

#### 4. tiha vaja iz OPTIČNIH KOMUNIKACIJ - 15.05.2014

1. Polprevodniški laser daje pri toku  $I_1=20\text{mA}$  izhodno moč  $P_1=1\text{mW}$ . Izhodna moč laserja se poveča na  $P_2=3\text{mW}$  pri toku  $I_2=30\text{mA}$ . Kolikšen je pragovni tok laserja  $I_{\text{TH}}=?$ , če Peltier-ova toplotna črpalka zadržuje temperaturo čipa laserja na  $T=25^\circ\text{C}$ ?

- (A) 10mA (B) 15mA (C) 20mA (D) 25mA

2. Ko svetleča dioda (LED) deluje z nazivnim delovnim tokom  $I=5\text{mA}$  v prevodni smeri in proizvaja vijolično svetlobo z osrednjo valovno dolžino  $\lambda=400\text{nm}$  (pri sobni temperaturi  $T=20^\circ\text{C}$ ), na priključkih diode izmerimo naslednji padec napetosti  $U$ :

- (A) 0.7V (B) 1.4V (C) 1.9V (D) 3.1V

3. Črpalni polprevodniški laser za erbijevo vlakno z  $\lambda=980\text{nm}$  uporablja heterostrukturo za izboljšanje delovanja: vodenje valovanja v jedru valovoda in večji prepovedani energijski pas obloge. Heterostruktura je narejena iz polprevodnikov:

- (A) GaAs:GaAs (B) InGaAsP:InP (C) GaIn:GaN (D) SiGe:C

4. Polprevodniški laser s Fabry-Perot-ovim rezonatorjem dolžine  $l=450\mu\text{m}$  niha na  $N=22$  rodovih okoli osrednje valovne dolžine  $\lambda=1310\text{nm}$ . Kolikšna je širina spektra  $\Delta\lambda=?$ , če znaša povprečni lomni količnik polprevodniške strukture  $n=3.7$ ? ( $c_0=3\cdot 10^8\text{m/s}$ )

- (A) 3nm (B) 6nm (C) 11nm (D) 22nm

5. Svetlobo toplotnega vira (žarnice z nitko) peljemo skozi monokromator (frekvenčno pasovno-prepustno sito) s pasovno širino  $\Delta\lambda=0.1\text{nm}$  pri osrednji valovni dolžini  $\lambda=1480\text{nm}$ . Kolikšna je vzdolžna koherenčna dolžina  $d=?$  takšnega svetlobnega izvora?

- (A) 0.1nm (B)  $1.48\mu\text{m}$  (C) 21.9mm (D)  $\infty$

6. Helij-neonski (HeNe) laser za valovno dolžino  $\lambda=632.8\text{nm}$  (rdeča svetloba) in razdaljo med zrcali  $l=650\text{mm}$  se odlikuje z naslednjo lastnostjo:

- (A) visoka prečna koherenca (B) ima visok izkoristek (C) možna hitra modulacija (D) niha na enem rodu

7. Polprevodniški elektro-absorpcijski modulator (EAM) za valovno dolžino  $\lambda=1550\text{nm}$  s heterostrukturo MQW ima naslednjo dobro lastnost:

- (A) zelo visoko ugasno razmerje (B) možna integracija (C) preprost sklop na vlakno G.652 (D) linearna modulacija

8. Disperzijsko-premaknjeno vlakno DSF G.653 ima efektivno površino jedra  $A_{\text{eff}}=30\mu\text{m}^2$  in prenaša svetlobno moč  $P=60\text{mW}$ . ( $Z_0=377\Omega$ ) Gostota svetlobne moči  $|S|$  v jedru z lomnim količnikom  $n_1=1.46$  dosega vrednost:

- (A)  $146\text{MW/m}^2$  (B)  $377\text{MW/m}^2$  (C)  $1\text{GW/m}^2$  (D)  $2\text{GW/m}^2$

9. Svetlobni modulator je izdelan kot Mach-Zehnder-jev interferometer na podlagi  $\text{LiNbO}_3$ . Če modulator dosega občutljivost  $U_{\text{TE}}=5\text{V}$  in  $U_{\text{TM}}=14\text{V}$ . Pri kateri pritisnjeni napetosti  $U=?$  bo prepuščena moč najnižja, če uporabimo nepolariziran vir svetlobe?

