

2. tiha vaja iz OPTIČNIH KOMUNIKACIJ - 02.04.2015

1. Planarni dielektrični valovodu tvori ravna steklena ploščica z $n_1=1.5$. Na obeh straneh ploščice je zrak z $n_2 \approx 1$. Kolikšna je debelina ploščice, če se v valovodu širijo različni TEM in TMm rodovi vse do indeksa $m=1000$? Uporabimo HeNe laser $f=474\text{THz}$.
- (A) $283\mu\text{m}$ (B) $566\mu\text{m}$ (C) 1.13mm (D) 2.3mm
2. Glavna pomanjkljivost enorodovnega svetlobnega vlakna na osnovi kremenovega stekla, ki ima numerično aperturo $NA=0.2$ in standardiziran zunanje premer $2r=125\mu\text{m}$, je:
- (A) krivinsko slabljenje (B) neizvedljivo s postopkom MCVD (C) zelo majhno jedro (D) zelo drage surovine
3. Kolikšen naj bo premer $2a=?$ z Er^{3+} dopiranega jedra steklenega vlakna za laserski svetlobni ojačevalnik, ki mora biti enorodovno na valovnih dolžinah črpalke $\lambda_c=980\text{nm}$ in signala $\lambda_s=1550\text{nm}$ (v praznem prostoru) z numerično aperturo $NA=0.2$? ($c_0=3 \cdot 10^8\text{m/s}$)
- (A) $1.9\mu\text{m}$ (B) $3.8\mu\text{m}$ (C) $7.5\mu\text{m}$ (D) $15\mu\text{m}$
4. Plastično svetlobno vlakno ima stopničast lomni lik z jedrom premera $2a=2\text{mm}$ z lomnim količnikom $n_1=1.59$ ter oblogo z lomnim količnikom $n_2=1.52$. Koliko se razširi $\Delta t=?$ impulz svetlobe z valovno dolžino $\lambda_0=650\text{nm}$ v $l=10\text{m}$ takšnega vlakna?
- (A) 24s (B) 14ns (C) 4.8ns (D) 2.4ns
5. Katere od navedenih snovi NE uporabljamo kot primarno zaščito steklenega svetlobnega vlakna. Naloga primarne zaščite je preprečevanje širjenja razpok v steklu, kar mehanske sile ob ohlajanju izdelka iz različnih vrst stekla še pospešujejo.
- (A) akrilat (B) kovina (C) silikon (D) steklo
6. Pri postopku rod-in-tube vstavimo preform premera $2r=25\text{mm}$ v kvarčno cev z notranjim premerom $2r_1=30\text{mm}$ in zunanjim premerom $2r_2=40\text{mm}$. Kolikšen mora biti premer dopiranega jedra $2r'=?$ v preformi, da pri vlečenju iz obeh dobimo vlakno $9/125$?
- (A) 1.8mm (B) 2.6mm (C) 2.9mm (D) 5.8mm
7. Koeficient polarizacijske rodovne razpršitve D_{PMD} [$\text{ps}/\sqrt{\text{km}}$] lahko znižamo z naslednjim tehnološkim ukrepom pri izdelavi svetlobnih vlaken iz kremenovega stekla:
- (A) sukanjem med vlečenjem vlakna (B) tanjšim jedrom vlakna (C) dopiranjem s fluorom (D) eliptičnim jedrom vlakna
8. Kolikšno vstavitveno slabljenje $a=?$ pričakujemo za pravilen spoj dveh FC-PC konektorjev med dvema povsem enakima enorodovnim vlaknoma G.652, če privzamemo, da so spojka in oba konektorja nepoškodovani in skrbno očiščeni.
- (A) 0.5dB (B) 2dB (C) 0.1dB (D) 10dB
9. V prvem oknu pri $\lambda_0=850\text{nm}$ ima vlakno slabljenje $a/l=2.5\text{dB/km}$. Kolikšno slabljenje $a'/l=?$ pričakujemo v istem vlaknu za svetlobo HeNe laserja $\lambda_0'=633\text{nm}$, če je poglaviti izvor slabljenja Rayleighovo sipanje in vlakno ostaja enorodovno?
- (A) 3.4dB/km (B) 4.5dB/km (C) 6.1dB/km (D) 8.1dB/km
10. V dielektričnem valovodu izračunamo oziroma izmerimo povezavo med fazno konstanto β [rd/m] in krožno frekvenco ω [rd/s] v širšem območju frekvenc oziroma valovnih dolžin. Kako v valovodu določimo skupinsko hitrost $v_g=?$
- (A) $v_g=\beta/\omega$ (B) $v_g=d^2\omega/d\beta^2$ (C) $v_g=d\omega/d\beta$ (D) $v_g=\omega/\beta$
11. Medkrajevni kabel dolžine $l=75\text{km}$ vsebuje vlakno G.652 s koeficientom barvne razpršitve $D=+17\text{ps/nm.km}$ pri osrednji $\lambda_0=1.55\mu\text{m}$. Koliko se spreminja skupinska zakasnitev $\Delta t_g=?$, če uporabljamo frekvenčni pas širine $\Delta f=100\text{GHz}$? ($c_0=3 \cdot 10^8\text{m/s}$)
- (A) 1.02ns (B) 13.6ps (C) 60.1ps (D) 128ns
12. Svetlobna vlakna na osnovi kremenovega stekla spajamo z varjenjem z električnim lokom. Pri spajanju enorodovnih vlaken nastavimo čas trajanja $t=?$ električnega loka na naslednjo okvirno vrednost:
- (A) 3min (B) 2s (C) 0.1s (D) 3ms

