea solară să poată furniza suficientă energie pentru alimentarea dispozitivului, și să existe posibilitatea de stocare a energiei necesare pe timp de noapte.

Cu o cădere de tensiune tipică pe LED de 2.5V și un randament estimat de 50%, puterile (zi/noapte) sunt: $P_F = 2.5\text{V} \cdot 1.46\text{A} \cdot 2 = 7.3\text{W}$; $P_S = 2.5\text{V} \cdot 43.8\text{mA} \cdot 2 = 0.22\text{W}$. În iulie ziua durează 16 ore, în decembrie 9 ore. $W_{\text{iul}} = 16\text{h} \cdot P_F + 8\text{h} \cdot P_S = 118.5\text{Wh}$; $W_{\text{dec}} = 9\text{h} \cdot P_F + 15\text{h} \cdot P_S = 69.0\text{Wh}$. În România energiile solare disponibile sunt de ordinul $6\text{kWh/m}^2 / 1.5\text{kWh/m}^2$ (iul/dec) deci pentru asigurarea acestei energii e nevoie de suprafețe cu fotocelule $S_{\text{iul}} = 198\text{cm}^2$; $S_{\text{dec}} = 460\text{cm}^2$ ceea ce reprezintă suprafețe acceptabile dpdv practic. Înmagazinarea de energie trebuie să asigure curentul pe timp de noapte, deci e necesar un acumulator capabil să ofere $43.8\text{mA} \cdot 15\text{h} = 657\text{mAh}$, deasemenea acceptabil dpdv practic.

Notă Pentru partea de subiect cu alimentarea solară valorile numerice nu sunt importante, se punctează modul "tehnic" de a gândi.

3. Se ține cont doar de putere, bandă, atenuare nu și de dispersie. Valorile tipice pot fi descoperite în text, legătura putere/viteză de lucru: slide 32/curs 7, atenuarea: slide 20/curs 5.

Notă Orice altă modalitate de obținere a unor valori tipice e acceptată, cu justificare "tehnică" corectă.

Rată de transmisie de 4700Mb/s, o dioda LASER ca emițător, o fotodiodă cu avalanșă ca receptor:

$P_t \approx -13\text{dBm}$, $P_r \approx -45\text{dBm}$, atenuarea maximă $A_f = P_t[\text{dBm}] - P_r[\text{dBm}] = -13\text{dBm} - (-45)\text{dBm} = 32\text{dB}$

La $\lambda = 1550\text{nm}$, estimăm o atenuare a fibrei de 0.2dB/km (grafic sau din cataloage).

Distanța maximă pe care se poate realiza o legătură: $L_{\text{max}} = 32\text{dB} / 0.2\text{dB/km} = 160.0\text{km}$

4. a) 0.0mW , b) 2.6mW , c) 2.6mW

La curenți de 30mA dioda ESTE saturată.

5. $P_{\text{out}} = -0.2\text{dBm}$.

Atenuarea pe fibră $A_f = P_{\text{in}}[\text{dBm}] - P_{\text{out}}[\text{dBm}] = 6.7\text{dBm} - (-0.2)\text{dBm} = 6.9\text{dB}$

$A_{\text{dB/km}} = 0.99\text{dB/km}$, lungimea $L = 6.9\text{dB} / 0.99\text{dB/km} = 6.99\text{km}$

ASP: a) 125 b) 40 c) 19 d) 125 e) 13 f) 30

Bilet nr. 25

1. Introducerea unui cablu între dispozitivele 1 și 2 introduce o atenuare suplimentară

$$A_C = \begin{cases} A_1^{NA} = 20 \cdot \lg \frac{NA_1}{NA}; & \text{dacă } NA_1 > NA \\ A_2^{NA} = 20 \cdot \lg \frac{NA}{NA_2}; & \text{dacă } NA > NA_2 \\ A_1^\phi = -20 \cdot \lg \frac{2 \cdot w_1 \cdot w}{w_1^2 + w^2}; & \text{dacă } w_1 > w \\ A_2^\phi = -20 \cdot \lg \frac{2 \cdot w_2 \cdot w}{w_2^2 + w^2}; & \text{dacă } w > w_2 \end{cases}$$

Cu indicii t: emițător, f: fibră, r: receptor, introducerea unui cablu introduce atenuarea suplimentară totală de mai jos:

Cablul conectat la ...	Emițător	Receptor
	1 = t, 2 = f	1 = f, 2 = r
C1	0.13dB	1.94dB
C2	0.18dB	1.24dB
C3	0.18dB	2.69dB
C4	1.0dB	1.24dB

Alegerea optimă este:

- cablul 1 la emițător,
- unul din cablurile 2, 4 la receptor (altul decât cel ales la emițător, dacă este cazul)
- atenuarea suplimentară: $A = 1.38\text{dB}$

2. Indiferent de culoare, se poate calcula intensitatea luminoasă necesară.

$I = E \cdot r^2$; $I_F = 1080\text{cd}$ (zi); $I_S = 57.6\text{cd}$ (noapte); Numărul de LED-uri necesar $N = I_F / 11.7\text{cd} = 93$.

Consumul de curent $I_{CF} = I_F / 11.7\text{cd} \cdot 20\text{mA} = 1.85\text{A}$ (zi), $I_{CS} = I_S / 11.7\text{cd} \cdot 20\text{mA} = 98.5\text{mA}$ (noapte).

Pentru alimentarea solară, e necesar ca alimentarea solară să poată furniza suficientă energie pentru alimentarea dispozitivului, și să existe posibilitatea de stocare a energiei necesare pe timp de noapte.

Cu o cădere de tensiune tipică pe LED de 2.5V și un randament estimat de 50%, puterile (zi/noapte) sunt: $P_F = 2.5\text{V} \cdot 1.85\text{A} \cdot 2 = 9.2\text{W}$; $P_S = 2.5\text{V} \cdot 98.5\text{mA} \cdot 2 = 0.49\text{W}$. În iulie ziua durează 16 ore, în decembrie 9 ore. $W_{\text{iul}} = 16\text{h} \cdot P_F + 8\text{h} \cdot P_S = 151.6\text{Wh}$; $W_{\text{dec}} = 9\text{h} \cdot P_F + 15\text{h} \cdot P_S = 90.5\text{Wh}$. În România energiile solare disponibile sunt de ordinul $6\text{kWh/m}^2 / 1.5\text{kWh/m}^2$ (iul/dec) deci pentru asigurarea acestei energii e nevoie de suprafețe cu fotocelule $S_{\text{iul}} = 253\text{cm}^2$; $S_{\text{dec}} = 603\text{cm}^2$ ceea ce reprezintă suprafețe acceptabile dpdv practic. Înmagazinarea de energie trebuie să asigure curentul pe timp de noapte, deci e necesar un acumulator capabil să ofere $98.5\text{mA} \cdot 15\text{h} = 1477\text{mAh}$, deasemenea acceptabil dpdv practic.

Notă Pentru partea de subiect cu alimentarea solară valorile numerice nu sunt importante, se punctează modul "tehnic" de a gândi.

3. Se ține cont doar de putere, bandă, atenuare nu și de dispersie. Valorile tipice pot fi descoperite în text, legătura putere/viteză de lucru: slide 32/curs 7, atenuarea: slide 20/curs 5.

Notă Orice altă modalitate de obținere a unor valori tipice e acceptată, cu justificare "tehnică" corectă.

Rată de transmisie de 400Mb/s, un LED ca emițător, o fotodiodă cu avalanșă ca receptor:

$P_t \approx -23\text{dBm}$, $P_r \approx -52\text{dBm}$, atenuarea maximă $A_f = P_t[\text{dBm}] - P_r[\text{dBm}] = -23\text{dBm} - (-52)\text{dBm} = 29\text{dB}$

La $\lambda = 850\text{nm}$, estimăm o atenuare a fibrei de 2.5dB/km (grafic sau din cataloage).

Distanța maximă pe care se poate realiza o legătură: $L_{\text{max}} = 29\text{dB} / 2.5\text{dB/km} = 11.6\text{km}$

4. a) 0.0mW, b) 0.0mW, c) 3.1mW

La curenți de 30mA dioda NU este saturată.

5. $P_{\text{out}} = -6.9\text{dBm}$.

Atenuarea pe fibră $A_f = P_{\text{in}}[\text{dBm}] - P_{\text{out}}[\text{dBm}] = 6.4\text{dBm} - (-6.9)\text{dBm} = 13.3\text{dB}$

$A_{\text{dB/km}} = 0.95\text{dB/km}$, lungimea $L = 13.3\text{dB} / 0.95\text{dB/km} = 13.98\text{km}$

ASP: a) 18 b) 15 c) 88 d) 33 e) 1 f) 58

Bilet nr. 26

1. Introducerea unui cablu între dispozitivele 1 și 2 introduce o atenuare suplimentară

$$A_C = \begin{cases} A_1^{NA} = 20 \cdot \lg \frac{NA_1}{NA}; & \text{dacă } NA_1 > NA \\ A_2^{NA} = 20 \cdot \lg \frac{NA}{NA_2}; & \text{dacă } NA > NA_2 \\ A_1^\phi = -20 \cdot \lg \frac{2 \cdot w_1 \cdot w}{w_1^2 + w^2}; & \text{dacă } w_1 > w \\ A_2^\phi = -20 \cdot \lg \frac{2 \cdot w_2 \cdot w}{w_2^2 + w^2}; & \text{dacă } w > w_2 \end{cases}$$

Cu indicii t: emițător, f: fibră, r: receptor, introducerea unui cablu introduce atenuarea suplimentară totală de mai jos:

Cablul conectat la ...	Emițător	Receptor
	1 = t, 2 = f	1 = f, 2 = r
C1	0.37dB	0.0dB
C2	2.39dB	0.0dB
C3	0.2dB	1.24dB
C4	0.93dB	0.0dB

Alegerea optimă este:

- cablul 3 la emițător,
- unul din cablurile 1, 2, 4 la receptor (altul decât cel ales la emițător, dacă este cazul)
- atenuarea suplimentară: $A = 0.2\text{dB}$

2. Indiferent de culoare, se poate calcula intensitatea luminoasă necesară.

$I = E \cdot r^2$; $I_F = 1000\text{cd}$ (zi); $I_S = 57.5\text{cd}$ (noapte); Numărul de LED-uri necesar $N = I_F / 14.7\text{cd} = 69$.

Consumul de curent $I_{CF} = I_F / 14.7\text{cd} \cdot 20\text{mA} = 1.36\text{A}$ (zi), $I_{CS} = I_S / 14.7\text{cd} \cdot 20\text{mA} = 78.2\text{mA}$ (noapte).

Pentru alimentarea solară, e necesar ca alimentarea solară să poată furniza suficientă energie pentru alimentarea dispozitivului, și să existe posibilitatea de stocare a energiei necesare pe timp de noapte.

Cu o cădere de tensiune tipică pe LED de 2.5V și un randament estimat de 50%, puterile (zi/noapte) sunt: $P_F = 2.5\text{V} \cdot 1.36\text{A} \cdot 2 = 6.8\text{W}$; $P_S = 2.5\text{V} \cdot 78.2\text{mA} \cdot 2 = 0.39\text{W}$. În iulie ziua durează 16 ore, în decembrie 9 ore. $W_{\text{iul}} = 16\text{h} \cdot P_F + 8\text{h} \cdot P_S = 112.0\text{Wh}$; $W_{\text{dec}} = 9\text{h} \cdot P_F + 15\text{h} \cdot P_S = 67.1\text{Wh}$. În România energiile solare disponibile sunt de ordinul $6\text{kWh/m}^2 / 1.5\text{kWh/m}^2$ (iul/dec) deci pentru asigurarea acestei energii e nevoie de suprafețe cu fotocelule $S_{\text{iul}} = 187\text{cm}^2$; $S_{\text{dec}} = 447\text{cm}^2$ ceea ce reprezintă suprafețe acceptabile dpdv practic. Înmagazinarea de energie trebuie să asigure curentul pe timp de noapte, deci e necesar un acumulator capabil să ofere $78.2\text{mA} \cdot 15\text{h} = 1173\text{mAh}$, deasemenea acceptabil dpdv practic.

Notă Pentru partea de subiect cu alimentarea solară valorile numerice nu sunt importante, se punctează modul "tehnic" de a gândi.

3. Se ține cont doar de putere, bandă, atenuare nu și de dispersie. Valorile tipice pot fi descoperite în text, legătura putere/viteză de lucru: slide 32/curs 7, atenuarea: slide 20/curs 5.

Notă Orice altă modalitate de obținere a unor valori tipice e acceptată, cu justificare "tehnică" corectă.

Rată de transmisie de 200Mb/s, o dioda LASER ca emițător, o fotodiodă cu avalanșă ca receptor:

$P_t \approx -3\text{dBm}$, $P_r \approx -54\text{dBm}$, atenuarea maximă $A_f = P_t[\text{dBm}] - P_r[\text{dBm}] = -3\text{dBm} - (-54)\text{dBm} = 51\text{dB}$

La $\lambda = 1310\text{nm}$, estimăm o atenuare a fibrei de 0.35dB/km (grafic sau din cataloage).

Distanța maximă pe care se poate realiza o legătură: $L_{\text{max}} = 51\text{dB} / 0.35\text{dB/km} = 145.7\text{km}$

4. a) 0.0mW , b) 2.0mW , c) 2.9mW

La curenți de 30mA dioda ESTE saturată.

5. $P_{\text{out}} = -16.0\text{dBm}$.

Atenuarea pe fibră $A_f = P_{\text{in}}[\text{dBm}] - P_{\text{out}}[\text{dBm}] = 7.6\text{dBm} - (-16.0)\text{dBm} = 23.6\text{dB}$

$A_{\text{dB/km}} = 1.24\text{dB/km}$, lungimea $L = 23.6\text{dB} / 1.24\text{dB/km} = 19.05\text{km}$

ASP: a) 1 b) 33 c) 72 d) 2160 e) 36 f) 34

Bilet nr. 27

1. Introducerea unui cablu între dispozitivele 1 și 2 introduce o atenuare suplimentară

$$A_C = \begin{cases} A_1^{NA} = 20 \cdot \lg \frac{NA_1}{NA}; & \text{dacă } NA_1 > NA \\ A_2^{NA} = 20 \cdot \lg \frac{NA}{NA_2}; & \text{dacă } NA > NA_2 \\ A_1^\phi = -20 \cdot \lg \frac{2 \cdot w_1 \cdot w}{w_1^2 + w^2}; & \text{dacă } w_1 > w \\ A_2^\phi = -20 \cdot \lg \frac{2 \cdot w_2 \cdot w}{w_2^2 + w^2}; & \text{dacă } w > w_2 \end{cases}$$

Cu indicii t: emițător, f: fibră, r: receptor, introducerea unui cablu introduce atenuarea suplimentară totală de mai jos:

Cablul conectat la ...	Emițător	Receptor
	1 = t, 2 = f	1 = f, 2 = r
C1	0.87dB	2.69dB
C2	0.84dB	0.0dB
C3	0.12dB	0.6dB
C4	3.08dB	0.0dB

Alegerea optimă este:

- cablul 3 la emițător,
- unul din cablurile 2, 4 la receptor (altul decât cel ales la emițător, dacă este cazul)
- atenuarea suplimentară: $A = 0.12\text{dB}$

2. Indiferent de culoare, se poate calcula intensitatea luminoasă necesară.

$I = E \cdot r^2$; $I_F = 1125\text{cd}$ (zi); $I_S = 60.0\text{cd}$ (noapte); Numărul de LED-uri necesar $N = I_F / 13.9\text{cd} = 81$.

Consumul de curent $I_{CF} = I_F / 13.9\text{cd} \cdot 20\text{mA} = 1.62\text{A}$ (zi), $I_{CS} = I_S / 13.9\text{cd} \cdot 20\text{mA} = 86.3\text{mA}$ (noapte).

Pentru alimentarea solară, e necesar ca alimentarea solară să poată furniza suficientă energie pentru alimentarea dispozitivului, și să existe posibilitatea de stocare a energiei necesare pe timp de noapte.

Cu o cădere de tensiune tipică pe LED de 2.5V și un randament estimat de 50%, puterile (zi/noapte) sunt: $P_F = 2.5\text{V} \cdot 1.62\text{A} \cdot 2 = 8.1\text{W}$; $P_S = 2.5\text{V} \cdot 86.3\text{mA} \cdot 2 = 0.43\text{W}$. În iulie ziua durează 16 ore, în decembrie 9 ore. $W_{\text{iul}} = 16\text{h} \cdot P_F + 8\text{h} \cdot P_S = 132.9\text{Wh}$; $W_{\text{dec}} = 9\text{h} \cdot P_F + 15\text{h} \cdot P_S = 79.3\text{Wh}$. În România energiile solare disponibile sunt de ordinul $6\text{kWh/m}^2 / 1.5\text{kWh/m}^2$ (iul/dec) deci pentru asigurarea acestei energii e nevoie de suprafețe cu fotocelule $S_{\text{iul}} = 222\text{cm}^2$; $S_{\text{dec}} = 529\text{cm}^2$ ceea ce reprezintă suprafețe acceptabile dpdv practic. Înmagazinarea de energie trebuie să asigure curentul pe timp de noapte, deci e necesar un acumulator capabil să ofere $86.3\text{mA} \cdot 15\text{h} = 1295\text{mAh}$, deasemenea acceptabil dpdv practic.

Notă Pentru partea de subiect cu alimentarea solară valorile numerice nu sunt importante, se punctează modul "tehnic" de a gândi.

3. Se ține cont doar de putere, bandă, atenuare nu și de dispersie. Valorile tipice pot fi descoperite în text, legătura putere/viteză de lucru: slide 32/curs 7, atenuarea: slide 20/curs 5.

Notă Orice altă modalitate de obținere a unor valori tipice e acceptată, cu justificare "tehnică" corectă.

Rată de transmisie de 2600Mb/s, o dioda LASER ca emițător, o fotodiodă cu avalanșă ca receptor:

$P_t \approx -11\text{dBm}$, $P_r \approx -47\text{dBm}$, atenuarea maximă $A_f = P_t[\text{dBm}] - P_r[\text{dBm}] = -11\text{dBm} - (-47)\text{dBm} = 36\text{dB}$

La $\lambda = 1550\text{nm}$, estimăm o atenuare a fibrei de 0.2dB/km (grafic sau din cataloage).

Distanța maximă pe care se poate realiza o legătură: $L_{\text{max}} = 36\text{dB} / 0.2\text{dB/km} = 180.0\text{km}$

4. a) 0.0mW , b) 0.0mW , c) 2.3mW

La curenți de 30mA dioda NU este saturată.

5. $P_{\text{out}} = -12.2\text{dBm}$.

Atenuarea pe fibră $A_f = P_{\text{in}}[\text{dBm}] - P_{\text{out}}[\text{dBm}] = 7.4\text{dBm} - (-12.2)\text{dBm} = 19.6\text{dB}$

$A_{\text{dB/km}} = 1.03\text{dB/km}$, lungimea $L = 19.6\text{dB} / 1.03\text{dB/km} = 19.05\text{km}$

ASP: a) 13 b) 33 c) 30 d) 34 e) 11 f) 15

Bilet nr. 28

1. Introducerea unui cablu între dispozitivele 1 și 2 introduce o atenuare suplimentară

$$A_C = \begin{cases} A_1^{NA} = 20 \cdot \lg \frac{NA_1}{NA}; & \text{dacă } NA_1 > NA \\ A_2^{NA} = 20 \cdot \lg \frac{NA}{NA_2}; & \text{dacă } NA > NA_2 \\ A_1^\phi = -20 \cdot \lg \frac{2 \cdot w_1 \cdot w}{w_1^2 + w^2}; & \text{dacă } w_1 > w \\ A_2^\phi = -20 \cdot \lg \frac{2 \cdot w_2 \cdot w}{w_2^2 + w^2}; & \text{dacă } w > w_2 \end{cases}$$

Cu indicii t: emițător, f: fibră, r: receptor, introducerea unui cablu introduce atenuarea suplimentară totală de mai jos:

Cablul conectat la ...	Emițător	Receptor
	1 = t, 2 = f	1 = f, 2 = r
C1	0.16dB	0.0dB
C2	4.04dB	0.0dB
C3	1.56dB	0.0dB
C4	2.21dB	0.0dB

Alegerea optimă este:

- cablul 1 la emițător,
- unul din cablurile 1, 2, 3, 4 la receptor (altul decât cel ales la emițător, dacă este cazul)
- atenuarea suplimentară: $A = 0.16\text{dB}$

2. Indiferent de culoare, se poate calcula intensitatea luminoasă necesară.

$I = E \cdot r^2$; $I_F = 1375\text{cd (zi)}$; $I_S = 40.0\text{cd (noapte)}$; Numărul de LED-uri necesar $N = I_F / 18.0\text{cd} = 77$.

Consumul de curent $I_{CF} = I_F / 18.0\text{cd} \cdot 20\text{mA} = 1.53\text{A (zi)}$, $I_{CS} = I_S / 18.0\text{cd} \cdot 20\text{mA} = 44.4\text{mA (noapte)}$.

Pentru alimentarea solară, e necesar ca alimentarea solară să poată furniza suficientă energie pentru alimentarea dispozitivului, și să existe posibilitatea de stocare a energiei necesare pe timp de noapte.

Cu o cădere de tensiune tipică pe LED de 2.5V și un randament estimat de 50% , puterile (zi/noapte) sunt: $P_F = 2.5\text{V} \cdot 1.53\text{A} \cdot 2 = 7.6\text{W}$; $P_S = 2.5\text{V} \cdot 44.4\text{mA} \cdot 2 = 0.22\text{W}$. În iulie ziua durează 16 ore, în decembrie 9 ore. $W_{iul} = 16\text{h} \cdot P_F + 8\text{h} \cdot P_S = 124.0\text{Wh}$; $W_{dec} = 9\text{h} \cdot P_F + 15\text{h} \cdot P_S = 72.1\text{Wh}$. În România energiile solare disponibile sunt de ordinul $6\text{kWh/m}^2 / 1.5\text{kWh/m}^2$ (iul/dec) deci pentru asigurarea acestei energii e nevoie de suprafețe cu fotocelule $S_{iul} = 207\text{cm}^2$; $S_{dec} = 481\text{cm}^2$ ceea ce reprezintă suprafețe acceptabile dpdv practic. Înmagazinarea de energie trebuie să asigure curentul pe timp de noapte, deci e necesar un acumulator capabil să ofere $44.4\text{mA} \cdot 15\text{h} = 667\text{mAh}$, deasemenea acceptabil dpdv practic.

Notă Pentru partea de subiect cu alimentarea solară valorile numerice nu sunt importante, se punctează modul "tehnic" de a gândi.

3. Se ține cont doar de putere, bandă, atenuare nu și de dispersie. Valorile tipice pot fi descoperite în text, legătura putere/viteză de lucru: slide 32/curs 7, atenuarea: slide 20/curs 5.

Notă Orice altă modalitate de obținere a unor valori tipice e acceptată, cu justificare "tehnică" corectă.

Rată de transmisie de 3500Mb/s, o dioda LASER ca emițător, o fotodiodă cu avalanșă ca receptor:

$P_t \approx -12\text{dBm}$, $P_r \approx -46\text{dBm}$, atenuarea maximă $A_f = P_t[\text{dBm}] - P_r[\text{dBm}] = -12\text{dBm} - (-46)\text{dBm} = 34\text{dB}$

La $\lambda = 1310\text{nm}$, estimăm o atenuare a fibrei de 0.35dB/km (grafic sau din cataloage).

Distanța maximă pe care se poate realiza o legătură: $L_{\text{max}} = 34\text{dB} / 0.35\text{dB/km} = 97.1\text{km}$

4. a) 0.0mW , b) 0.9mW , c) 4.1mW

La curenți de 30mA dioda NU este saturată.

5. $P_{\text{out}} = -3.3\text{dBm}$.

Atenuarea pe fibră $A_f = P_{\text{in}}[\text{dBm}] - P_{\text{out}}[\text{dBm}] = 7.1\text{dBm} - (-3.3)\text{dBm} = 10.4\text{dB}$

$A_{\text{dB/km}} = 0.86\text{dB/km}$, lungimea $L = 10.4\text{dB} / 0.86\text{dB/km} = 12.07\text{km}$

ASP: a) 42 b) 34 c) 58 d) -140 e) 33 f) 215

Bilet nr. 29

1. Introducerea unui cablu între dispozitivele 1 și 2 introduce o atenuare suplimentară

$$A_C = \begin{cases} A_1^{NA} = 20 \cdot \lg \frac{NA_1}{NA}; & \text{dacă } NA_1 > NA \\ A_2^{NA} = 20 \cdot \lg \frac{NA}{NA_2}; & \text{dacă } NA > NA_2 \\ A_1^\phi = -20 \cdot \lg \frac{2 \cdot w_1 \cdot w}{w_1^2 + w^2}; & \text{dacă } w_1 > w \\ A_2^\phi = -20 \cdot \lg \frac{2 \cdot w_2 \cdot w}{w_2^2 + w^2}; & \text{dacă } w > w_2 \end{cases}$$

Cu indicii t: emițător, f: fibră, r: receptor, introducerea unui cablu introduce atenuarea suplimentară totală de mai jos:

Cablul conectat la ...	Emițător	Receptor
	1 = t, 2 = f	1 = f, 2 = r
C1	0.72dB	0.0dB
C2	2.12dB	0.0dB
C3	0.02dB	1.34dB
C4	1.82dB	0.0dB

Alegerea optimă este:

- cablul 3 la emițător,
- unul din cablurile 1, 2, 4 la receptor (altul decât cel ales la emițător, dacă este cazul)
- atenuarea suplimentară: $A = 0.02\text{dB}$

2. Indiferent de culoare, se poate calcula intensitatea luminoasă necesară.

$I = E \cdot r^2$; $I_F = 980\text{cd}$ (zi); $I_S = 39.2\text{cd}$ (noapte); Numărul de LED-uri necesar $N = I_F / 14.0\text{cd} = 70$.

Consumul de curent $I_{CF} = I_F / 14.0\text{cd} \cdot 20\text{mA} = 1.4\text{A}$ (zi), $I_{CS} = I_S / 14.0\text{cd} \cdot 20\text{mA} = 56.0\text{mA}$ (noapte).

Pentru alimentarea solară, e necesar ca alimentarea solară să poată furniza suficientă energie pentru alimentarea dispozitivului, și să existe posibilitatea de stocare a energiei necesare pe timp de noapte.

Cu o cădere de tensiune tipică pe LED de 2.5V și un randament estimat de 50%, puterile (zi/noapte) sunt: $P_F = 2.5\text{V} \cdot 1.4\text{A} \cdot 2 = 7.0\text{W}$; $P_S = 2.5\text{V} \cdot 56.0\text{mA} \cdot 2 = 0.28\text{W}$. În iulie ziua durează 16 ore, în decembrie 9 ore. $W_{iul} = 16\text{h} \cdot P_F + 8\text{h} \cdot P_S = 114.2\text{Wh}$; $W_{dec} = 9\text{h} \cdot P_F + 15\text{h} \cdot P_S = 67.2\text{Wh}$. În România energiile solare disponibile sunt de ordinul $6\text{kWh/m}^2 / 1.5\text{kWh/m}^2$ (iul/dec) deci pentru asigurarea acestei energii e nevoie de suprafețe cu fotocelule $S_{iul} = 190\text{cm}^2$; $S_{dec} = 448\text{cm}^2$ ceea ce reprezintă suprafețe acceptabile dpdv practic. Înmagazinarea de energie trebuie să asigure curentul pe timp de noapte, deci e necesar un acumulator capabil să ofere $56.0\text{mA} \cdot 15\text{h} = 840\text{mAh}$, deasemenea acceptabil dpdv practic.

Notă Pentru partea de subiect cu alimentarea solară valorile numerice nu sunt importante, se punctează modul "tehnic" de a gândi.

3. Se ține cont doar de putere, bandă, atenuare nu și de dispersie. Valorile tipice pot fi descoperite în text, legătura putere/viteză de lucru: slide 32/curs 7, atenuarea: slide 20/curs 5.

Notă Orice altă modalitate de obținere a unor valori tipice e acceptată, cu justificare "tehnică" corectă.

Rată de transmisie de 2300Mb/s, o dioda LASER ca emițător, o fotodiodă cu avalanșă ca receptor:

$P_t \approx -11\text{dBm}$, $P_r \approx -47\text{dBm}$, atenuarea maximă $A_f = P_t[\text{dBm}] - P_r[\text{dBm}] = -11\text{dBm} - (-47)\text{dBm} = 36\text{dB}$

La $\lambda = 1550\text{nm}$, estimăm o atenuare a fibrei de 0.2dB/km (grafic sau din cataloage).

Distanța maximă pe care se poate realiza o legătură: $L_{\text{max}} = 36\text{dB} / 0.2\text{dB/km} = 180.0\text{km}$

4. a) 0.0mW , b) 1.0mW , c) 3.5mW

La curenți de 30mA dioda NU este saturată.

5. $P_{\text{out}} = -1.8\text{dBm}$.

Atenuarea pe fibră $A_f = P_{\text{in}}[\text{dBm}] - P_{\text{out}}[\text{dBm}] = 6.1\text{dBm} - (-1.8)\text{dBm} = 7.9\text{dB}$

$A_{\text{dB/km}} = 0.99\text{dB/km}$, lungimea $L = 7.9\text{dB} / 0.99\text{dB/km} = 7.98\text{km}$

ASP: a) 88 b) 33 c) 55 d) 125 e) 21 f) -140

Bilet nr. 30

1. Introducerea unui cablu între dispozitivele 1 și 2 introduce o atenuare suplimentară

$$A_C = \begin{cases} A_1^{NA} = 20 \cdot \lg \frac{NA_1}{NA}; & \text{dacă } NA_1 > NA \\ A_2^{NA} = 20 \cdot \lg \frac{NA}{NA_2}; & \text{dacă } NA > NA_2 \\ A_1^\phi = -20 \cdot \lg \frac{2 \cdot w_1 \cdot w}{w_1^2 + w^2}; & \text{dacă } w_1 > w \\ A_2^\phi = -20 \cdot \lg \frac{2 \cdot w_2 \cdot w}{w_2^2 + w^2}; & \text{dacă } w > w_2 \end{cases}$$

Cu indicii t: emițător, f: fibră, r: receptor, introducerea unui cablu introduce atenuarea suplimentară totală de mai jos:

Cablul conectat la ...	Emițător	Receptor
	1 = t, 2 = f	1 = f, 2 = r
C1	1.28dB	0.0dB
C2	0.96dB	1.34dB
C3	2.46dB	0.0dB
C4	1.56dB	0.0dB

Alegerea optimă este:

- cablul 2 la emițător,
- unul din cablurile 1, 3, 4 la receptor (altul decât cel ales la emițător, dacă este cazul)
- atenuarea suplimentară: $A = 0.96\text{dB}$

2. Indiferent de culoare, se poate calcula intensitatea luminoasă necesară.

$I = E \cdot r^2$; $I_F = 1250\text{cd}$ (zi); $I_S = 45.0\text{cd}$ (noapte); Numărul de LED-uri necesar $N = I_F / 14.9\text{cd} = 84$.

Consumul de curent $I_{CF} = I_F / 14.9\text{cd} \cdot 20\text{mA} = 1.68\text{A}$ (zi), $I_{CS} = I_S / 14.9\text{cd} \cdot 20\text{mA} = 60.4\text{mA}$ (noapte).

Pentru alimentarea solară, e necesar ca alimentarea solară să poată furniza suficientă energie pentru alimentarea dispozitivului, și să existe posibilitatea de stocare a energiei necesare pe timp de noapte.

Cu o cădere de tensiune tipică pe LED de 2.5V și un randament estimat de 50%, puterile (zi/noapte) sunt: $P_F = 2.5\text{V} \cdot 1.68\text{A} \cdot 2 = 8.4\text{W}$; $P_S = 2.5\text{V} \cdot 60.4\text{mA} \cdot 2 = 0.3\text{W}$. În iulie ziua durează 16 ore, în decembrie 9 ore. $W_{\text{iul}} = 16\text{h} \cdot P_F + 8\text{h} \cdot P_S = 136.6\text{Wh}$; $W_{\text{dec}} = 9\text{h} \cdot P_F + 15\text{h} \cdot P_S = 80.0\text{Wh}$. În România energiile solare disponibile sunt de ordinul $6\text{kWh/m}^2 / 1.5\text{kWh/m}^2$ (iul/dec) deci pentru asigurarea acestei energii e nevoie de suprafețe cu fotocelule $S_{\text{iul}} = 228\text{cm}^2$; $S_{\text{dec}} = 534\text{cm}^2$ ceea ce reprezintă suprafețe acceptabile dpdv practic. Înmagazinarea de energie trebuie să asigure curentul pe timp de noapte, deci e necesar un acumulator capabil să ofere $60.4\text{mA} \cdot 15\text{h} = 906\text{mAh}$, deasemenea acceptabil dpdv practic.

Notă Pentru partea de subiect cu alimentarea solară valorile numerice nu sunt importante, se punctează modul "tehnic" de a gândi.

3. Se ține cont doar de putere, bandă, atenuare nu și de dispersie. Valorile tipice pot fi descoperite în text, legătura putere/viteză de lucru: slide 32/curs 7, atenuarea: slide 20/curs 5.

Notă Orice altă modalitate de obținere a unor valori tipice e acceptată, cu justificare "tehnică" corectă.

Rată de transmisie de 3200Mb/s, o dioda LASER ca emițător, o fotodiodă cu avalanșă ca receptor:

$P_t \approx -12\text{dBm}$, $P_r \approx -46\text{dBm}$, atenuarea maximă $A_f = P_t[\text{dBm}] - P_r[\text{dBm}] = -12\text{dBm} - (-46)\text{dBm} = 34\text{dB}$

La $\lambda = 1550\text{nm}$, estimăm o atenuare a fibrei de 0.2dB/km (grafic sau din cataloage).

Distanța maximă pe care se poate realiza o legătură: $L_{\text{max}} = 34\text{dB} / 0.2\text{dB/km} = 170.0\text{km}$

4. a) 0.0mW , b) 2.0mW , c) 5.4mW

La curenți de 30mA dioda NU este saturată.

5. $P_{\text{out}} = -2.8\text{dBm}$.

Atenuarea pe fibră $A_f = P_{\text{in}}[\text{dBm}] - P_{\text{out}}[\text{dBm}] = 6.0\text{dBm} - (-2.8)\text{dBm} = 8.8\text{dB}$

$A_{\text{dB/km}} = 0.8\text{dB/km}$, lungimea $L = 8.8\text{dB} / 0.8\text{dB/km} = 11.0\text{km}$

ASP: a) 144 b) 125 c) 58 d) 1 e) 11 f) 15

Bilet nr. 31

1. Introducerea unui cablu între dispozitivele 1 și 2 introduce o atenuare suplimentară

$$A_C = \begin{cases} A_1^{NA} = 20 \cdot \lg \frac{NA_1}{NA}; & \text{dacă } NA_1 > NA \\ A_2^{NA} = 20 \cdot \lg \frac{NA}{NA_2}; & \text{dacă } NA > NA_2 \\ A_1^\phi = -20 \cdot \lg \frac{2 \cdot w_1 \cdot w}{w_1^2 + w^2}; & \text{dacă } w_1 > w \\ A_2^\phi = -20 \cdot \lg \frac{2 \cdot w_2 \cdot w}{w_2^2 + w^2}; & \text{dacă } w > w_2 \end{cases}$$

Cu indicii t: emițător, f: fibră, r: receptor, introducerea unui cablu introduce atenuarea suplimentară totală de mai jos:

Cablul conectat la ...	Emițător	Receptor
	1 = t, 2 = f	1 = f, 2 = r
C1	0.77dB	0.0dB
C2	2.69dB	2.09dB
C3	0.57dB	0.0dB
C4	3.27dB	0.0dB

Alegerea optimă este:

- cablul 3 la emițător,
- unul din cablurile 1, 3, 4 la receptor (altul decât cel ales la emițător, dacă este cazul)
- atenuarea suplimentară: $A = 0.57\text{dB}$

2. Indiferent de culoare, se poate calcula intensitatea luminoasă necesară.

$I = E \cdot r^2$; $I_F = 1280\text{cd}$ (zi); $I_S = 51.2\text{cd}$ (noapte); Numărul de LED-uri necesar $N = I_F / 17.8\text{cd} = 72$.

Consumul de curent $I_{CF} = I_F / 17.8\text{cd} \cdot 20\text{mA} = 1.44\text{A}$ (zi), $I_{CS} = I_S / 17.8\text{cd} \cdot 20\text{mA} = 57.5\text{mA}$ (noapte).

Pentru alimentarea solară, e necesar ca alimentarea solară să poată furniza suficientă energie pentru alimentarea dispozitivului, și să existe posibilitatea de stocare a energiei necesare pe timp de noapte.

Cu o cădere de tensiune tipică pe LED de 2.5V și un randament estimat de 50%, puterile (zi/noapte) sunt: $P_F = 2.5\text{V} \cdot 1.44\text{A} \cdot 2 = 7.2\text{W}$; $P_S = 2.5\text{V} \cdot 57.5\text{mA} \cdot 2 = 0.29\text{W}$. În iulie ziua durează 16 ore, în decembrie 9 ore. $W_{\text{iul}} = 16\text{h} \cdot P_F + 8\text{h} \cdot P_S = 117.4\text{Wh}$; $W_{\text{dec}} = 9\text{h} \cdot P_F + 15\text{h} \cdot P_S = 69.0\text{Wh}$. În România energiile solare disponibile sunt de ordinul $6\text{kWh/m}^2 / 1.5\text{kWh/m}^2$ (iul/dec) deci pentru asigurarea acestei energii e nevoie de suprafețe cu fotocelule $S_{\text{iul}} = 196\text{cm}^2$; $S_{\text{dec}} = 460\text{cm}^2$ ceea ce reprezintă suprafețe acceptabile dpdv practic. Înmagazinarea de energie trebuie să asigure curentul pe timp de noapte, deci e necesar un acumulator capabil să ofere $57.5\text{mA} \cdot 15\text{h} = 863\text{mAh}$, deasemenea acceptabil dpdv practic.

Notă Pentru partea de subiect cu alimentarea solară valorile numerice nu sunt importante, se punctează modul "tehnic" de a gândi.

3. Se ține cont doar de putere, bandă, atenuare nu și de dispersie. Valorile tipice pot fi descoperite în text, legătura putere/viteză de lucru: slide 32/curs 7, atenuarea: slide 20/curs 5.

Notă Orice altă modalitate de obținere a unor valori tipice e acceptată, cu justificare "tehnică" corectă.

Rată de transmisie de 50Mb/s, un LED ca emițător, o fotodiodă cu avalanșă ca receptor:

$P_t \approx -14\text{dBm}$, $P_r \approx -59\text{dBm}$, atenuarea maximă $A_f = P_t[\text{dBm}] - P_r[\text{dBm}] = -14\text{dBm} - (-59)\text{dBm} = 45\text{dB}$

La $\lambda = 850\text{nm}$, estimăm o atenuare a fibrei de 2.5dB/km (grafic sau din cataloage).

Distanța maximă pe care se poate realiza o legătură: $L_{\text{max}} = 45\text{dB} / 2.5\text{dB/km} = 18.0\text{km}$

4. a) 0.0mW, b) 0.0mW, c) 2.1mW

La curenți de 30mA dioda ESTE saturată.

5. $P_{\text{out}} = -8.9\text{dBm}$.

Atenuarea pe fibră $A_f = P_{\text{in}}[\text{dBm}] - P_{\text{out}}[\text{dBm}] = 5.6\text{dBm} - (-8.9)\text{dBm} = 14.5\text{dB}$

$A_{\text{dB/km}} = 0.8\text{dB/km}$, lungimea $L = 14.5\text{dB} / 0.8\text{dB/km} = 18.08\text{km}$

ASP: a) 48 b) 55 c) 42 d) 215 e) 89 f) 2160

Bilet nr. 32

1. Introducerea unui cablu între dispozitivele 1 și 2 introduce o atenuare suplimentară

$$A_C = \begin{cases} A_1^{NA} = 20 \cdot \lg \frac{NA_1}{NA}; & \text{dacă } NA_1 > NA \\ A_2^{NA} = 20 \cdot \lg \frac{NA}{NA_2}; & \text{dacă } NA > NA_2 \\ A_1^\phi = -20 \cdot \lg \frac{2 \cdot w_1 \cdot w}{w_1^2 + w^2}; & \text{dacă } w_1 > w \\ A_2^\phi = -20 \cdot \lg \frac{2 \cdot w_2 \cdot w}{w_2^2 + w^2}; & \text{dacă } w > w_2 \end{cases}$$

Cu indicii t: emițător, f: fibră, r: receptor, introducerea unui cablu introduce atenuarea suplimentară totală de mai jos:

Cablul conectat la ...	Emițător	Receptor
	1 = t, 2 = f	1 = f, 2 = r
C1	0.83dB	2.09dB
C2	0.2dB	1.34dB
C3	0.37dB	1.34dB
C4	1.3dB	1.34dB

Alegerea optimă este:

- cablul 2 la emițător,
- unul din cablurile 2, 3, 4 la receptor (altul decât cel ales la emițător, dacă este cazul)
- atenuarea suplimentară: $A = 1.53\text{dB}$

2. Indiferent de culoare, se poate calcula intensitatea luminoasă necesară.

$I = E \cdot r^2$; $I_F = 1280\text{cd}$ (zi); $I_S = 57.6\text{cd}$ (noapte); Numărul de LED-uri necesar $N = I_F / 10.9\text{cd} = 118$.

Consumul de curent $I_{CF} = I_F / 10.9\text{cd} \cdot 20\text{mA} = 2.35\text{A}$ (zi), $I_{CS} = I_S / 10.9\text{cd} \cdot 20\text{mA} = 105.7\text{mA}$ (noapte).

Pentru alimentarea solară, e necesar ca alimentarea solară să poată furniza suficientă energie pentru alimentarea dispozitivului, și să existe posibilitatea de stocare a energiei necesare pe timp de noapte.

Cu o cădere de tensiune tipică pe LED de 2.5V și un randament estimat de 50%, puterile (zi/noapte) sunt: $P_F = 2.5\text{V} \cdot 2.35\text{A} \cdot 2 = 11.7\text{W}$; $P_S = 2.5\text{V} \cdot 105.7\text{mA} \cdot 2 = 0.53\text{W}$. În iulie ziua durează 16 ore, în decembrie 9 ore. $W_{\text{iul}} = 16\text{h} \cdot P_F + 8\text{h} \cdot P_S = 192.1\text{Wh}$; $W_{\text{dec}} = 9\text{h} \cdot P_F + 15\text{h} \cdot P_S = 113.6\text{Wh}$. În România energiile solare disponibile sunt de ordinul $6\text{kWh/m}^2 / 1.5\text{kWh/m}^2$ (iul/dec) deci pentru asigurarea acestei energii e nevoie de suprafețe cu fotocelule $S_{\text{iul}} = 320\text{cm}^2$; $S_{\text{dec}} = 757\text{cm}^2$ ceea ce reprezintă suprafețe acceptabile dpdv practic. Înmagazinarea de energie trebuie să asigure curentul pe timp de noapte, deci e necesar un acumulator capabil să ofere $105.7\text{mA} \cdot 15\text{h} = 1585\text{mAh}$, deasemenea acceptabil dpdv practic.

Notă Pentru partea de subiect cu alimentarea solară valorile numerice nu sunt importante, se punctează modul "tehnic" de a gândi.

3. Se ține cont doar de putere, bandă, atenuare nu și de dispersie. Valorile tipice pot fi descoperite în text, legătura putere/viteză de lucru: slide 32/curs 7, atenuarea: slide 20/curs 5.

Notă Orice altă modalitate de obținere a unor valori tipice e acceptată, cu justificare "tehnică" corectă.

Rată de transmisie de 4300Mb/s, o dioda LASER ca emițător, o fotodiodă cu avalanșă ca receptor:

$P_t \approx -13\text{dBm}$, $P_r \approx -45\text{dBm}$, atenuarea maximă $A_f = P_t[\text{dBm}] - P_r[\text{dBm}] = -13\text{dBm} - (-45)\text{dBm} = 32\text{dB}$

La $\lambda = 1310\text{nm}$, estimăm o atenuare a fibrei de 0.35dB/km (grafic sau din cataloage).

Distanța maximă pe care se poate realiza o legătură: $L_{\text{max}} = 32\text{dB} / 0.35\text{dB/km} = 91.4\text{km}$

4. a) 0.0mW , b) 2.1mW , c) 4.8mW

La curent de 30mA dioda NU este saturată.

5. $P_{\text{out}} = -4.6\text{dBm}$.

Atenuarea pe fibră $A_f = P_{\text{in}}[\text{dBm}] - P_{\text{out}}[\text{dBm}] = 7.6\text{dBm} - (-4.6)\text{dBm} = 12.2\text{dB}$

$A_{\text{dB/km}} = 0.81\text{dB/km}$, lungimea $L = 12.2\text{dB} / 0.81\text{dB/km} = 15.09\text{km}$

ASP: a) -140 b) 72 c) 40 d) 88 e) 1 f) 15

Bilet nr. 33

1. Introducerea unui cablu între dispozitivele 1 și 2 introduce o atenuare suplimentară

$$A_C = \begin{cases} A_1^{NA} = 20 \cdot \lg \frac{NA_1}{NA}; & \text{dacă } NA_1 > NA \\ A_2^{NA} = 20 \cdot \lg \frac{NA}{NA_2}; & \text{dacă } NA > NA_2 \\ A_1^\phi = -20 \cdot \lg \frac{2 \cdot w_1 \cdot w}{w_1^2 + w^2}; & \text{dacă } w_1 > w \\ A_2^\phi = -20 \cdot \lg \frac{2 \cdot w_2 \cdot w}{w_2^2 + w^2}; & \text{dacă } w > w_2 \end{cases}$$

Cu indicii t: emițător, f: fibră, r: receptor, introducerea unui cablu introduce atenuarea suplimentară totală de mai jos:

Cablul conectat la ...	Emițător	Receptor
	1 = t, 2 = f	1 = f, 2 = r
C1	0.05dB	0.0dB
C2	3.18dB	0.0dB
C3	1.63dB	0.0dB
C4	1.04dB	0.6dB

Alegerea optimă este:

- cablul 1 la emițător,
- unul din cablurile 1, 2, 3 la receptor (altul decât cel ales la emițător, dacă este cazul)
- atenuarea suplimentară: $A = 0.05\text{dB}$

2. Indiferent de culoare, se poate calcula intensitatea luminoasă necesară.

$I = E \cdot r^2$; $I_F = 1225\text{cd}$ (zi); $I_S = 44.1\text{cd}$ (noapte); Numărul de LED-uri necesar $N = I_F / 15.9\text{cd} = 78$.

Consumul de curent $I_{CF} = I_F / 15.9\text{cd} \cdot 20\text{mA} = 1.54\text{A}$ (zi), $I_{CS} = I_S / 15.9\text{cd} \cdot 20\text{mA} = 55.5\text{mA}$ (noapte).

Pentru alimentarea solară, e necesar ca alimentarea solară să poată furniza suficientă energie pentru alimentarea dispozitivului, și să existe posibilitatea de stocare a energiei necesare pe timp de noapte.

Cu o cădere de tensiune tipică pe LED de 2.5V și un randament estimat de 50%, puterile (zi/noapte) sunt: $P_F = 2.5\text{V} \cdot 1.54\text{A} \cdot 2 = 7.7\text{W}$; $P_S = 2.5\text{V} \cdot 55.5\text{mA} \cdot 2 = 0.28\text{W}$. În iulie ziua durează 16 ore, în decembrie 9 ore. $W_{\text{iul}} = 16\text{h} \cdot P_F + 8\text{h} \cdot P_S = 125.5\text{Wh}$; $W_{\text{dec}} = 9\text{h} \cdot P_F + 15\text{h} \cdot P_S = 73.5\text{Wh}$. În România energiile solare disponibile sunt de ordinul $6\text{kWh/m}^2 / 1.5\text{kWh/m}^2$ (iul/dec) deci pentru asigurarea acestei energii e nevoie de suprafețe cu fotocelule $S_{\text{iul}} = 209\text{cm}^2$; $S_{\text{dec}} = 490\text{cm}^2$ ceea ce reprezintă suprafețe acceptabile dpdv practic. Înmagazinarea de energie trebuie să asigure curentul pe timp de noapte, deci e necesar un acumulator capabil să ofere $55.5\text{mA} \cdot 15\text{h} = 832\text{mAh}$, deasemenea acceptabil dpdv practic.

Notă Pentru partea de subiect cu alimentarea solară valorile numerice nu sunt importante, se punctează modul "tehnic" de a gândi.

3. Se ține cont doar de putere, bandă, atenuare nu și de dispersie. Valorile tipice pot fi descoperite în text, legătura putere/viteză de lucru: slide 32/curs 7, atenuarea: slide 20/curs 5.

Notă Orice altă modalitate de obținere a unor valori tipice e acceptată, cu justificare "tehnică" corectă.

Rată de transmisie de 400Mb/s, un LED ca emițător, o fotodiodă cu avalanșă ca receptor:

$P_t \approx -23\text{dBm}$, $P_r \approx -52\text{dBm}$, atenuarea maximă $A_f = P_t[\text{dBm}] - P_r[\text{dBm}] = -23\text{dBm} - (-52)\text{dBm} = 29\text{dB}$

La $\lambda = 850\text{nm}$, estimăm o atenuare a fibrei de 2.5dB/km (grafic sau din cataloage).

Distanța maximă pe care se poate realiza o legătură: $L_{\text{max}} = 29\text{dB} / 2.5\text{dB/km} = 11.6\text{km}$

4. a) 0.0mW, b) 0.0mW, c) 2.4mW

La curenți de 30mA dioda NU este saturată.

5. $P_{\text{out}} = -3.5\text{dBm}$.

Atenuarea pe fibră $A_f = P_{\text{in}}[\text{dBm}] - P_{\text{out}}[\text{dBm}] = 7.6\text{dBm} - (-3.5)\text{dBm} = 11.1\text{dB}$

$A_{\text{dB/km}} = 1.11\text{dB/km}$, lungimea $L = 11.1\text{dB} / 1.11\text{dB/km} = 9.97\text{km}$

ASP: a) 41 b) 11 c) 226 d) 18 e) 144 f) 19

Bilet nr. 34

1. Introducerea unui cablu între dispozitivele 1 și 2 introduce o atenuare suplimentară

$$A_C = \begin{cases} A_1^{NA} = 20 \cdot \lg \frac{NA_1}{NA}; & \text{dacă } NA_1 > NA \\ A_2^{NA} = 20 \cdot \lg \frac{NA}{NA_2}; & \text{dacă } NA > NA_2 \\ A_1^\phi = -20 \cdot \lg \frac{2 \cdot w_1 \cdot w}{w_1^2 + w^2}; & \text{dacă } w_1 > w \\ A_2^\phi = -20 \cdot \lg \frac{2 \cdot w_2 \cdot w}{w_2^2 + w^2}; & \text{dacă } w > w_2 \end{cases}$$

Cu indicii t: emițător, f: fibră, r: receptor, introducerea unui cablu introduce atenuarea suplimentară totală de mai jos:

Cablul conectat la ...	Emițător	Receptor
	1 = t, 2 = f	1 = f, 2 = r
C1	0.95dB	0.0dB
C2	4.7dB	0.0dB
C3	2.76dB	0.0dB
C4	1.44dB	0.0dB

Alegerea optimă este:

- cablul 1 la emițător,
- unul din cablurile 1, 2, 3, 4 la receptor (altul decât cel ales la emițător, dacă este cazul)
- atenuarea suplimentară: $A = 0.95\text{dB}$

2. Indiferent de culoare, se poate calcula intensitatea luminoasă necesară.

$I = E \cdot r^2$; $I_F = 1000\text{cd}$ (zi); $I_S = 50.0\text{cd}$ (noapte); Numărul de LED-uri necesar $N = I_F / 19.3\text{cd} = 52$.

Consumul de curent $I_{CF} = I_F / 19.3\text{cd} \cdot 20\text{mA} = 1.04\text{A}$ (zi), $I_{CS} = I_S / 19.3\text{cd} \cdot 20\text{mA} = 51.8\text{mA}$ (noapte).

Pentru alimentarea solară, e necesar ca alimentarea solară să poată furniza suficientă energie pentru alimentarea dispozitivului, și să existe posibilitatea de stocare a energiei necesare pe timp de noapte.

Cu o cădere de tensiune tipică pe LED de 2.5V și un randament estimat de 50%, puterile (zi/noapte) sunt: $P_F = 2.5\text{V} \cdot 1.04\text{A} \cdot 2 = 5.2\text{W}$; $P_S = 2.5\text{V} \cdot 51.8\text{mA} \cdot 2 = 0.26\text{W}$. În iulie ziua durează 16 ore, în decembrie 9 ore. $W_{\text{iul}} = 16\text{h} \cdot P_F + 8\text{h} \cdot P_S = 85.0\text{Wh}$; $W_{\text{dec}} = 9\text{h} \cdot P_F + 15\text{h} \cdot P_S = 50.5\text{Wh}$. În România energiile solare disponibile sunt de ordinul $6\text{kWh/m}^2 / 1.5\text{kWh/m}^2$ (iul/dec) deci pentru asigurarea acestei energii e nevoie de suprafețe cu fotocelule $S_{\text{iul}} = 142\text{cm}^2$; $S_{\text{dec}} = 337\text{cm}^2$ ceea ce reprezintă suprafețe acceptabile dpdv practic. Înmagazinarea de energie trebuie să asigure curentul pe timp de noapte, deci e necesar un acumulator capabil să ofere $51.8\text{mA} \cdot 15\text{h} = 777\text{mAh}$, deasemenea acceptabil dpdv practic.

Notă Pentru partea de subiect cu alimentarea solară valorile numerice nu sunt importante, se punctează modul "tehnic" de a gândi.

3. Se ține cont doar de putere, bandă, atenuare nu și de dispersie. Valorile tipice pot fi descoperite în text, legătura putere/viteză de lucru: slide 32/curs 7, atenuarea: slide 20/curs 5.

Notă Orice altă modalitate de obținere a unor valori tipice e acceptată, cu justificare "tehnică" corectă.

Rată de transmisie de 350Mb/s, un LED ca emițător, o fotodiodă cu avalanșă ca receptor:

$P_t \approx -22\text{dBm}$, $P_r \approx -53\text{dBm}$, atenuarea maximă $A_f = P_t[\text{dBm}] - P_r[\text{dBm}] = -22\text{dBm} - (-53)\text{dBm} = 31\text{dB}$

La $\lambda = 1310\text{nm}$, estimăm o atenuare a fibrei de 0.35dB/km (grafic sau din cataloage).

Distanța maximă pe care se poate realiza o legătură: $L_{\text{max}} = 31\text{dB} / 0.35\text{dB/km} = 88.6\text{km}$

4. a) 0.0mW , b) 0.2mW , c) 3.5mW

La curenți de 30mA dioda NU este saturată.

5. $P_{\text{out}} = -0.9\text{dBm}$.

Atenuarea pe fibră $A_f = P_{\text{in}}[\text{dBm}] - P_{\text{out}}[\text{dBm}] = 6.1\text{dBm} - (-0.9)\text{dBm} = 7.0\text{dB}$

$A_{\text{dB/km}} = 1.17\text{dB/km}$, lungimea $L = 7.0\text{dB} / 1.17\text{dB/km} = 6.0\text{km}$

ASP: a) 41 b) 72 c) 13 d) 19 e) 34 f) 18

Bilet nr. 35

1. Introducerea unui cablu între dispozitivele 1 și 2 introduce o atenuare suplimentară

$$A_C = \begin{cases} A_1^{NA} = 20 \cdot \lg \frac{NA_1}{NA}; & \text{dacă } NA_1 > NA \\ A_2^{NA} = 20 \cdot \lg \frac{NA}{NA_2}; & \text{dacă } NA > NA_2 \\ A_1^\phi = -20 \cdot \lg \frac{2 \cdot w_1 \cdot w}{w_1^2 + w^2}; & \text{dacă } w_1 > w \\ A_2^\phi = -20 \cdot \lg \frac{2 \cdot w_2 \cdot w}{w_2^2 + w^2}; & \text{dacă } w > w_2 \end{cases}$$

Cu indicii t: emițător, f: fibră, r: receptor, introducerea unui cablu introduce atenuarea suplimentară totală de mai jos:

Cablul conectat la ...	Emițător	Receptor
	1 = t, 2 = f	1 = f, 2 = r
C1	0.17dB	0.0dB
C2	1.94dB	1.45dB
C3	0.57dB	0.7dB
C4	1.65dB	0.0dB

Alegerea optimă este:

- cablul 1 la emițător,
- unul din cablurile 1, 4 la receptor (altul decât cel ales la emițător, dacă este cazul)
- atenuarea suplimentară: $A = 0.17\text{dB}$

2. Indiferent de culoare, se poate calcula intensitatea luminoasă necesară.

$I = E \cdot r^2$; $I_F = 1000\text{cd}$ (zi); $I_S = 50.0\text{cd}$ (noapte); Numărul de LED-uri necesar $N = I_F / 17.6\text{cd} = 57$.

Consumul de curent $I_{CF} = I_F / 17.6\text{cd} \cdot 20\text{mA} = 1.14\text{A}$ (zi), $I_{CS} = I_S / 17.6\text{cd} \cdot 20\text{mA} = 56.8\text{mA}$ (noapte).

Pentru alimentarea solară, e necesar ca alimentarea solară să poată furniza suficientă energie pentru alimentarea dispozitivului, și să existe posibilitatea de stocare a energiei necesare pe timp de noapte.

Cu o cădere de tensiune tipică pe LED de 2.5V și un randament estimat de 50%, puterile (zi/noapte) sunt: $P_F = 2.5\text{V} \cdot 1.14\text{A} \cdot 2 = 5.7\text{W}$; $P_S = 2.5\text{V} \cdot 56.8\text{mA} \cdot 2 = 0.28\text{W}$. În iulie ziua durează 16 ore, în decembrie 9 ore. $W_{\text{iul}} = 16\text{h} \cdot P_F + 8\text{h} \cdot P_S = 93.2\text{Wh}$; $W_{\text{dec}} = 9\text{h} \cdot P_F + 15\text{h} \cdot P_S = 55.4\text{Wh}$. În România energiile solare disponibile sunt de ordinul $6\text{kWh/m}^2 / 1.5\text{kWh/m}^2$ (iul/dec) deci pentru asigurarea acestei energii e nevoie de suprafețe cu fotocelule $S_{\text{iul}} = 155\text{cm}^2$; $S_{\text{dec}} = 369\text{cm}^2$ ceea ce reprezintă suprafețe acceptabile dpdv practic. Înmagazinarea de energie trebuie să asigure curentul pe timp de noapte, deci e necesar un acumulator capabil să ofere $56.8\text{mA} \cdot 15\text{h} = 852\text{mAh}$, deasemenea acceptabil dpdv practic.

Notă Pentru partea de subiect cu alimentarea solară valorile numerice nu sunt importante, se punctează modul "tehnic" de a gândi.

3. Se ține cont doar de putere, bandă, atenuare nu și de dispersie. Valorile tipice pot fi descoperite în text, legătura putere/viteză de lucru: slide 32/curs 7, atenuarea: slide 20/curs 5.

Notă Orice altă modalitate de obținere a unor valori tipice e acceptată, cu justificare "tehnică" corectă.

Rată de transmisie de 300Mb/s, un LED ca emițător, o fotodiodă cu avalanșă ca receptor:

$P_t \approx -21\text{dBm}$, $P_r \approx -53\text{dBm}$, atenuarea maximă $A_f = P_t[\text{dBm}] - P_r[\text{dBm}] = -21\text{dBm} - (-53)\text{dBm} = 32\text{dB}$

La $\lambda = 1310\text{nm}$, estimăm o atenuare a fibrei de 0.35dB/km (grafic sau din cataloage).

Distanța maximă pe care se poate realiza o legătură: $L_{\text{max}} = 32\text{dB} / 0.35\text{dB/km} = 91.4\text{km}$

4. a) 0.0mW , b) 1.2mW , c) 4.3mW

La curent de 30mA dioda NU este saturată.

5. $P_{\text{out}} = -15.2\text{dBm}$.

Atenuarea pe fibră $A_f = P_{\text{in}}[\text{dBm}] - P_{\text{out}}[\text{dBm}] = 7.0\text{dBm} - (-15.2)\text{dBm} = 22.2\text{dB}$

$A_{\text{dB/km}} = 1.21\text{dB/km}$, lungimea $L = 22.2\text{dB} / 1.21\text{dB/km} = 18.37\text{km}$

ASP: a) 89 b) 58 c) 226 d) 21 e) 1 f) 15

Bilet nr. 36

1. Introducerea unui cablu între dispozitivele 1 și 2 introduce o atenuare suplimentară

$$A_C = \begin{cases} A_1^{NA} = 20 \cdot \lg \frac{NA_1}{NA}; & \text{dacă } NA_1 > NA \\ A_2^{NA} = 20 \cdot \lg \frac{NA}{NA_2}; & \text{dacă } NA > NA_2 \\ A_1^\phi = -20 \cdot \lg \frac{2 \cdot w_1 \cdot w}{w_1^2 + w^2}; & \text{dacă } w_1 > w \\ A_2^\phi = -20 \cdot \lg \frac{2 \cdot w_2 \cdot w}{w_2^2 + w^2}; & \text{dacă } w > w_2 \end{cases}$$

Cu indicii t: emițător, f: fibră, r: receptor, introducerea unui cablu introduce atenuarea suplimentară totală de mai jos:

Cablul conectat la ...	Emițător	Receptor
	1 = t, 2 = f	1 = f, 2 = r
C1	0.18dB	1.24dB
C2	1.0dB	0.6dB
C3	0.08dB	2.69dB
C4	2.84dB	0.0dB

Alegerea optimă este:

- cablul 3 la emițător,
- cablul 4 la receptor (altul decât cel ales la emițător, dacă este cazul)
- atenuarea suplimentară: $A = 0.08\text{dB}$

2. Indiferent de culoare, se poate calcula intensitatea luminoasă necesară.

$I = E \cdot r^2$; $I_F = 1440\text{cd}$ (zi); $I_S = 43.2\text{cd}$ (noapte); Numărul de LED-uri necesar $N = I_F / 17.6\text{cd} = 82$.

Consumul de curent $I_{CF} = I_F / 17.6\text{cd} \cdot 20\text{mA} = 1.64\text{A}$ (zi), $I_{CS} = I_S / 17.6\text{cd} \cdot 20\text{mA} = 49.1\text{mA}$ (noapte).

Pentru alimentarea solară, e necesar ca alimentarea solară să poată furniza suficientă energie pentru alimentarea dispozitivului, și să existe posibilitatea de stocare a energiei necesare pe timp de noapte.

Cu o cădere de tensiune tipică pe LED de 2.5V și un randament estimat de 50%, puterile (zi/noapte) sunt: $P_F = 2.5\text{V} \cdot 1.64\text{A} \cdot 2 = 8.2\text{W}$; $P_S = 2.5\text{V} \cdot 49.1\text{mA} \cdot 2 = 0.25\text{W}$. În iulie ziua durează 16 ore, în decembrie 9 ore. $W_{\text{iul}} = 16\text{h} \cdot P_F + 8\text{h} \cdot P_S = 132.9\text{Wh}$; $W_{\text{dec}} = 9\text{h} \cdot P_F + 15\text{h} \cdot P_S = 77.3\text{Wh}$. În România energiile solare disponibile sunt de ordinul $6\text{kWh/m}^2 / 1.5\text{kWh/m}^2$ (iul/dec) deci pentru asigurarea acestei energii e nevoie de suprafețe cu fotocelule $S_{\text{iul}} = 221\text{cm}^2$; $S_{\text{dec}} = 515\text{cm}^2$ ceea ce reprezintă suprafețe acceptabile dpdv practic. Înmagazinarea de energie trebuie să asigure curentul pe timp de noapte, deci e necesar un acumulator capabil să ofere $49.1\text{mA} \cdot 15\text{h} = 736\text{mAh}$, deasemenea acceptabil dpdv practic.

Notă Pentru partea de subiect cu alimentarea solară valorile numerice nu sunt importante, se punctează modul "tehnic" de a gândi.

3. Se ține cont doar de putere, bandă, atenuare nu și de dispersie. Valorile tipice pot fi descoperite în text, legătura putere/viteză de lucru: slide 32/curs 7, atenuarea: slide 20/curs 5.

Notă Orice altă modalitate de obținere a unor valori tipice e acceptată, cu justificare "tehnică" corectă.

Rată de transmisie de 3500Mb/s, o dioda LASER ca emițător, o fotodiodă cu avalanșă ca receptor:

$P_t \approx -12\text{dBm}$, $P_r \approx -46\text{dBm}$, atenuarea maximă $A_f = P_t[\text{dBm}] - P_r[\text{dBm}] = -12\text{dBm} - (-46)\text{dBm} = 34\text{dB}$

La $\lambda = 1310\text{nm}$, estimăm o atenuare a fibrei de 0.35dB/km (grafic sau din cataloage).

Distanța maximă pe care se poate realiza o legătură: $L_{\text{max}} = 34\text{dB} / 0.35\text{dB/km} = 97.1\text{km}$

4. a) 0.0mW , b) 0.8mW , c) 3.6mW

La curenți de 30mA dioda ESTE saturată.

5. $P_{\text{out}} = -1.4\text{dBm}$.

Atenuarea pe fibră $A_f = P_{\text{in}}[\text{dBm}] - P_{\text{out}}[\text{dBm}] = 6.2\text{dBm} - (-1.4)\text{dBm} = 7.6\text{dB}$

$A_{\text{dB/km}} = 0.95\text{dB/km}$, lungimea $L = 7.6\text{dB} / 0.95\text{dB/km} = 8.0\text{km}$

ASP: a) 21 b) 89 c) 226 d) 49 e) 1 f) 13

Bilet nr. 37

1. Introducerea unui cablu între dispozitivele 1 și 2 introduce o atenuare suplimentară

$$A_C = \begin{cases} A_1^{NA} = 20 \cdot \lg \frac{NA_1}{NA}; & \text{dacă } NA_1 > NA \\ A_2^{NA} = 20 \cdot \lg \frac{NA}{NA_2}; & \text{dacă } NA > NA_2 \\ A_1^\phi = -20 \cdot \lg \frac{2 \cdot w_1 \cdot w}{w_1^2 + w^2}; & \text{dacă } w_1 > w \\ A_2^\phi = -20 \cdot \lg \frac{2 \cdot w_2 \cdot w}{w_2^2 + w^2}; & \text{dacă } w > w_2 \end{cases}$$

Cu indicii t: emițător, f: fibră, r: receptor, introducerea unui cablu introduce atenuarea suplimentară totală de mai jos:

Cablul conectat la ...	Emițător	Receptor
	1 = t, 2 = f	1 = f, 2 = r
C1	0.06dB	0.76dB
C2	1.13dB	0.0dB
C3	2.03dB	0.0dB
C4	2.73dB	0.0dB

Alegerea optimă este:

- cablul 1 la emițător,
- unul din cablurile 2, 3, 4 la receptor (altul decât cel ales la emițător, dacă este cazul)
- atenuarea suplimentară: $A = 0.06\text{dB}$

2. Indiferent de culoare, se poate calcula intensitatea luminoasă necesară.

$I = E \cdot r^2$; $I_F = 980\text{cd}$ (zi); $I_S = 58.8\text{cd}$ (noapte); Numărul de LED-uri necesar $N = I_F / 15.8\text{cd} = 63$.

Consumul de curent $I_{CF} = I_F / 15.8\text{cd} \cdot 20\text{mA} = 1.24\text{A}$ (zi), $I_{CS} = I_S / 15.8\text{cd} \cdot 20\text{mA} = 74.4\text{mA}$ (noapte).

Pentru alimentarea solară, e necesar ca alimentarea solară să poată furniza suficientă energie pentru alimentarea dispozitivului, și să existe posibilitatea de stocare a energiei necesare pe timp de noapte.

Cu o cădere de tensiune tipică pe LED de 2.5V și un randament estimat de 50%, puterile (zi/noapte) sunt: $P_F = 2.5\text{V} \cdot 1.24\text{A} \cdot 2 = 6.2\text{W}$; $P_S = 2.5\text{V} \cdot 74.4\text{mA} \cdot 2 = 0.37\text{W}$. În iulie ziua durează 16 ore, în decembrie 9 ore. $W_{\text{iul}} = 16\text{h} \cdot P_F + 8\text{h} \cdot P_S = 102.2\text{Wh}$; $W_{\text{dec}} = 9\text{h} \cdot P_F + 15\text{h} \cdot P_S = 61.4\text{Wh}$. În România energiile solare disponibile sunt de ordinul $6\text{kWh/m}^2 / 1.5\text{kWh/m}^2$ (iul/dec) deci pentru asigurarea acestei energii e nevoie de suprafețe cu fotocelule $S_{\text{iul}} = 170\text{cm}^2$; $S_{\text{dec}} = 409\text{cm}^2$ ceea ce reprezintă suprafețe acceptabile dpdv practic. Înmagazinarea de energie trebuie să asigure curentul pe timp de noapte, deci e necesar un acumulator capabil să ofere $74.4\text{mA} \cdot 15\text{h} = 1116\text{mAh}$, deasemenea acceptabil dpdv practic.

Notă Pentru partea de subiect cu alimentarea solară valorile numerice nu sunt importante, se punctează modul "tehnic" de a gândi.

3. Se ține cont doar de putere, bandă, atenuare nu și de dispersie. Valorile tipice pot fi descoperite în text, legătura putere/viteză de lucru: slide 32/curs 7, atenuarea: slide 20/curs 5.

Notă Orice altă modalitate de obținere a unor valori tipice e acceptată, cu justificare "tehnică" corectă.

Rată de transmisie de 400Mb/s, o dioda LASER ca emițător, o fotodiodă cu avalanșă ca receptor:

$P_t \approx -4\text{dBm}$, $P_r \approx -52\text{dBm}$, atenuarea maximă $A_f = P_t[\text{dBm}] - P_r[\text{dBm}] = -4\text{dBm} - (-52)\text{dBm} = 48\text{dB}$

La $\lambda = 1550\text{nm}$, estimăm o atenuare a fibrei de 0.2dB/km (grafic sau din cataloage).

Distanța maximă pe care se poate realiza o legătură: $L_{\text{max}} = 48\text{dB} / 0.2\text{dB/km} = 240.0\text{km}$

4. a) 0.4mW , b) 3.0mW , c) 5.6mW

La curenți de 30mA dioda NU este saturată.

5. $P_{\text{out}} = -15.2\text{dBm}$.

Atenuarea pe fibră $A_f = P_{\text{in}}[\text{dBm}] - P_{\text{out}}[\text{dBm}] = 6.4\text{dBm} - (-15.2)\text{dBm} = 21.6\text{dB}$

$A_{\text{dB/km}} = 1.19\text{dB/km}$, lungimea $L = 21.6\text{dB} / 1.19\text{dB/km} = 18.18\text{km}$

ASP: a) 125 b) 34 c) 21 d) 21 e) 64 f) 49

Bilet nr. 38

1. Introducerea unui cablu între dispozitivele 1 și 2 introduce o atenuare suplimentară

$$A_C = \begin{cases} A_1^{NA} = 20 \cdot \lg \frac{NA_1}{NA}; & \text{dacă } NA_1 > NA \\ A_2^{NA} = 20 \cdot \lg \frac{NA}{NA_2}; & \text{dacă } NA > NA_2 \\ A_1^\phi = -20 \cdot \lg \frac{2 \cdot w_1 \cdot w}{w_1^2 + w^2}; & \text{dacă } w_1 > w \\ A_2^\phi = -20 \cdot \lg \frac{2 \cdot w_2 \cdot w}{w_2^2 + w^2}; & \text{dacă } w > w_2 \end{cases}$$

Cu indicii t: emițător, f: fibră, r: receptor, introducerea unui cablu introduce atenuarea suplimentară totală de mai jos:

Cablul conectat la ...	Emițător	Receptor
	1 = t, 2 = f	1 = f, 2 = r
C1	0.89dB	2.69dB
C2	1.83dB	0.6dB
C3	0.14dB	0.6dB
C4	1.5dB	2.69dB

Alegerea optimă este:

- cablul 3 la emițător,
- unul din cablurile 2, 3 la receptor (altul decât cel ales la emițător, dacă este cazul)
- atenuarea suplimentară: $A = 0.74\text{dB}$

2. Indiferent de culoare, se poate calcula intensitatea luminoasă necesară.

$I = E \cdot r^2$; $I_F = 1000\text{cd}$ (zi); $I_S = 30.0\text{cd}$ (noapte); Numărul de LED-uri necesar $N = I_F / 19.3\text{cd} = 52$.

Consumul de curent $I_{CF} = I_F / 19.3\text{cd} \cdot 20\text{mA} = 1.04\text{A}$ (zi), $I_{CS} = I_S / 19.3\text{cd} \cdot 20\text{mA} = 31.1\text{mA}$ (noapte).

Pentru alimentarea solară, e necesar ca alimentarea solară să poată furniza suficientă energie pentru alimentarea dispozitivului, și să existe posibilitatea de stocare a energiei necesare pe timp de noapte.

Cu o cădere de tensiune tipică pe LED de 2.5V și un randament estimat de 50% , puterile (zi/noapte) sunt: $P_F = 2.5\text{V} \cdot 1.04\text{A} \cdot 2 = 5.2\text{W}$; $P_S = 2.5\text{V} \cdot 31.1\text{mA} \cdot 2 = 0.16\text{W}$. În iulie ziua durează 16 ore, în decembrie 9 ore. $W_{iul} = 16\text{h} \cdot P_F + 8\text{h} \cdot P_S = 84.1\text{Wh}$; $W_{dec} = 9\text{h} \cdot P_F + 15\text{h} \cdot P_S = 49.0\text{Wh}$. În România energiile solare disponibile sunt de ordinul $6\text{kWh}/\text{m}^2$ / $1.5\text{kWh}/\text{m}^2$ (iul/dec) deci pentru asigurarea acestei energii e nevoie de suprafețe cu fotocelule $S_{iul} = 140\text{cm}^2$; $S_{dec} = 326\text{cm}^2$ ceea ce reprezintă suprafețe acceptabile dpdv practic. Înmagazinarea de energie trebuie să asigure curentul pe timp de noapte, deci e necesar un acumulator capabil să ofere $31.1\text{mA} \cdot 15\text{h} = 466\text{mAh}$, deasemenea acceptabil dpdv practic.

Notă Pentru partea de subiect cu alimentarea solară valorile numerice nu sunt importante, se punctează modul "tehnic" de a gândi.

3. Se ține cont doar de putere, bandă, atenuare nu și de dispersie. Valorile tipice pot fi descoperite în text, legătura putere/viteză de lucru: slide 32/curs 7, atenuarea: slide 20/curs 5.

Notă Orice altă modalitate de obținere a unor valori tipice e acceptată, cu justificare "tehnică" corectă.

Rată de transmisie de 250Mb/s, un LED ca emițător, o fotodiodă cu avalanșă ca receptor:

$P_t \approx -20\text{dBm}$, $P_r \approx -54\text{dBm}$, atenuarea maximă $A_f = P_t[\text{dBm}] - P_r[\text{dBm}] = -20\text{dBm} - (-54)\text{dBm} = 34\text{dB}$

La $\lambda = 850\text{nm}$, estimăm o atenuare a fibrei de 2.5dB/km (grafic sau din cataloage).

Distanța maximă pe care se poate realiza o legătură: $L_{\text{max}} = 34\text{dB} / 2.5\text{dB/km} = 13.6\text{km}$

4. a) 0.0mW, b) 2.6mW, c) 3.2mW

La curent de 30mA dioda ESTE saturată.

5. $P_{\text{out}} = -10.0\text{dBm}$.

Atenuarea pe fibră $A_f = P_{\text{in}}[\text{dBm}] - P_{\text{out}}[\text{dBm}] = 4.8\text{dBm} - (-10.0)\text{dBm} = 14.8\text{dB}$

$A_{\text{dB/km}} = 0.81\text{dB/km}$, lungimea $L = 14.8\text{dB} / 0.81\text{dB/km} = 18.27\text{km}$

ASP: a) 144 b) 58 c) 13 d) 49 e) 21 f) 639

Bilet nr. 39

1. Introducerea unui cablu între dispozitivele 1 și 2 introduce o atenuare suplimentară

$$A_C = \begin{cases} A_1^{NA} = 20 \cdot \lg \frac{NA_1}{NA}; & \text{dacă } NA_1 > NA \\ A_2^{NA} = 20 \cdot \lg \frac{NA}{NA_2}; & \text{dacă } NA > NA_2 \\ A_1^\phi = -20 \cdot \lg \frac{2 \cdot w_1 \cdot w}{w_1^2 + w^2}; & \text{dacă } w_1 > w \\ A_2^\phi = -20 \cdot \lg \frac{2 \cdot w_2 \cdot w}{w_2^2 + w^2}; & \text{dacă } w > w_2 \end{cases}$$

Cu indicii t: emițător, f: fibră, r: receptor, introducerea unui cablu introduce atenuarea suplimentară totală de mai jos:

Cablul conectat la ...	Emițător	Receptor
	1 = t, 2 = f	1 = f, 2 = r
C1	0.1dB	1.34dB
C2	2.11dB	0.0dB
C3	1.26dB	0.0dB
C4	1.48dB	0.0dB

Alegerea optimă este:

- cablul 1 la emițător,
- unul din cablurile 2, 3, 4 la receptor (altul decât cel ales la emițător, dacă este cazul)
- atenuarea suplimentară: $A = 0.1\text{dB}$

2. Indiferent de culoare, se poate calcula intensitatea luminoasă necesară.

$I = E \cdot r^2$; $I_F = 1000\text{cd}$ (zi); $I_S = 50.0\text{cd}$ (noapte); Numărul de LED-uri necesar $N = I_F / 11.4\text{cd} = 88$.

Consumul de curent $I_{CF} = I_F / 11.4\text{cd} \cdot 20\text{mA} = 1.75\text{A}$ (zi), $I_{CS} = I_S / 11.4\text{cd} \cdot 20\text{mA} = 87.7\text{mA}$ (noapte).

Pentru alimentarea solară, e necesar ca alimentarea solară să poată furniza suficientă energie pentru alimentarea dispozitivului, și să existe posibilitatea de stocare a energiei necesare pe timp de noapte.

Cu o cădere de tensiune tipică pe LED de 2.5V și un randament estimat de 50%, puterile (zi/noapte) sunt: $P_F = 2.5\text{V} \cdot 1.75\text{A} \cdot 2 = 8.8\text{W}$; $P_S = 2.5\text{V} \cdot 87.7\text{mA} \cdot 2 = 0.44\text{W}$. În iulie ziua durează 16 ore, în decembrie 9 ore. $W_{\text{iul}} = 16\text{h} \cdot P_F + 8\text{h} \cdot P_S = 143.9\text{Wh}$; $W_{\text{dec}} = 9\text{h} \cdot P_F + 15\text{h} \cdot P_S = 85.5\text{Wh}$. În România energiile solare disponibile sunt de ordinul $6\text{kWh/m}^2 / 1.5\text{kWh/m}^2$ (iul/dec) deci pentru asigurarea acestei energii e nevoie de suprafețe cu fotocelule $S_{\text{iul}} = 240\text{cm}^2$; $S_{\text{dec}} = 570\text{cm}^2$ ceea ce reprezintă suprafețe acceptabile dpdv practic. Înmagazinarea de energie trebuie să asigure curentul pe timp de noapte, deci e necesar un acumulator capabil să ofere $87.7\text{mA} \cdot 15\text{h} = 1316\text{mAh}$, deasemenea acceptabil dpdv practic.

Notă Pentru partea de subiect cu alimentarea solară valorile numerice nu sunt importante, se punctează modul "tehnic" de a gândi.

3. Se ține cont doar de putere, bandă, atenuare nu și de dispersie. Valorile tipice pot fi descoperite în text, legătura putere/viteză de lucru: slide 32/curs 7, atenuarea: slide 20/curs 5.

Notă Orice altă modalitate de obținere a unor valori tipice e acceptată, cu justificare "tehnică" corectă.

Rată de transmisie de 100Mb/s, un LED ca emițător, o fotodiodă cu avalanșă ca receptor:

$P_t \approx -14\text{dBm}$, $P_r \approx -56\text{dBm}$, atenuarea maximă $A_f = P_t[\text{dBm}] - P_r[\text{dBm}] = -14\text{dBm} - (-56)\text{dBm} = 42\text{dB}$

La $\lambda = 850\text{nm}$, estimăm o atenuare a fibrei de 2.5dB/km (grafic sau din cataloage).

Distanța maximă pe care se poate realiza o legătură: $L_{\text{max}} = 42\text{dB} / 2.5\text{dB/km} = 16.8\text{km}$

4. a) 0.0mW , b) 1.8mW , c) 4.5mW

La curenți de 30mA dioda NU este saturată.

5. $P_{\text{out}} = -5.3\text{dBm}$.

Atenuarea pe fibră $A_f = P_{\text{in}}[\text{dBm}] - P_{\text{out}}[\text{dBm}] = 7.3\text{dBm} - (-5.3)\text{dBm} = 12.6\text{dB}$

$A_{\text{dB/km}} = 1.05\text{dB/km}$, lungimea $L = 12.6\text{dB} / 1.05\text{dB/km} = 12.0\text{km}$

ASP: a) 55 b) 34 c) 64 d) 33 e) 226 f) 33

Bilet nr. 40

1. Introducerea unui cablu între dispozitivele 1 și 2 introduce o atenuare suplimentară

$$A_C = \begin{cases} A_1^{NA} = 20 \cdot \lg \frac{NA_1}{NA}; & \text{dacă } NA_1 > NA \\ A_2^{NA} = 20 \cdot \lg \frac{NA}{NA_2}; & \text{dacă } NA > NA_2 \\ A_1^\phi = -20 \cdot \lg \frac{2 \cdot w_1 \cdot w}{w_1^2 + w^2}; & \text{dacă } w_1 > w \\ A_2^\phi = -20 \cdot \lg \frac{2 \cdot w_2 \cdot w}{w_2^2 + w^2}; & \text{dacă } w > w_2 \end{cases}$$

Cu indicii t: emițător, f: fibră, r: receptor, introducerea unui cablu introduce atenuarea suplimentară totală de mai jos:

Cablul conectat la ...	Emițător	Receptor
	1 = t, 2 = f	1 = f, 2 = r
C1	1.46dB	0.0dB
C2	1.37dB	0.0dB
C3	1.45dB	0.0dB
C4	2.01dB	0.0dB

Alegerea optimă este:

- cablul 2 la emițător,
- unul din cablurile 1, 2, 3, 4 la receptor (altul decât cel ales la emițător, dacă este cazul)
- atenuarea suplimentară: $A = 1.37\text{dB}$

2. Indiferent de culoare, se poate calcula intensitatea luminoasă necesară.

$I = E \cdot r^2$; $I_F = 1000\text{cd}$ (zi); $I_S = 60.0\text{cd}$ (noapte); Numărul de LED-uri necesar $N = I_F / 10.3\text{cd} = 98$.

Consumul de curent $I_{CF} = I_F / 10.3\text{cd} \cdot 20\text{mA} = 1.94\text{A}$ (zi), $I_{CS} = I_S / 10.3\text{cd} \cdot 20\text{mA} = 116.5\text{mA}$ (noapte).

Pentru alimentarea solară, e necesar ca alimentarea solară să poată furniza suficientă energie pentru alimentarea dispozitivului, și să existe posibilitatea de stocare a energiei necesare pe timp de noapte.

Cu o cădere de tensiune tipică pe LED de 2.5V și un randament estimat de 50% , puterile (zi/noapte) sunt: $P_F = 2.5\text{V} \cdot 1.94\text{A} \cdot 2 = 9.7\text{W}$; $P_S = 2.5\text{V} \cdot 116.5\text{mA} \cdot 2 = 0.58\text{W}$. În iulie ziua durează 16 ore, în decembrie 9 ore. $W_{\text{iul}} = 16\text{h} \cdot P_F + 8\text{h} \cdot P_S = 160.0\text{Wh}$; $W_{\text{dec}} = 9\text{h} \cdot P_F + 15\text{h} \cdot P_S = 96.1\text{Wh}$. În România energiile solare disponibile sunt de ordinul $6\text{kWh/m}^2 / 1.5\text{kWh/m}^2$ (iul/dec) deci pentru asigurarea acestei energii e nevoie de suprafețe cu fotocelule $S_{\text{iul}} = 267\text{cm}^2$; $S_{\text{dec}} = 641\text{cm}^2$ ceea ce reprezintă suprafețe acceptabile dpdv practic. Înmagazinarea de energie trebuie să asigure curentul pe timp de noapte, deci e necesar un acumulator capabil să ofere $116.5\text{mA} \cdot 15\text{h} = 1748\text{mAh}$, deasemenea acceptabil dpdv practic.

Notă Pentru partea de subiect cu alimentarea solară valorile numerice nu sunt importante, se punctează modul "tehnic" de a gândi.

3. Se ține cont doar de putere, bandă, atenuare nu și de dispersie. Valorile tipice pot fi descoperite în text, legătura putere/viteză de lucru: slide 32/curs 7, atenuarea: slide 20/curs 5.

Notă Orice altă modalitate de obținere a unor valori tipice e acceptată, cu justificare "tehnică" corectă.

Rată de transmisie de 4400Mb/s, o dioda LASER ca emițător, o fotodiodă cu avalanșă ca receptor:

$P_t \approx -13\text{dBm}$, $P_r \approx -45\text{dBm}$, atenuarea maximă $A_f = P_t[\text{dBm}] - P_r[\text{dBm}] = -13\text{dBm} - (-45)\text{dBm} = 32\text{dB}$

La $\lambda = 1310\text{nm}$, estimăm o atenuare a fibrei de 0.35dB/km (grafic sau din cataloage).

Distanța maximă pe care se poate realiza o legătură: $L_{\text{max}} = 32\text{dB} / 0.35\text{dB/km} = 91.4\text{km}$

4. a) 0.3mW , b) 3.0mW , c) 4.8mW

La curenți de 30mA dioda ESTE saturată.

5. $P_{\text{out}} = -4.5\text{dBm}$.

Atenuarea pe fibră $A_f = P_{\text{in}}[\text{dBm}] - P_{\text{out}}[\text{dBm}] = 6.5\text{dBm} - (-4.5)\text{dBm} = 11.0\text{dB}$

$A_{\text{dB/km}} = 1.1\text{dB/km}$, lungimea $L = 11.0\text{dB} / 1.1\text{dB/km} = 10.0\text{km}$

ASP: a) 41 b) 88 c) 48 d) 1 e) 13 f) 42

Bilet nr. 41

1. Introducerea unui cablu între dispozitivele 1 și 2 introduce o atenuare suplimentară

$$A_C = \begin{cases} A_1^{NA} = 20 \cdot \lg \frac{NA_1}{NA}; & \text{dacă } NA_1 > NA \\ A_2^{NA} = 20 \cdot \lg \frac{NA}{NA_2}; & \text{dacă } NA > NA_2 \\ A_1^\phi = -20 \cdot \lg \frac{2 \cdot w_1 \cdot w}{w_1^2 + w^2}; & \text{dacă } w_1 > w \\ A_2^\phi = -20 \cdot \lg \frac{2 \cdot w_2 \cdot w}{w_2^2 + w^2}; & \text{dacă } w > w_2 \end{cases}$$

Cu indicii t: emițător, f: fibră, r: receptor, introducerea unui cablu introduce atenuarea suplimentară totală de mai jos:

Cablul conectat la ...	Emițător	Receptor
	1 = t, 2 = f	1 = f, 2 = r
C1	0.51dB	0.0dB
C2	1.47dB	0.0dB
C3	0.69dB	0.0dB
C4	0.73dB	1.45dB

Alegerea optimă este:

- cablul 1 la emițător,
- unul din cablurile 1, 2, 3 la receptor (altul decât cel ales la emițător, dacă este cazul)
- atenuarea suplimentară: $A = 0.51\text{dB}$

2. Indiferent de culoare, se poate calcula intensitatea luminoasă necesară.

$I = E \cdot r^2$; $I_F = 1000\text{cd}$ (zi); $I_S = 42.5\text{cd}$ (noapte); Numărul de LED-uri necesar $N = I_F / 18.2\text{cd} = 55$.

Consumul de curent $I_{CF} = I_F / 18.2\text{cd} \cdot 20\text{mA} = 1.1\text{A}$ (zi), $I_{CS} = I_S / 18.2\text{cd} \cdot 20\text{mA} = 46.7\text{mA}$ (noapte).

Pentru alimentarea solară, e necesar ca alimentarea solară să poată furniza suficientă energie pentru alimentarea dispozitivului, și să existe posibilitatea de stocare a energiei necesare pe timp de noapte.

Cu o cădere de tensiune tipică pe LED de 2.5V și un randament estimat de 50%, puterile (zi/noapte) sunt: $P_F = 2.5\text{V} \cdot 1.1\text{A} \cdot 2 = 5.5\text{W}$; $P_S = 2.5\text{V} \cdot 46.7\text{mA} \cdot 2 = 0.23\text{W}$. În iulie ziua durează 16 ore, în decembrie 9 ore. $W_{iul} = 16\text{h} \cdot P_F + 8\text{h} \cdot P_S = 89.8\text{Wh}$; $W_{dec} = 9\text{h} \cdot P_F + 15\text{h} \cdot P_S = 53.0\text{Wh}$. În România energiile solare disponibile sunt de ordinul $6\text{kWh/m}^2 / 1.5\text{kWh/m}^2$ (iul/dec) deci pentru asigurarea acestei energii e nevoie de suprafețe cu fotocelule $S_{iul} = 150\text{cm}^2$; $S_{dec} = 353\text{cm}^2$ ceea ce reprezintă suprafețe acceptabile dpdv practic. Înmagazinarea de energie trebuie să asigure curentul pe timp de noapte, deci e necesar un acumulator capabil să ofere $46.7\text{mA} \cdot 15\text{h} = 701\text{mAh}$, deasemenea acceptabil dpdv practic.

Notă Pentru partea de subiect cu alimentarea solară valorile numerice nu sunt importante, se punctează modul "tehnic" de a gândi.

3. Se ține cont doar de putere, bandă, atenuare nu și de dispersie. Valorile tipice pot fi descoperite în text, legătura putere/viteză de lucru: slide 32/curs 7, atenuarea: slide 20/curs 5.

Notă Orice altă modalitate de obținere a unor valori tipice e acceptată, cu justificare "tehnică" corectă.

Rată de transmisie de 4100Mb/s, o dioda LASER ca emițător, o fotodiodă cu avalanșă ca receptor:

$P_t \approx -13\text{dBm}$, $P_r \approx -46\text{dBm}$, atenuarea maximă $A_f = P_t[\text{dBm}] - P_r[\text{dBm}] = -13\text{dBm} - (-46)\text{dBm} = 33\text{dB}$

La $\lambda = 1550\text{nm}$, estimăm o atenuare a fibrei de 0.2dB/km (grafic sau din cataloage).

Distanța maximă pe care se poate realiza o legătură: $L_{\text{max}} = 33\text{dB} / 0.2\text{dB/km} = 165.0\text{km}$

4. a) 0.1mW , b) 3.0mW , c) 4.0mW

La curenți de 30mA dioda ESTE saturată.

5. $P_{\text{out}} = -10.0\text{dBm}$.

Atenuarea pe fibră $A_f = P_{\text{in}}[\text{dBm}] - P_{\text{out}}[\text{dBm}] = 6.0\text{dBm} - (-10.0)\text{dBm} = 16.0\text{dB}$

$A_{\text{dB/km}} = 1.22\text{dB/km}$, lungimea $L = 16.0\text{dB} / 1.22\text{dB/km} = 13.11\text{km}$

ASP: a) -140 b) 144 c) 34 d) 41 e) 125 f) 48

Bilet nr. 42

1. Introducerea unui cablu între dispozitivele 1 și 2 introduce o atenuare suplimentară

$$A_C = \begin{cases} A_1^{NA} = 20 \cdot \lg \frac{NA_1}{NA}; & \text{dacă } NA_1 > NA \\ A_2^{NA} = 20 \cdot \lg \frac{NA}{NA_2}; & \text{dacă } NA > NA_2 \\ A_1^\phi = -20 \cdot \lg \frac{2 \cdot w_1 \cdot w}{w_1^2 + w^2}; & \text{dacă } w_1 > w \\ A_2^\phi = -20 \cdot \lg \frac{2 \cdot w_2 \cdot w}{w_2^2 + w^2}; & \text{dacă } w > w_2 \end{cases}$$

Cu indicii t: emițător, f: fibră, r: receptor, introducerea unui cablu introduce atenuarea suplimentară totală de mai jos:

Cablul conectat la ...	Emițător	Receptor
	1 = t, 2 = f	1 = f, 2 = r
C1	0.26dB	0.6dB
C2	0.92dB	0.0dB
C3	0.89dB	2.69dB
C4	0.92dB	0.0dB

Alegerea optimă este:

- cablul 1 la emițător,
- unul din cablurile 2, 4 la receptor (altul decât cel ales la emițător, dacă este cazul)
- atenuarea suplimentară: $A = 0.26\text{dB}$

2. Indiferent de culoare, se poate calcula intensitatea luminoasă necesară.

$I = E \cdot r^2$; $I_F = 960\text{cd}$ (zi); $I_S = 32.0\text{cd}$ (noapte); Numărul de LED-uri necesar $N = I_F / 18.5\text{cd} = 52$.

Consumul de curent $I_{CF} = I_F / 18.5\text{cd} \cdot 20\text{mA} = 1.04\text{A}$ (zi), $I_{CS} = I_S / 18.5\text{cd} \cdot 20\text{mA} = 34.6\text{mA}$ (noapte).

Pentru alimentarea solară, e necesar ca alimentarea solară să poată furniza suficientă energie pentru alimentarea dispozitivului, și să existe posibilitatea de stocare a energiei necesare pe timp de noapte.

Cu o cădere de tensiune tipică pe LED de 2.5V și un randament estimat de 50%, puterile (zi/noapte) sunt: $P_F = 2.5\text{V} \cdot 1.04\text{A} \cdot 2 = 5.2\text{W}$; $P_S = 2.5\text{V} \cdot 34.6\text{mA} \cdot 2 = 0.17\text{W}$. În iulie ziua durează 16 ore, în decembrie 9 ore. $W_{\text{iul}} = 16\text{h} \cdot P_F + 8\text{h} \cdot P_S = 84.4\text{Wh}$; $W_{\text{dec}} = 9\text{h} \cdot P_F + 15\text{h} \cdot P_S = 49.3\text{Wh}$. În România energiile solare disponibile sunt de ordinul $6\text{kWh/m}^2 / 1.5\text{kWh/m}^2$ (iul/dec) deci pentru asigurarea acestei energii e nevoie de suprafețe cu fotocelule $S_{\text{iul}} = 141\text{cm}^2$; $S_{\text{dec}} = 329\text{cm}^2$ ceea ce reprezintă suprafețe acceptabile dpdv practic. Înmagazinarea de energie trebuie să asigure curentul pe timp de noapte, deci e necesar un acumulator capabil să ofere $34.6\text{mA} \cdot 15\text{h} = 519\text{mAh}$, deasemenea acceptabil dpdv practic.

Notă Pentru partea de subiect cu alimentarea solară valorile numerice nu sunt importante, se punctează modul "tehnic" de a gândi.

3. Se ține cont doar de putere, bandă, atenuare nu și de dispersie. Valorile tipice pot fi descoperite în text, legătura putere/viteză de lucru: slide 32/curs 7, atenuarea: slide 20/curs 5.

Notă Orice altă modalitate de obținere a unor valori tipice e acceptată, cu justificare "tehnică" corectă.

Rată de transmisie de 250Mb/s, un LED ca emițător, o fotodiodă cu avalanșă ca receptor:

$P_t \approx -20\text{dBm}$, $P_r \approx -54\text{dBm}$, atenuarea maximă $A_f = P_t[\text{dBm}] - P_r[\text{dBm}] = -20\text{dBm} - (-54)\text{dBm} = 34\text{dB}$

La $\lambda = 1310\text{nm}$, estimăm o atenuare a fibrei de 0.35dB/km (grafic sau din cataloage).

Distanța maximă pe care se poate realiza o legătură: $L_{\text{max}} = 34\text{dB} / 0.35\text{dB/km} = 97.1\text{km}$

4. a) 0.0mW , b) 2.1mW , c) 4.4mW

La curenți de 30mA dioda ESTE saturată.

5. $P_{\text{out}} = 1.5\text{dBm}$.

Atenuarea pe fibră $A_f = P_{\text{in}}[\text{dBm}] - P_{\text{out}}[\text{dBm}] = 7.1\text{dBm} - (1.5)\text{dBm} = 5.6\text{dB}$

$A_{\text{dB/km}} = 0.93\text{dB/km}$, lungimea $L = 5.6\text{dB} / 0.93\text{dB/km} = 6.03\text{km}$

ASP: a) 19 b) 21 c) 15 d) 1 e) 34 f) 34

Bilet nr. 43

1. Introducerea unui cablu între dispozitivele 1 și 2 introduce o atenuare suplimentară

$$A_C = \begin{cases} A_1^{NA} = 20 \cdot \lg \frac{NA_1}{NA}; & \text{dacă } NA_1 > NA \\ A_2^{NA} = 20 \cdot \lg \frac{NA}{NA_2}; & \text{dacă } NA > NA_2 \\ A_1^\phi = -20 \cdot \lg \frac{2 \cdot w_1 \cdot w}{w_1^2 + w^2}; & \text{dacă } w_1 > w \\ A_2^\phi = -20 \cdot \lg \frac{2 \cdot w_2 \cdot w}{w_2^2 + w^2}; & \text{dacă } w > w_2 \end{cases}$$

Cu indicii t: emițător, f: fibră, r: receptor, introducerea unui cablu introduce atenuarea suplimentară totală de mai jos:

Cablul conectat la ...	Emițător	Receptor
	1 = t, 2 = f	1 = f, 2 = r
C1	2.12dB	2.69dB
C2	2.26dB	0.0dB
C3	0.81dB	1.94dB
C4	0.45dB	0.0dB

Alegerea optimă este:

- cablul 4 la emițător,
- unul din cablurile 2, 4 la receptor (altul decât cel ales la emițător, dacă este cazul)
- atenuarea suplimentară: $A = 0.45\text{dB}$

2. Indiferent de culoare, se poate calcula intensitatea luminoasă necesară.

$I = E \cdot r^2$; $I_F = 1000\text{cd}$ (zi); $I_S = 60.0\text{cd}$ (noapte); Numărul de LED-uri necesar $N = I_F / 16.7\text{cd} = 60$.

Consumul de curent $I_{CF} = I_F / 16.7\text{cd} \cdot 20\text{mA} = 1.2\text{A}$ (zi), $I_{CS} = I_S / 16.7\text{cd} \cdot 20\text{mA} = 71.9\text{mA}$ (noapte).

Pentru alimentarea solară, e necesar ca alimentarea solară să poată furniza suficientă energie pentru alimentarea dispozitivului, și să existe posibilitatea de stocare a energiei necesare pe timp de noapte.

Cu o cădere de tensiune tipică pe LED de 2.5V și un randament estimat de 50%, puterile (zi/noapte) sunt: $P_F = 2.5\text{V} \cdot 1.2\text{A} \cdot 2 = 6.0\text{W}$; $P_S = 2.5\text{V} \cdot 71.9\text{mA} \cdot 2 = 0.36\text{W}$. În iulie ziua durează 16 ore, în decembrie 9 ore. $W_{iul} = 16\text{h} \cdot P_F + 8\text{h} \cdot P_S = 98.7\text{Wh}$; $W_{dec} = 9\text{h} \cdot P_F + 15\text{h} \cdot P_S = 59.3\text{Wh}$. În România energiile solare disponibile sunt de ordinul $6\text{kWh}/\text{m}^2$ / $1.5\text{kWh}/\text{m}^2$ (iul/dec) deci pentru asigurarea acestei energii e nevoie de suprafețe cu fotocelule $S_{iul} = 164\text{cm}^2$; $S_{dec} = 395\text{cm}^2$ ceea ce reprezintă suprafețe acceptabile dpdv practic. Înmagazinarea de energie trebuie să asigure curentul pe timp de noapte, deci e necesar un acumulator capabil să ofere $71.9\text{mA} \cdot 15\text{h} = 1078\text{mAh}$, deasemenea acceptabil dpdv practic.

Notă Pentru partea de subiect cu alimentarea solară valorile numerice nu sunt importante, se punctează modul "tehnic" de a gândi.

3. Se ține cont doar de putere, bandă, atenuare nu și de dispersie. Valorile tipice pot fi descoperite în text, legătura putere/viteză de lucru: slide 32/curs 7, atenuarea: slide 20/curs 5.

Notă Orice altă modalitate de obținere a unor valori tipice e acceptată, cu justificare "tehnică" corectă.

Rată de transmisie de 1600Mb/s, o dioda LASER ca emițător, o fotodiodă cu avalanșă ca receptor:

$P_t \approx -9\text{dBm}$, $P_r \approx -48\text{dBm}$, atenuarea maximă $A_f = P_t[\text{dBm}] - P_r[\text{dBm}] = -9\text{dBm} - (-48)\text{dBm} = 39\text{dB}$

La $\lambda = 1310\text{nm}$, estimăm o atenuare a fibrei de 0.35dB/km (grafic sau din cataloage).

Distanța maximă pe care se poate realiza o legătură: $L_{\text{max}} = 39\text{dB} / 0.35\text{dB/km} = 111.4\text{km}$

4. a) 0.0mW , b) 0.0mW , c) 2.2mW

La curenți de 30mA dioda ESTE saturată.

5. $P_{\text{out}} = -6.2\text{dBm}$.

Atenuarea pe fibră $A_f = P_{\text{in}}[\text{dBm}] - P_{\text{out}}[\text{dBm}] = 5.6\text{dBm} - (-6.2)\text{dBm} = 11.8\text{dB}$

$A_{\text{dB/km}} = 0.78\text{dB/km}$, lungimea $L = 11.8\text{dB} / 0.78\text{dB/km} = 15.13\text{km}$

ASP: a) 30 b) 41 c) 36 d) 58 e) 1 f) 42

Bilet nr. 44

1. Introducerea unui cablu între dispozitivele 1 și 2 introduce o atenuare suplimentară

$$A_C = \begin{cases} A_1^{NA} = 20 \cdot \lg \frac{NA_1}{NA}; & \text{dacă } NA_1 > NA \\ A_2^{NA} = 20 \cdot \lg \frac{NA}{NA_2}; & \text{dacă } NA > NA_2 \\ A_1^\phi = -20 \cdot \lg \frac{2 \cdot w_1 \cdot w}{w_1^2 + w^2}; & \text{dacă } w_1 > w \\ A_2^\phi = -20 \cdot \lg \frac{2 \cdot w_2 \cdot w}{w_2^2 + w^2}; & \text{dacă } w > w_2 \end{cases}$$

Cu indicii t: emițător, f: fibră, r: receptor, introducerea unui cablu introduce atenuarea suplimentară totală de mai jos:

Cablul conectat la ...	Emițător	Receptor
	1 = t, 2 = f	1 = f, 2 = r
C1	1.3dB	2.69dB
C2	1.88dB	1.24dB
C3	0.86dB	2.69dB
C4	1.34dB	0.0dB

Alegerea optimă este:

- cablul 3 la emițător,
- cablul 4 la receptor (altul decât cel ales la emițător, dacă este cazul)
- atenuarea suplimentară: $A = 0.86\text{dB}$

2. Indiferent de culoare, se poate calcula intensitatea luminoasă necesară.

$I = E \cdot r^2$; $I_F = 1225\text{cd}$ (zi); $I_S = 44.1\text{cd}$ (noapte); Numărul de LED-uri necesar $N = I_F / 13.5\text{cd} = 91$.

Consumul de curent $I_{CF} = I_F / 13.5\text{cd} \cdot 20\text{mA} = 1.81\text{A}$ (zi), $I_{CS} = I_S / 13.5\text{cd} \cdot 20\text{mA} = 65.3\text{mA}$ (noapte).

Pentru alimentarea solară, e necesar ca alimentarea solară să poată furniza suficientă energie pentru alimentarea dispozitivului, și să existe posibilitatea de stocare a energiei necesare pe timp de noapte.

Cu o cădere de tensiune tipică pe LED de 2.5V și un randament estimat de 50%, puterile (zi/noapte) sunt: $P_F = 2.5\text{V} \cdot 1.81\text{A} \cdot 2 = 9.1\text{W}$; $P_S = 2.5\text{V} \cdot 65.3\text{mA} \cdot 2 = 0.33\text{W}$. În iulie ziua durează 16 ore, în decembrie 9 ore. $W_{\text{iul}} = 16\text{h} \cdot P_F + 8\text{h} \cdot P_S = 147.8\text{Wh}$; $W_{\text{dec}} = 9\text{h} \cdot P_F + 15\text{h} \cdot P_S = 86.6\text{Wh}$. În România energiile solare disponibile sunt de ordinul $6\text{kWh/m}^2 / 1.5\text{kWh/m}^2$ (iul/dec) deci pentru asigurarea acestei energii e nevoie de suprafețe cu fotocelule $S_{\text{iul}} = 246\text{cm}^2$; $S_{\text{dec}} = 577\text{cm}^2$ ceea ce reprezintă suprafețe acceptabile dpdv practic. Înmagazinarea de energie trebuie să asigure curentul pe timp de noapte, deci e necesar un acumulator capabil să ofere $65.3\text{mA} \cdot 15\text{h} = 980\text{mAh}$, deasemenea acceptabil dpdv practic.

Notă Pentru partea de subiect cu alimentarea solară valorile numerice nu sunt importante, se punctează modul "tehnic" de a gândi.

3. Se ține cont doar de putere, bandă, atenuare nu și de dispersie. Valorile tipice pot fi descoperite în text, legătura putere/viteză de lucru: slide 32/curs 7, atenuarea: slide 20/curs 5.

Notă Orice altă modalitate de obținere a unor valori tipice e acceptată, cu justificare "tehnică" corectă.

Rată de transmisie de 400Mb/s, un LED ca emițător, o fotodiodă cu avalanșă ca receptor:

$P_t \approx -23\text{dBm}$, $P_r \approx -52\text{dBm}$, atenuarea maximă $A_f = P_t[\text{dBm}] - P_r[\text{dBm}] = -23\text{dBm} - (-52)\text{dBm} = 29\text{dB}$

La $\lambda = 1310\text{nm}$, estimăm o atenuare a fibrei de 0.35dB/km (grafic sau din cataloage).

Distanța maximă pe care se poate realiza o legătură: $L_{\text{max}} = 29\text{dB} / 0.35\text{dB/km} = 82.9\text{km}$

4. a) 0.0mW , b) 1.1mW , c) 3.0mW

La curenți de 30mA dioda ESTE saturată.

5. $P_{\text{out}} = -7.0\text{dBm}$.

Atenuarea pe fibră $A_f = P_{\text{in}}[\text{dBm}] - P_{\text{out}}[\text{dBm}] = 5.2\text{dBm} - (-7.0)\text{dBm} = 12.2\text{dB}$

$A_{\text{dB/km}} = 1.01\text{dB/km}$, lungimea $L = 12.2\text{dB} / 1.01\text{dB/km} = 12.07\text{km}$

ASP: a) 21 b) 720 c) 33 d) 49 e) 19 f) 21

Bilet nr. 45

1. Introducerea unui cablu între dispozitivele 1 și 2 introduce o atenuare suplimentară

$$A_C = \begin{cases} A_1^{NA} = 20 \cdot \lg \frac{NA_1}{NA}; & \text{dacă } NA_1 > NA \\ A_2^{NA} = 20 \cdot \lg \frac{NA}{NA_2}; & \text{dacă } NA > NA_2 \\ A_1^\phi = -20 \cdot \lg \frac{2 \cdot w_1 \cdot w}{w_1^2 + w^2}; & \text{dacă } w_1 > w \\ A_2^\phi = -20 \cdot \lg \frac{2 \cdot w_2 \cdot w}{w_2^2 + w^2}; & \text{dacă } w > w_2 \end{cases}$$

Cu indicii t: emițător, f: fibră, r: receptor, introducerea unui cablu introduce atenuarea suplimentară totală de mai jos:

Cablul conectat la ...	Emițător	Receptor
	1 = t, 2 = f	1 = f, 2 = r
C1	2.12dB	0.0dB
C2	2.21dB	0.0dB
C3	2.68dB	0.0dB
C4	4.53dB	0.0dB

Alegerea optimă este:

- cablul 1 la emițător,
- unul din cablurile 1, 2, 3, 4 la receptor (altul decât cel ales la emițător, dacă este cazul)
- atenuarea suplimentară: $A = 2.12\text{dB}$

2. Indiferent de culoare, se poate calcula intensitatea luminoasă necesară.

$I = E \cdot r^2$; $I_F = 1260\text{cd (zi)}$; $I_S = 39.6\text{cd (noapte)}$; Numărul de LED-uri necesar $N = I_F / 17.2\text{cd} = 74$.

Consumul de curent $I_{CF} = I_F / 17.2\text{cd} \cdot 20\text{mA} = 1.47\text{A (zi)}$, $I_{CS} = I_S / 17.2\text{cd} \cdot 20\text{mA} = 46.0\text{mA (noapte)}$.

Pentru alimentarea solară, e necesar ca alimentarea solară să poată furniza suficientă energie pentru alimentarea dispozitivului, și să existe posibilitatea de stocare a energiei necesare pe timp de noapte.

Cu o cădere de tensiune tipică pe LED de 2.5V și un randament estimat de 50% , puterile (zi/noapte) sunt: $P_F = 2.5\text{V} \cdot 1.47\text{A} \cdot 2 = 7.3\text{W}$; $P_S = 2.5\text{V} \cdot 46.0\text{mA} \cdot 2 = 0.23\text{W}$. În iulie ziua durează 16 ore, în decembrie 9 ore. $W_{\text{iul}} = 16\text{h} \cdot P_F + 8\text{h} \cdot P_S = 119.1\text{Wh}$; $W_{\text{dec}} = 9\text{h} \cdot P_F + 15\text{h} \cdot P_S = 69.4\text{Wh}$. În România energiile solare disponibile sunt de ordinul $6\text{kWh/m}^2 / 1.5\text{kWh/m}^2$ (iul/dec) deci pentru asigurarea acestei energii e nevoie de suprafețe cu fotocelule $S_{\text{iul}} = 198\text{cm}^2$; $S_{\text{dec}} = 463\text{cm}^2$ ceea ce reprezintă suprafețe acceptabile dpdv practic. Înmagazinarea de energie trebuie să asigure curentul pe timp de noapte, deci e necesar un acumulator capabil să ofere $46.0\text{mA} \cdot 15\text{h} = 691\text{mAh}$, deasemenea acceptabil dpdv practic.

Notă Pentru partea de subiect cu alimentarea solară valorile numerice nu sunt importante, se punctează modul "tehnic" de a gândi.

3. Se ține cont doar de putere, bandă, atenuare nu și de dispersie. Valorile tipice pot fi descoperite în text, legătura putere/viteză de lucru: slide 32/curs 7, atenuarea: slide 20/curs 5.

Notă Orice altă modalitate de obținere a unor valori tipice e acceptată, cu justificare "tehnică" corectă.

Rată de transmisie de 3100Mb/s, o dioda LASER ca emițător, o fotodiodă cu avalanșă ca receptor:

$P_t \approx -12\text{dBm}$, $P_r \approx -46\text{dBm}$, atenuarea maximă $A_f = P_t[\text{dBm}] - P_r[\text{dBm}] = -12\text{dBm} - (-46)\text{dBm} = 34\text{dB}$

La $\lambda = 1310\text{nm}$, estimăm o atenuare a fibrei de 0.35dB/km (grafic sau din cataloage).

Distanța maximă pe care se poate realiza o legătură: $L_{\text{max}} = 34\text{dB} / 0.35\text{dB/km} = 97.1\text{km}$

4. a) 0.4mW , b) 3.7mW , c) 6.6mW

La curenți de 30mA dioda ESTE saturată.

5. $P_{\text{out}} = -4.6\text{dBm}$.

Atenuarea pe fibră $A_f = P_{\text{in}}[\text{dBm}] - P_{\text{out}}[\text{dBm}] = 7.7\text{dBm} - (-4.6)\text{dBm} = 12.3\text{dB}$

$A_{\text{dB/km}} = 1.23\text{dB/km}$, lungimea $L = 12.3\text{dB} / 1.23\text{dB/km} = 10.02\text{km}$

ASP: a) 15 b) 48 c) 42 d) 11 e) 21 f) 21