

Elektromagnetické spektrum

Nakreslete elektromagnetický oscilátor a odvoďte vztah pro frekvenci jeho kmitání. Co a proč zde kmitá?

- a) Jak se změní frekvence oscilačního obvodu, jestliže do jeho cívky zasuneme ocelové jádro?
b) Jak se změní frekvence oscilačního obvodu, který obsahuje dva stejné kondenzátory spojené jednou sériově a jednou paralelně? [a) zmenší se, b) sériově: zvětší se $\sqrt{2}$ krát, paralelně zmenší se $\sqrt{2}$ krát]

Přijímač signálu rádia ladíme pomocí LC obvodu, jehož rezonanční frekvence se mění kondenzátorem s proměnnou kapacitou. Kapacita se může měnit od 2 do 6 pF. Indukčnost cívky je 0,6 mH.

- a) Jaký rozsah frekvencí je možné pomocí tohoto obvodu naladit? [84 až 145 MHz]
b) Jaký je odpovídající rozsah vlnových délek? [2,1 až 3,6 m]

Elektromagnetický oscilátor obsahuje kondenzátor s kapacitou 100 nF, na kterém je náboj 200 nC. V čase $t=0$ s jej připojíme k cívce s indukčností 300 mH. Jak velký náboj bude na kondenzátoru za 400 μ s? Jak velký proud poteče obvodem za 400 μ s? Ztráty energie na odporech vodičů neuvažujeme.

$$[T=2\pi\sqrt{LC}=1088\mu\text{s}; U_0=2\text{V, za } 400\mu\text{s je } U=-1,35\text{V, } I_0=U_0\sqrt{L/C}=1,15\text{mA, za } 400\mu\text{s je } I=0,85\text{mA}]$$

Popište základní princip vysílače a přijímače rádiových vln. Co znamenají zkratky AM a FM?

K uvedeným druhům elektromagnetického vlnění uveďte stručně jejich vlastnosti a využití: rádiové vlny, mikrovlny, infračervené záření, světlo, UV záření, rentgenové záření, záření gama.

Běžná 100 W žárovka má světelný tok kolem 1700 lm.

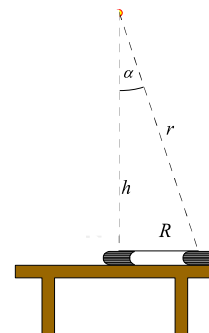
- a) Jaká je svítivost žárovky za předpokladu stejného rozložení svitu do všech směrů? Proč je zpravidla osvětlení ve skutečnosti mnohem větší? [a) 135 cd, b) 34 lx]
b) Žárovka osvětluje předměty ve vzdálenosti 2 metry, jaké bude jejich osvětlení při kolmém dopadu světla?

Zářivý výkon Slunce je $3,8 \cdot 10^{26}$ W. a) Jaká je intenzita ozáření na hranici atmosféry? [1350 W/m²]
(b) Jaká je intenzita ozáření v ČR (zeměpisná šířka je 49°) v poledne při rovnodennosti, zimním a letním slunovratu? (bez pohlcení atmosférou)

[světlo dopadá (měřeno od kolmice) pod úhlem 49° (rovnodennost), resp. 49° + - 23,5° (slunovraty), 885 W/m², 406 W/m², 1218 W/m²]

Lampa visí ve výšce 3 m nad stolem. O kolik procent klesne osvětlení, položíme-li knihu, která ležela původně přesně pod lampou o 1 m stranou? [$E_1/E_0=(h/\sqrt{R^2+h^2})^3$, o 15 %]

* Je-li kniha o 1 m stranou, v jaké výšce nad stolem by měla být lampa, aby osvětlení knihy bylo maximální? [$E=Ih/\sqrt{R^2+h^2}$, $dE/dh=I(R^2-2h^2)/\sqrt{R^2+h^2}^3=0$, $h=R\sqrt{0,5}=71\text{cm}$]



Na jaké vlnové délky připadá maximum vyzařování černého tělesa při teplotě

- a) 37°C (člověk), b) 5000 °C (Slunce)?, c) 2,7 K (vesmír) [9,35 μ m , 550 nm, 1,07 nm]

Určete hmotnost fotonu ultrafialového světla o vlnové délce 200 nm.

$$[1,105 \cdot 10^{-35} \text{kg}]$$

Vypočítejte nejkratší vlnovou délku ve spojitém spektru rentgenových paprsků, je-li rozdíl potenciálů katody a anody 100 kV. [124 nm]

Vypočítejte energii fotonu pro červené světlo $\lambda=750$ nm.

$$[2,6 \cdot 10^{-19} \text{ J} = 1,6 \text{ eV}]$$

Jaký je rozdíl mezi spojitým a čárovým spektrem? Kdy které vzniká? Jak funguje spektrální analýza?

Co je to luminiscence? Co lze pozorovat například u bankovek, pokud je nasvítíme UV lampou?