- (A) 5V (B) 10V (C) 14.5V (D) 28V

10. Akusto-optični modulator izkorišča Raman-Nath-ov uklon svetlobe. Uklonjena žarka prvega reda se odklonita za kot  $\alpha=\pm 0.1^\circ$ . Kolikšna je valovna dolžina zvočnega valovanja  $\Lambda=?$  za zeleno svetlobo argonskega laserja  $\lambda=514\text{nm}$ ?

- (A)  $147\mu\text{m}$  (B)  $295\mu\text{m}$  (C)  $589\mu\text{m}$  (D)  $1.47\text{mm}$

11. Enorodovno vlakno G.652 ima poleg primarne zaščite še sekundarno tesno zaščito (tight) premera  $2r=0.9\text{mm}$ . Takšno vlakno ni primerno za medkrajevni kabel zaradi:

- (A) izgub na mikrokrivinah (B) visoke PMD (C) težavnega spajanja (D) toplotne izolacije

12. V pasivnem optičnem omrežju razdelimo signal centrale na 64 uporabnikov z drevesom sklopnikov 50/50. Poleg deljenja moči vsak sklopnik 50/50 vstavlja še lastne izgube  $a=0.5\text{dB}$ . Kolikšna je celotno slabljenje signala od centrale do posameznega uporabnika?

- (A) 3.5dB (B) 7dB (C) 14dB (D) 21dB

Priimek in ime:

Elektronski naslov:

#### 4. tiha vaja iz OPTIČNIH KOMUNIKACIJ - 15.05.2014

1. Polprevodniški elektro-absorpcijski modulator (EAM) za valovno dolžino  $\lambda=1550\text{nm}$  s heterostrukturo MQW ima naslednjo dobro lastnost:

- (A) preprost sklop na vlakno G.652      (B) linearna modulacija      (C) zelo visoko ugasno razmerje      (D) možna integracija

2. Disperzijsko-premaknjeno vlakno DSF G.653 ima efektivno površino jedra  $A_{\text{eff}}=30\mu\text{m}^2$  in prenaša svetlobno moč  $P=60\text{mW}$ . ( $Z_0=377\Omega$ ) Gostota svetlobne moči  $|S|$  v jedru z lomnim količnikom  $n_1=1.46$  dosega vrednost:

- (A)  $1\text{GW}/\text{m}^2$       (B)  $2\text{GW}/\text{m}^2$       (C)  $146\text{MW}/\text{m}^2$       (D)  $377\text{MW}/\text{m}^2$

3. Svetlobni modulator je izdelan kot Mach-Zehnder-jev interferometer na podlagi  $\text{LiNbO}_3$ . Če modulator dosega občutljivost  $U_{\text{TE}}=5\text{V}$  in  $U_{\text{TM}}=14\text{V}$ . Pri kateri pritisnjeni napetosti  $U=?$  bo prepuščena moč najnižja, če uporabimo nepolariziran vir svetlobe?

- (A) 14.5V      (B) 28V      (C) 5V      (D) 10V

4. Akusto-optični modulator izkorišča Raman-Nath-ov uklon svetlobe. Uklonjena žarka prvega reda se odklonita za kot  $\alpha=+/-0.1^\circ$ . Kolikšna je valovna dolžina zvočnega valovanja  $\Lambda=?$  za zeleno svetlobo argonskega laserja  $\lambda=514\text{nm}$ ?

- (A)  $589\mu\text{m}$       (B)  $1.47\text{mm}$       (C)  $147\mu\text{m}$       (D)  $295\mu\text{m}$

5. Enorodovno vlakno G.652 ima poleg primarne zaščite še sekundarno tesno zaščito (tight) premera  $2r=0.9\text{mm}$ . Takšno vlakno ni primerno za medkrajevni kabel zaradi:

- (A) težavnega spajanja      (B) toplotne izolacije      (C) izgub na mikrokrivinah      (D) visoke PMD

6. Črpalni polprevodniški laser za erbijjevo vlakno z  $\lambda=980\text{nm}$  uporablja heterostrukturo za izboljšanje delovanja: vodenje valovanja v jedru valovoda in večji prepovedani energijski pas obloge. Heterostruktura je narejena iz polprevodnikov:

- (A)  $\text{GaAlN}:\text{GaN}$       (B)  $\text{SiGe}:\text{C}$       (C)  $\text{GaAlAs}:\text{GaAs}$       (D)  $\text{InGaAsP}:\text{InP}$

7. Polprevodniški laser s Fabry-Perot-ovim rezonatorjem dolžine  $l=450\mu\text{m}$  niha na  $N=22$  rodovih okoli osrednje valovne dolžine  $\lambda=1310\text{nm}$ . Kolikšna je širina spektra  $\Delta\lambda=?$ , če znaša povprečni lomni količnik polprevodniške strukture  $n=3.7?$  ( $c_0=3\cdot 10^8\text{m/s}$ )

- (A) 11nm      (B) 22nm      (C) 3nm      (D) 6nm

8. Svetlobo toplotnega vira (žarnice z nitko) peljemo skozi monokromator (frekvenčno pasovno-prepustno sito) s pasovno širino  $\Delta\lambda=0.1\text{nm}$  pri osrednji valovni dolžini  $\lambda=1480\text{nm}$ . Kolikšna je vzdolžna koherenčna dolžina  $d=?$  takšnega svetlobnega izvora?

- (A) 21.9mm      (B)  $\infty$       (C) 0.1nm      (D)  $1.48\mu\text{m}$

9. Helij-neonski (HeNe) laser za valovno dolžino  $\lambda=632.8\text{nm}$  (rdeča svetloba) in razdaljo med zrcali  $l=650\text{mm}$  se odlikuje z naslednjo lastnostjo:

- (A) možna hitra modulacija      (B) niha na enem rodu      (C) visoka prečna koherenca      (D) ima visok izkoristek

10. V pasivnem optičnem omrežju razdelimo signal centrale na 64 uporabnikov z drevesom sklopnikov 50/50. Poleg deljenja moči vsak sklopnik 50/50 vstavlja še lastne izgube  $a=0.5\text{dB}$ . Kolikšno je celotno slabljenje signala od centrale do posameznega uporabnika?

- (A) 14dB      (B) 21dB      (C) 3.5dB      (D) 7dB

11. Polprevodniški laser daje pri toku  $I_1=20\text{mA}$  izhodno moč  $P_1=1\text{mW}$ . Izhodna moč laserja se poveča na  $P_2=3\text{mW}$  pri toku  $I_2=30\text{mA}$ . Kolikšen je pragovni tok laserja  $I_{\text{TH}}=?$ , če Peltier-ova toplotna črpalka zadržuje temperaturo čipa laserja na  $T=25^\circ\text{C}$ ?

- (A) 20mA      (B) 25mA      (C) 10mA      (D) 15mA

12. Ko svetleča dioda (LED) deluje z nazivnim delovnim tokom  $I=5\text{mA}$  v prevodni smeri in proizvaja vijolično svetlobo z osrednjo valovno dolžino  $\lambda=400\text{nm}$  (pri sobni temperaturi  $T=20^\circ\text{C}$ ), na priključkih diode izmerimo naslednji padec napetosti  $U$ :

- (A) 1.9V      (B) 3.1V      (C) 0.7V      (D) 1.4V

Priimek in ime:

Elektronski naslov:

#### 4. tiha vaja iz OPTIČNIH KOMUNIKACIJ - 15.05.2014

1. Polprevodniški elektro-absorpcijski modulator (EAM) za valovno dolžino  $\lambda=1550\text{nm}$  s heterostrukturo MQW ima naslednjo dobro lastnost:

- (A) zelo visoko ugasno razmerje      (B) možna integracija      (C) preprost sklop na vlakno G.652      (D) linearna modulacija

2. Disperzijsko-premaknjeno vlakno DSF G.653 ima efektivno površino jedra  $A_{\text{eff}}=30\mu\text{m}^2$  in prenaša svetlobno moč  $P=60\text{mW}$ . ( $Z_0=377\Omega$ ) Gostota svetlobne moči  $|S|$  v jedru z lomnim količnikom  $n_1=1.46$  dosega vrednost:

- (A)  $146\text{MW/m}^2$       (B)  $377\text{MW/m}^2$       (C)  $1\text{GW/m}^2$       (D)  $2\text{GW/m}^2$

3. Svetlobni modulator je izdelan kot Mach-Zehnder-jev interferometer na podlagi  $\text{LiNbO}_3$ . Če modulator dosega občutljivost  $U_{\text{πTE}}=5\text{V}$  in  $U_{\text{πTM}}=14\text{V}$ . Pri kateri pritisnjeni napetosti  $U=?$  bo prepuščena moč najnižja, če uporabimo nepolariziran vir svetlobe?

- (A) 5V      (B) 10V      (C) 14.5V      (D) 28V

4. Akusto-optični modulator izkorišča Raman-Nath-ov uklon svetlobe. Uklonjena žarka prvega reda se odklonita za kot  $\alpha=+/-0.1^\circ$ . Kolikšna je valovna dolžina zvočnega valovanja  $\Lambda=?$  za zeleno svetlobo argonskega laserja  $\lambda=514\text{nm}$ ?

- (A)  $147\mu\text{m}$       (B)  $295\mu\text{m}$       (C)  $589\mu\text{m}$       (D)  $1.47\text{mm}$

5. Svetlobo toplotnega vira (žarnice z nitko) peljemo skozi monokromator (frekvenčno pasovno-prepustno sito) s pasovno širino  $\Delta\lambda=0.1\text{nm}$  pri osrednji valovni dolžini  $\lambda=1480\text{nm}$ . Kolikšna je vzdolžna koherenčna dolžina  $d=?$  takšnega svetlobnega izvora?

- (A) 0.1nm      (B)  $1.48\mu\text{m}$       (C) 21.9mm      (D)  $\infty$

6. Helij-neonski (HeNe) laser za valovno dolžino  $\lambda=632.8\text{nm}$  (rdeča svetloba) in razdaljo med zrcali  $l=650\text{mm}$  se odlikuje z naslednjo lastnostjo:

- (A) visoka prečna koherenca      (B) ima visok izkoristek      (C) možna hitra modulacija      (D) niha na enem rodu

7. Enorodovno vlakno G.652 ima poleg primarne zaščite še sekundarno tesno zaščito (tight) premera  $2r=0.9\text{mm}$ . Takšno vlakno ni primerno za medkrajevni kabel zaradi:

- (A) izgub na mikrokrivinah      (B) visoke PMD      (C) težavnega spajanja      (D) toplotne izolacije

8. V pasivnem optičnem omrežju razdelimo signal centrale na 64 uporabnikov z drevesom sklopnikov 50/50. Poleg deljenja moči vsak sklopnik 50/50 vstavlja še lastne izgube  $a=0.5\text{dB}$ . Kolikšno je celotno slabljenje signala od centrale do posameznega uporabnika?

- (A) 3.5dB      (B) 7dB      (C) 14dB      (D) 21dB

9. Polprevodniški laser daje pri toku  $I_1=20\text{mA}$  izhodno moč  $P_1=1\text{mW}$ . Izhodna moč laserja se poveča na  $P_2=3\text{mW}$  pri toku  $I_2=30\text{mA}$ . Kolikšen je pragovni tok laserja  $I_{\text{TH}}=?$ , če Peltier-ova toplotna črpalka zadržuje temperaturo čipa laserja na  $T=25^\circ\text{C}$ ?

- (A) 10mA      (B) 15mA      (C) 20mA      (D) 25mA

10. Ko svetleča dioda (LED) deluje z nazivnim delovnim tokom  $I=5\text{mA}$  v prevodni smeri in proizvaja vijolično svetlobo z osrednjo valovno dolžino  $\lambda=400\text{nm}$  (pri sobni temperaturi  $T=20^\circ\text{C}$ ), na priključkih diode izmerimo naslednji padec napetosti  $U$ :

- (A) 0.7V      (B) 1.4V      (C) 1.9V      (D) 3.1V

11. Črpalni polprevodniški laser za erbijevo vlakno z  $\lambda=980\text{nm}$  uporablja heterostrukturo za izboljšanje delovanja: vodenje valovanja v jedru valovoda in večji prepovedani energijski pas obloge. Heterostruktura je narejena iz polprevodnikov:

- (A)  $\text{GaAlAs:GaAs}$       (B)  $\text{InGaAsP:InP}$       (C)  $\text{GaAlN:GaN}$       (D)  $\text{SiGe:C}$

12. Polprevodniški laser s Fabry-Perot-ovim rezonatorjem dolžine  $l=450\mu\text{m}$  niha na  $N=22$  rodovih okoli osrednje valovne dolžine  $\lambda=1310\text{nm}$ . Kolikšna je širina spektra  $\Delta\lambda=?$ , če znaša povprečni lomni količnik polprevodniške strukture  $n=3.7?$  ( $c_0=3\cdot 10^8\text{m/s}$ )

- (A) 3nm      (B) 6nm      (C) 11nm      (D) 22nm

Priimek in ime:

Elektronski naslov:

#### 4. tiha vaja iz OPTIČNIH KOMUNIKACIJ - 15.05.2014

1. Svetlobo toplotnega vira (žarnice z nitko) peljemo skozi monokromator (frekvenčno pasovno-prepustno sito) s pasovno širino  $\Delta\lambda=0.1\text{nm}$  pri osrednji valovni dolžini  $\lambda=1480\text{nm}$ . Kolikšna je vzdolžna koherenčna dolžina  $d=?$  takšnega svetlobnega izvora?

- (A) 21.9mm (B)  $\infty$  (C) 0.1nm (D) 1.48 $\mu\text{m}$

2. Helij-neonski (HeNe) laser za valovno dolžino  $\lambda=632.8\text{nm}$  (rdeča svetloba) in razdaljo med zrcali  $l=650\text{mm}$  se odlikuje z naslednjo lastnostjo:

- (A) možna hitra modulacija (B) niha na enem rodu (C) visoka prečna koherenca (D) ima visok izkoristek

3. V pasivnem optičnem omrežju razdelimo signal centrale na 64 uporabnikov z drevesom sklopnikov 50/50. Poleg deljenja moči vsak sklopnik 50/50 vstavlja še lastne izgube  $a=0.5\text{dB}$ . Kolikšno je celotno slabljenje signala od centrale do posameznega uporabnika?

- (A) 14dB (B) 21dB (C) 3.5dB (D) 7dB

4. Svetlobni modulator je izdelan kot Mach-Zehnder-jev interferometer na podlagi  $\text{LiNbO}_3$ . Če modulator dosega občutljivost  $U_{\text{TE}}=5\text{V}$  in  $U_{\text{TM}}=14\text{V}$ . Pri kateri pritisnjeni napetosti  $U=?$  bo prepuščena moč najnižja, če uporabimo nepolariziran vir svetlobe?

- (A) 14.5V (B) 28V (C) 5V (D) 10V

5. Akusto-optični modulator izkorišča Raman-Nath-ov uklon svetlobe. Uklonjena žarka prvega reda se odklonita za kot  $\alpha=+/-0.1^\circ$ . Kolikšna je valovna dolžina zvočnega valovanja  $\Lambda=?$  za zeleno svetlobo argonskega laserja  $\lambda=514\text{nm}$ ?

- (A) 589 $\mu\text{m}$  (B) 1.47mm (C) 147 $\mu\text{m}$  (D) 295 $\mu\text{m}$

6. Enorodovno vlakno G.652 ima poleg primarne zaščite še sekundarno tesno zaščito (tight) premera  $2r=0.9\text{mm}$ . Takšno vlakno ni primerno za medkrajevni kabel zaradi:

- (A) težavnega spajanja (B) toplotne izolacije (C) izgub na mikrokrivinah (D) visoke PMD

7. Črpalni polprevodniški laser za erbijevo vlakno z  $\lambda=980\text{nm}$  uporablja heterostrukturo za izboljšanje delovanja: vodenje valovanja v jedru valovoda in večji prepovedani energijski pas obloge. Heterostruktura je narejena iz polprevodnikov:

- (A)  $\text{GaAlN:GaN}$  (B)  $\text{SiGe:C}$  (C)  $\text{GaAlAs:GaAs}$  (D)  $\text{InGaAsP:InP}$

8. Polprevodniški laser s Fabry-Perot-ovim rezonatorjem dolžine  $l=450\mu\text{m}$  niha na  $N=22$  rodovih okoli osrednje valovne dolžine  $\lambda=1310\text{nm}$ . Kolikšna je širina spektra  $\Delta\lambda=?$ , če znaša povprečni lomni količnik polprevodniške strukture  $n=3.7?$  ( $c_0=3\cdot 10^8\text{m/s}$ )

- (A) 11nm (B) 22nm (C) 3nm (D) 6nm

9. Polprevodniški laser daje pri toku  $I_1=20\text{mA}$  izhodno moč  $P_1=1\text{mW}$ . Izhodna moč laserja se poveča na  $P_2=3\text{mW}$  pri toku  $I_2=30\text{mA}$ . Kolikšen je pragovni tok laserja  $I_{\text{TH}}=?$ , če Peltier-ova toplotna črpalka zadržuje temperaturo čipa laserja na  $T=25^\circ\text{C}$ ?

- (A) 20mA (B) 25mA (C) 10mA (D) 15mA

10. Ko svetleča dioda (LED) deluje z nazivnim delovnim tokom  $I=5\text{mA}$  v prevodni smeri in proizvaja vijolično svetlobo z osrednjo valovno dolžino  $\lambda=400\text{nm}$  (pri sobni temperaturi  $T=20^\circ\text{C}$ ), na priključkih diode izmerimo naslednji padec napetosti  $U$ :

- (A) 1.9V (B) 3.1V (C) 0.7V (D) 1.4V

11. Polprevodniški elektro-absorpcijski modulator (EAM) za valovno dolžino  $\lambda=1550\text{nm}$  s heterostrukturo MQW ima naslednjo dobro lastnost:

- (A) preprost sklop na vlakno G.652 (B) linearna modulacija (C) zelo visoko ugasno razmerje (D) možna integracija

12. Disperzijsko-premaknjeno vlakno DSF G.653 ima efektivno površino jedra  $A_{\text{eff}}=30\mu\text{m}^2$  in prenaša svetlobno moč  $P=60\text{mW}$ . ( $Z_0=377\Omega$ ) Gostota svetlobne moči  $|S|$  v jedru z lomnim količnikom  $n_1=1.46$  dosega vrednost:

- (A) 1GW/ $\text{m}^2$  (B) 2GW/ $\text{m}^2$  (C) 146MW/ $\text{m}^2$  (D) 377MW/ $\text{m}^2$

Priimek in ime:

Elektronski naslov: