

Elektromagnetické vlnění, optika

1

Určete délku elektromagnetické vlny λ ve vakuu, jestliže frekvence vlnění v něm je $4,5 \cdot 10^{11}$ Hz. Čemu je rovna rychlost v a délka vlnění λ' téže vlny v benzolu, jestliže jeho relativní permitivita je 2,28, relativní permeabilita je 1.

$$[\lambda = 6,6 \cdot 10^{-4} \text{ m}, v = 1,99 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1}, \lambda' = 4,42 \cdot 10^{-4} \text{ m}]$$

2

Určete periodu T a frekvenci f vlastních kmitů obvodu, ve kterém jsou sériově zapojeny kondenzátor o kapacitě 2,2 pF a cívka o indukčnosti 0,65 mH.

$$[T = 2,376 \cdot 10^{-7} \text{ s}, f = 4,2 \cdot 10^6 \text{ s}^{-1}]$$

3

Oscilační obvod radiopřijímače má indukčnost 0,32 mH a kondenzátor proměnné kapacity. Radiopřijímač může přijímat elektromagnetické vlny délky 188 - 545 m. V jakých mezích se mění kapacita C kondenzátoru?

$$[C = 31 - 261 \text{ pF}]$$

4

Jakou délku λ elektromagnetické vlny ve vakuu vyzařuje oscilační obvod s kapacitou 2,6 pF a indukčností 0,012 mH?

$$[\lambda = 10,5 \text{ m}]$$

5

Rychlost šíření světla v nějaké kapalině je $240\,000 \text{ km.s}^{-1}$. Na povrch této kapaliny ze vzduchu dopadá paprsek po úhlem 25° . Určete úhel lomu β .

$$[\beta = 19,76^\circ]$$

6

Paprsek dopadá na rozhraní pod úhlem 35° , láme se pod úhlem 25° . Jaký bude úhel lomu β při úhlu dopadu 50° ?

$$[\beta = 34,4^\circ]$$

7

Skleněná deska tloušťky 4 cm má index lomu 1,6. Dopadá na ni světlo. Úhel mezi deskou a dopadajícím paprskem je 35° . Určete, o jakou vzdálenost x se odchýlí paprsek po vyjití z desky do vzduchu?

$$[x = 3,3 \text{ cm}]$$

8

Jakou rychlostí v se šíří světelný paprsek v diamantu, jehož relativní index lomu vzhledem ke vzduchu je 2,45, jestliže rychlost světla ve vzduchu je $3 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1}$?

$$[v = 1,22 \cdot 10^8 \text{ m.s}^{-1}]$$

9

Stanovte mezní úhel α_m pro těžké flintové sklo s indexem lomu 1,9, jestliže paprsek přechází za skla do vzduchu, index lomu vzduchu považujte za roven jedné.

$$[\alpha_m = 31,8^\circ]$$

10

V místnosti svisle visí zrcadlo, jehož vrchní okraj je v úrovni očí člověka výšky 182 cm. Jaké nejmenší délky l musí být zrcadlo, aby se člověk viděl v zrcadle celý?

$$[l = 91 \text{ cm}]$$

11

Na optické ose dutého zrcadla s poloměrem křivosti 1,6 m je umístěn bodový zdroj. Obraz se vytvořil za zrcadlem ve vzdálenosti 70 cm. Určete, v jaké vzdálenosti x od zrcadla se nachází zdroj.

$$[x = 37 \text{ cm}]$$

12

Jestliže se předmět nachází ve vzdálenosti 2 m od dutého zrcadla, jeho obraz se vytvoří ve vzdálenosti 50 cm před zrcadlem. V jaké vzdálenosti x' a jaký se vytvoří obraz, jestliže předmět vzdálíme ještě o 1,2 m?

$$[x' = 46 \text{ cm před zrcadlem}]$$

13

Ve vzdálenosti 150 cm před vypuklým zrcadlem s poloměrem křivosti 72 cm se nachází svítící bod. Určete vzdálenost x' od obrazu od zrcadla.

$$[x' = 30 \text{ cm za zrcadlem}]$$

14

Ve vypuklém zrcadle se získá desetkrát zmenšený obraz ve vzdálenosti 180 cm od zrcadla. Určete poloměr křivosti r zrcadla.

$$[r = 4 \text{ m}]$$

15

Tenká křemenná čočka má optickou mohutnost 8,2 dioptrie. Čemu se rovná ohnisková vzdálenost f čočky?

$$[f = 12,2 \text{ cm}]$$

16

Obrázek na diapozitivu má výšku 2 cm a na plátně 80 cm. Určete optickou mohutnost D objektivu, jestliže vzdálenost objektivu od diapozitivu je 20,5 cm.

$$[D = 5 \text{ m}^{-1}]$$

17

Ohnisková vzdálenost rozptylky je 12 cm. Obraz se nachází 9 cm od čočky. Jaká je vzdálenost x předmětu od čočky?

$$[x = 36 \text{ cm}]$$

18

V jaké vzdálenosti x od čočky s optickou mohutností -4,5 dioptrie musíme umístit předmět, aby byl obraz zmenšený šestkrát?

$$[x = 1,1 \text{ m}]$$

19

Centrovaná optická soustava se skládá ze dvou tenkých čoček s optickými mohutnostmi 2 dioptrie a 5 dioptrií, vzdálených od sebe 10 cm. Vypočtěte, v jaké vzdálenosti d od středu první čočky se nachází obrazové ohnisko této soustavy.

$$[d = 23,3 \text{ cm}]$$

20

Jaký světelný tok Φ vychází z bodového zdroje o svítivosti 25 cd do prostorového úhlu 0,65 sr?

$$[\Phi = 16,25 \text{ lm}]$$

21

Jaký světelný tok Φ dopadá na povrch stolu, jestliže jeho střední osvětlení je 9500 lx a plocha 1,6 m²?

$$[\Phi = 15200 \text{ lm}]$$

22

Nevelký povrch byl osvětlován lampou o svítivosti 90 cd. Byla zaměněna lampou o svítivosti 30 cd. Kolikrát je třeba zmenšit vzdálenost lampy od povrchu, aby se jeho osvětlení nezměnilo?

$$[r_2 = 0,58 r_1, \text{ asi } 1,7 \text{ krát}]$$

23

Osvětlení povrchu Země při výšce Slunce 45° nad horizontem je rovno 80000 lx. Určete osvětlení E při výšce Slunce 25° nad horizontem.

$$[E = 4,78 \cdot 10^4 \text{ lx}]$$