

1 ELEKTROMAGNETICKÉ ŽIARENIE A JEHO SPEKTRUM

1. Určte rýchlosť elektromagnetického vlnenia vo vode, ak relatívna permitivita vody je $\epsilon_r = 81$ a relatívna permeabilita vody je $\mu_r = 1$.

Zápis:

$$\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} C^2 N^{-1} m^{-2}$$

$$\mu_0 = 4 \cdot \pi \cdot 10^{-7} N \cdot A^{-2}$$

$$\epsilon_r = 81$$

$$\mu_r = 1$$

$$v = ?$$

Riešenie:

$$v = \frac{1}{\sqrt{\epsilon_0 \cdot \mu_0 \cdot \epsilon_r \cdot \mu_r}}$$

$$v = \frac{1}{\sqrt{8,85 \cdot 10^{-12} \cdot 4 \cdot \pi \cdot 10^{-7} \cdot 81 \cdot 1}}$$

$$v = 3,33 \cdot 10^7 m \cdot s^{-1}$$

2. Rádio Slovensko vysiela na frekvencii 92,2MHz. Vypočítajte jeho vlnovú dĺžku pri ceste signálu k Vám domov.

Zápis:

$$c = 3 \cdot 10^8 m \cdot s^{-1}$$

$$f = 9,22 \cdot 10^7 Hz$$

$$\lambda = ?$$

Riešenie:

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{c}{f}$$

$$\lambda = \frac{3 \cdot 10^8}{9,22 \cdot 10^7} = 3,25 m$$

3. Vypočítajte ako dlhé vlny využíva technológia Bluetooth keď pracuje na frekvencii 2,4 GHz. [0,125m]
4. Zistite o akú farbu sa jedná, keď má frekvenciu $6 \cdot 10^{14} Hz$. [cyan]

| Vlnová dĺžka (nm) | Farba |
|-------------------|-----------------------|
| 380-420 | fialová |
| 420-450 | modrofialová (indigo) |
| 450-480 | modrá |
| 480-510 | modrozelená (cyan) |
| 510-550 | zelená |
| 550-570 | žltozelená |
| 570-590 | žltá |
| 590-600 | oranžová |
| 600-630 | oranžovočervená |
| 630-750 | červená |
| 750-780 | tmavočervená |

5. Určte frekvenciu Rádia Express, keď vlnová dĺžka signálu má 2,927m. [102,5MHz]

6. Vysielač sa skladá z cievky s indukčnosťou $50\mu H$ a z kondenzátora s nastaviteľnou kapacitou v intervale $60pF$ - $240pF$. Určte interval vlnových dĺžok, ktoré môže pokryť tento vysielač.

Zápis:

$$L = 50\mu H = 5 \cdot 10^{-5} H$$

$$C_1 = 60pF = 6 \cdot 10^{-11} F$$

$$C_2 = 240pF = 2,4 \cdot 10^{-10} F$$

$$\lambda_1 = ?$$

$$\lambda_2 = ?$$

Interval vlnových dĺžok je od $103,2m$
do $206,5m$.

Riešenie:

$$f = \frac{c}{\lambda} \quad f = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \sqrt{L \cdot C}}$$

$$\frac{c}{\lambda} = \frac{1}{2 \cdot \pi \cdot \sqrt{L \cdot C}}$$

$$\lambda = c \cdot 2 \cdot \pi \cdot \sqrt{L \cdot C}$$

$$\lambda_1 = 3 \cdot 10^8 \cdot 2 \cdot \pi \cdot \sqrt{5 \cdot 10^{-5} \cdot 6 \cdot 10^{-11}}$$

$$\lambda_1 = 103,2m$$

$$\lambda_2 = 3 \cdot 10^8 \cdot 2 \cdot \pi \cdot \sqrt{5 \cdot 10^{-5} \cdot 2,4 \cdot 10^{-10}}$$

$$\lambda_2 = 206,5m$$

7. Určte vzdialenosť lietadla od radaru, keď sa odrazený signál vráti za $50\mu s$.

Zápis:

$$t = 50\mu s = 5 \cdot 10^{-5} \mu s$$

$$s = ?$$

Riešenie:

$$s = v \cdot t = c \cdot t$$

chceme polovicu dráhy (iba cesta tam)

$$s = \frac{c \cdot t}{2}$$

$$s = \frac{3 \cdot 10^8 \cdot 5 \cdot 10^{-5}}{2} = 7500m = 7,5km$$

8. Aký čas trvá prejsť odrazenému signálu od lietadla vzdialeného $9km$ od jeho vyslania? [$60\mu s$]
9. Elektromagnetické vlnenie sa šíri vo vzduchu s vlnovou dĺžkou $240m$. Ako sa zmení vlnová dĺžka, keď prenikne do prostredia kde sa bude šíriť rýchlosťou $2 \cdot 10^8 m \cdot s^{-1}$ za predpokladu, že sa jej frekvencia nezmení. [zmenší sa o $80m$]
10. Ponorka vysiela signál z vysielača s kondenzátorom s kapacitou $500pF$ a s cievkou s indukciou $300\mu H$. Vypočítajte vlnovú dĺžku vysielaného signálu vo vode. Relatívna permitivita vody je $\epsilon_r = 81$ a relatívna permeabilita vody je $\mu_r = 1$. [$81,12m$]