Priimek in ime:

Elektronski naslov:

2. tiha vaja iz OPTIČNIH KOMUNIKACIJ - 02.04.2015

1. V prvem oknu pri $\lambda_0=850\text{nm}$ ima vlakno slabljenje $a/l=2.5\text{dB/km}$. Kolikšno slabljenje $a'/l=?$ pričakujemo v istem vlaknu za svetlobo HeNe laserja $\lambda_0'=633\text{nm}$, če je poglavitni izvor slabljenja Rayleighovo sipanje in vlakno ostaja enorodovno?

- (A) 6.1dB/km (B) 8.1dB/km (C) 3.4dB/km (D) 4.5dB/km

2. V dielektričnem valovodu izračunamo oziroma izmerimo povezavo med fazno konstanto β [rd/m] in krožno frekvenco ω [rd/s] v širšem območju frekvenc oziroma valovnih dolžin. Kako v valovodu določimo skupinsko hitrost $v_g=?$

- (A) $v_g=d\omega/d\beta$ (B) $v_g=\omega/\beta$ (C) $v_g=\beta/\omega$ (D) $v_g=d^2\omega/d\beta^2$

3. Planarni dielektrični valovodu tvori ravna steklena ploščica z $n_1=1.5$. Na obeh straneh ploščice je zrak z $n_2\approx 1$. Kolikšna je debelina ploščice, če se v valovodu širijo različni TEM in TMm rodovi vse do indeksa $m=1000$? Uporabimo HeNe laser $f=474\text{THz}$.

- (A) 1.13mm (B) 2.3mm (C) 283 μm (D) 566 μm

4. Medkrajevni kabel dolžine $l=75\text{km}$ vsebuje vlakno G.652 s koeficientom barvne razpršitve $D=+17\text{ps/nm.km}$ pri osrednji $\lambda_0=1.55\mu\text{m}$. Koliko se spreminja skupinska zakasnitev $\Delta t_g=?$, če uporabljamo frekvenčni pas širine $\Delta f=100\text{GHz}$? ($c_0=3\cdot 10^8\text{m/s}$)

- (A) 60.1ps (B) 128ns (C) 1.02ns (D) 13.6ps

5. Glavna pomanjkljivost enorodovnega svetlobnega vlakna na osnovi kremenovega stekla, ki ima numerično aperturo $NA=0.2$ in standardiziran zunanje premer $2r=125\mu\text{m}$, je:

- (A) zelo majhno jedro (B) zelo drage surovine (C) krivinsko slabljenje (D) neizvedljivo s postopkom MCVD

6. Koeficient polarizacijske rodovne razpršitve D_{PMD} [ps/ $\sqrt{\text{km}}$] lahko znižamo z naslednjim tehnološkim ukrepom pri izdelavi svetlobnih vlaken iz kremenovega stekla:

- (A) dopiranjem s fluorom (B) eliptičnim jedrom vlakna (C) sukanjem med vlečenjem vlakna (D) tanjšim jedrom vlakna

7. Kolikšno vstavitveno slabljenje $a=?$ pričakujemo za pravilen spoj dveh FC-PC konektorjev med dvema povsem enakima enorodovnima vlaknoma G.652, če privzamemo, da so spojka in oba konektorja nepoškodovani in skrbno očiščeni.

- (A) 0.1dB (B) 10dB (C) 0.5dB (D) 2dB

8. Svetlobna vlakna na osnovi kremenovega stekla spajamo z varjenjem z električnim lokom. Pri spajanju enorodovnih vlaken nastavimo čas trajanja $t=?$ električnega loka na naslednjo okvirno vrednost:

- (A) 0.1s (B) 3ms (C) 3min (D) 2s

9. Kolikšen naj bo premer $2a=?$ z Er^{3+} dopiranega jedra steklenega vlakna za laserski svetlobni ojačevalnik, ki mora biti enorodovno na valovnih dolžinah črpalke $\lambda_c=980\text{nm}$ in signala $\lambda_s=1550\text{nm}$ (v praznem prostoru) z numerično aperturo $NA=0.2$? ($c_0=3\cdot 10^8\text{m/s}$)

- (A) 7.5 μm (B) 15 μm (C) 1.9 μm (D) 3.8 μm

10. Plastično svetlobno vlakno ima stopničast lomni lik z jedrom premera $2a=2\text{mm}$ z lomnim količnikom $n_1=1.59$ ter oblogo z lomnim količnikom $n_2=1.52$. Koliko se razširi $\Delta t=?$ impulz svetlobe z valovno dolžino $\lambda_0=650\text{nm}$ v $l=10\text{m}$ takšnega vlakna?

- (A) 4.8ns (B) 2.4ns (C) 24s (D) 14ns

11. Katere od navedenih snovi NE uporabljamo kot primarno zaščito steklenega svetlobnega vlakna. Naloga primarne zaščite je preprečevanje širjenja razpok v steklu, kar mehanske sile ob ohlajanju izdelka iz različnih vrst stekla še pospešujejo.

- (A) silikon (B) steklo (C) akrilat (D) kovina

12. Pri postopku rod-in-tube vstavimo preform premera $2r=25\text{mm}$ v kvarčno cev z notranjim premerom $2r_1=30\text{mm}$ in zunanjim premerom $2r_2=40\text{mm}$. Kolikšen mora biti premer dopiranega jedra $2r'=?$ v preformi, da pri vlečenju iz obeh dobimo vlakno 9/125?

- (A) 2.9mm (B) 5.8mm (C) 1.8mm (D) 2.6mm

Priimek in ime:

Elektronski naslov:

2. tiha vaja iz OPTIČNIH KOMUNIKACIJ - 02.04.2015

1. Medkrajevni kabel dolžine $l=75\text{km}$ vsebuje vlakno G.652 s koeficientom barvne razpršitve $D=+17\text{ps/nm.km}$ pri osrednji $\lambda_0=1.55\mu\text{m}$. Koliko se spreminja skupinska zakasnitev $\Delta\tau_g=?$, če uporabljamo frekvenčni pas širine $\Delta f=100\text{GHz}$? ($c_0=3\cdot 10^8\text{m/s}$)

- (A) 1.02ns (B) 13.6ps (C) 60.1ps (D) 128ns

2. Svetlobna vlakna na osnovi kremenovega stekla spajamo z varjenjem z električnim lokom. Pri spajanju enorodovnih vlaken nastavimo čas trajanja $t=?$ električnega loka na naslednjo okvirno vrednost:

- (A) 3min (B) 2s (C) 0.1s (D) 3ms

3. Planarni dielektrični valovodu tvori ravna steklena ploščica z $n_1=1.5$. Na obeh straneh ploščice je zrak z $n_2\approx 1$. Kolikšna je debelina ploščice, če se v valovodu širijo različni TEM in TM_m rodovi vse do indeksa $m=1000$? Uporabimo HeNe laser $f=474\text{THz}$.

- (A) 283 μm (B) 566 μm (C) 1.13mm (D) 2.3mm

4. Glavna pomanjkljivost enorodovnega svetlobnega vlakna na osnovi kremenovega stekla, ki ima numerično aperturo $NA=0.2$ in standardiziran zunanje premer $2r=125\mu\text{m}$, je:

- (A) krivinsko slabljenje (B) neizvedljivo s postopkom MCV (C) zelo majhno jedro (D) zelo drage surovine

5. Kolikšen naj bo premer $2a=?$ z Er^{3+} dopiranega jedra steklenega vlakna za laserski svetlobni ojačevalnik, ki mora biti enorodovno na valovnih dolžinah črpalke $\lambda_c=980\text{nm}$ in signala $\lambda_s=1550\text{nm}$ (v praznem prostoru) z numerično aperturo $NA=0.2$? ($c_0=3\cdot 10^8\text{m/s}$)

- (A) 1.9 μm (B) 3.8 μm (C) 7.5 μm (D) 15 μm

6. Plastično svetlobno vlakno ima stopničast lomni lik z jedrom premera $2a=2\text{mm}$ z lomnim količnikom $n_1=1.59$ ter oblogo z lomnim količnikom $n_2=1.52$. Koliko se razširi $\Delta t=?$ impulz svetlobe z valovno dolžino $\lambda_0=650\text{nm}$ v $l=10\text{m}$ takšnega vlakna?

- (A) 24s (B) 14ns (C) 4.8ns (D) 2.4ns

7. Katere od navedenih snovi NE uporabljamo kot primarno zaščito steklenega svetlobnega vlakna. Naloga primarne zaščite je preprečevanje širjenja razpok v steklu, kar mehanske sile ob ohlajanju izdelka iz različnih vrst stekla še pospešujejo.

- (A) akrilat (B) kovina (C) silikon (D) steklo

8. Pri postopku rod-in-tube vstavimo preform premera $2r=25\text{mm}$ v kvarčno cev z notranjim premerom $2r_1=30\text{mm}$ in zunanjim premerom $2r_2=40\text{mm}$. Kolikšen mora biti premer dopiranega jedra $2r'=?$ v preformi, da pri vlečenju iz obeh dobimo vlakno 9/125?

- (A) 1.8mm (B) 2.6mm (C) 2.9mm (D) 5.8mm

9. V prvem oknu pri $\lambda_0=850\text{nm}$ ima vlakno slabljenje $a/l=2.5\text{dB/km}$. Kolikšno slabljenje $a'/l=?$ pričakujemo v istem vlaknu za svetlobo HeNe laserja $\lambda_0'=633\text{nm}$, če je poglaviti izvor slabljenja Rayleighovo sipanje in vlakno ostaja enorodovno?

- (A) 3.4dB/km (B) 4.5dB/km (C) 6.1dB/km (D) 8.1dB/km

10. V dielektričnem valovodu izračunamo oziroma izmerimo povezavo med fazno konstanto β [rd/m] in krožno frekvenco ω [rd/s] v širšem območju frekvenc oziroma valovnih dolžin. Kako v valovodu določimo skupinsko hitrost $v_g=?$

- (A) $v_g=\beta/\omega$ (B) $v_g=d^2\omega/d\beta^2$ (C) $v_g=d\omega/d\beta$ (D) $v_g=\omega/\beta$

11. Koeficient polarizacijske rodovne razpršitve D_{PMD} [ps/ $\sqrt{\text{km}}$] lahko znižamo z naslednjim tehnološkim ukrepom pri izdelavi svetlobnih vlaken iz kremenovega stekla:

- (A) sukanjem med vlečenjem vlakna (B) tanjšim jedrom vlakna (C) dopiranjem s fluorom (D) eliptičnim jedrom vlakna

12. Kolikšno vstavitveno slabljenje $a=?$ pričakujemo za pravilen spoj dveh FC-PC konektorjev med dvema povsem enakima enorodovnima vlaknoma G.652, če privzamemo, da so spojka in oba konektorja nepoškodovani in skrbno očiščeni.

- (A) 0.5dB (B) 2dB (C) 0.1dB (D) 10dB

Priimek in ime:

Elektronski naslov:

2. tiha vaja iz OPTIČNIH KOMUNIKACIJ - 02.04.2015

1. V dielektričnem valovodu izračunamo oziroma izmerimo povezavo med fazno konstanto β [rd/m] in krožno frekvenco ω [rd/s] v širšem območju frekvenc oziroma valovnih dolžin. Kako v valovodu določimo skupinsko hitrost v_g =?

- (A) $v_g=d\omega/d\beta$ (B) $v_g=\omega/\beta$ (C) $v_g=\beta/\omega$ (D) $v_g=d^2\omega/d\beta^2$

2. Planarni dielektrični valovodu tvori ravna steklena ploščica z $n_1=1.5$. Na obeh straneh ploščice je zrak z $n_2\approx 1$. Kolikšna je debelina ploščice, če se v valovodu širijo različni TEM in TM_m rodovi vse do indeksa $m=1000$? Uporabimo HeNe laser $f=474\text{THz}$.

- (A) 1.13mm (B) 2.3mm (C) 283 μm (D) 566 μm

3. Medkrajevni kabel dolžine $l=75\text{km}$ vsebuje vlakno G.652 s koeficientom barvne razpršitve $D=+17\text{ps/nm.km}$ pri osrednji $\lambda_0=1.55\mu\text{m}$. Koliko se spreminja skupinska zakasnitev $\Delta\tau_g$ =?, če uporabljamo frekvenčni pas širine $\Delta f=100\text{GHz}$? ($c_0=3\cdot 10^8\text{m/s}$)

- (A) 60.1ps (B) 128ns (C) 1.02ns (D) 13.6ps

4. Glavna pomanjkljivost enorodovnega svetlobnega vlakna na osnovi kremenovega stekla, ki ima numerično aperturo $NA=0.2$ in standardiziran zunanje premer $2r=125\mu\text{m}$, je:

- (A) zelo majhno jedro (B) zelo drage surovine (C) krivinsko slabljenje (D) neizvedljivo s postopkom MCVD

5. Koeficient polarizacijske rodovne razpršitve D_{PMD} [ps/ $\sqrt{\text{km}}$] lahko znižamo z naslednjim tehnološkim ukrepom pri izdelavi svetlobnih vlaken iz kremenovega stekla:

- (A) dopiranjem s fluorom (B) eliptičnim jedrom vlakna (C) sukanjem med vlečenjem vlakna (D) tanjšim jedrom vlakna

6. Kolikšno vstavitevno slabljenje a =? pričakujemo za pravilen spoj dveh FC-PC konektorjev med dvema povsem enakima enorodovnim vlaknoma G.652, če privzamemo, da so spojka in oba konektorja nepoškodovani in skrbno očiščeni.

- (A) 0.1dB (B) 10dB (C) 0.5dB (D) 2dB

7. Svetlobna vlakna na osnovi kremenovega stekla spajamo z varjenjem z električnim lokom. Pri spajanju enorodovnih vlaken nastavimo čas trajanja t =? električnega loka na naslednjo okvirno vrednost:

- (A) 0.1s (B) 3ms (C) 3min (D) 2s

8. Kolikšen naj bo premer $2a$ =? z Er^{3+} dopiranega jedra steklenega vlakna za laserski svetlobni ojačevalnik, ki mora biti enorodovno na valovnih dolžinah črpalke $\lambda_c=980\text{nm}$ in signala $\lambda_s=1550\text{nm}$ (v praznem prostoru) z numerično aperturo $NA=0.2$? ($c_0=3\cdot 10^8\text{m/s}$)

- (A) 7.5 μm (B) 15 μm (C) 1.9 μm (D) 3.8 μm

9. Plastično svetlobno vlakno ima stopničast lomni lik z jedrom premera $2a=2\text{mm}$ z lomnim količnikom $n_1=1.59$ ter oblogo z lomnim količnikom $n_2=1.52$. Koliko se razširi Δt =? impulz svetlobe z valovno dolžino $\lambda_0=650\text{nm}$ v $l=10\text{m}$ takšnega vlakna?

- (A) 4.8ns (B) 2.4ns (C) 24s (D) 14ns

10. Katere od navedenih snovi NE uporabljamo kot primarno zaščito steklenega svetlobnega vlakna. Naloga primarne zaščite je preprečevanje širjenja razpok v steklu, kar mehanske sile ob ohlajanju izdelka iz različnih vrst stekla še pospešujejo.

- (A) silikon (B) steklo (C) akrilat (D) kovina

11. Pri postopku rod-in-tube vstavimo preform premera $2r=25\text{mm}$ v kvarčno cev z notranjim premerom $2r_1=30\text{mm}$ in zunanjim premerom $2r_2=40\text{mm}$. Kolikšen mora biti premer dopiranega jedra $2r'$ =? v preformi, da pri vlečenju iz obeh dobimo vlakno 9/125?

- (A) 2.9mm (B) 5.8mm (C) 1.8mm (D) 2.6mm

12. V prvem oknu pri $\lambda_0=850\text{nm}$ ima vlakno slabljenje $a/l=2.5\text{dB/km}$. Kolikšno slabljenje a'/l =? pričakujemo v istem vlaknu za svetlobo HeNe laserja $\lambda_0'=633\text{nm}$, če je poglaviti izvor slabljenja Rayleighovo sipanje in vlakno ostaja enorodovno?

- (A) 6.1dB/km (B) 8.1dB/km (C) 3.4dB/km (D) 4.5dB/km

Priimek in ime:

Elektronski naslov: