Zadaci s masovnih kojih nema u bilješkama:

Dopplerov efekt

8.

$$f' = f\frac{v - \vec{r}_0\vec{v}_p}{v - \vec{r}_0\vec{v}_i}$$

Brod A je izvor, brod B je prijamnik, što znači da $\vec{r}$ ide od A prema B na spojnici te dvije točke. Iz toga je kut između $\vec{r}$ i $\vec{v}_i$ (brod A) jednak 30°, a kut između $\vec{r}_0$ i $\vec{v}_p$ (brod B) jednak 180° - 30° = 150°. Također je $50\frac{km}{h} = \frac{125}{9}\frac{m}{s}$

$$f' = 400\frac{340 - v_p\cos 150°}{340 - v_i\cos 30°} = 429.34\ Hz$$

9.

$$f' = f\sqrt{\frac{1+\beta}{1-\beta}} \rightarrow \frac{c}{\lambda'} = \frac{c}{\lambda}\sqrt{\frac{1+\frac{v}{c}}{1-\frac{v}{c}}}$$

$$\frac{c}{\lambda'_A} = \frac{c}{\lambda}\sqrt{\frac{1+0.2}{1-0.2}} \rightarrow \lambda'_A = \frac{\lambda}{\sqrt{\frac{1+0.2}{1-0.2}}} = 481.73\ nm$$

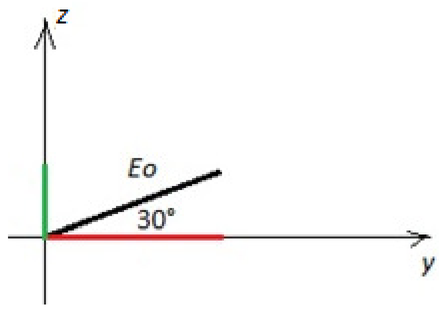
$$\frac{c}{\lambda'_B} = \frac{c}{\lambda}\sqrt{\frac{1+0.2}{1-0.2}} \rightarrow \lambda'_B = \frac{\lambda}{\sqrt{\frac{1+0.25}{1-0.25}}} = 457.012\ nm$$

10. Ovaj zadatak je već toliko puta riješen, stvarno mi ga se ne da raspisivati. Isti je u zbirci Kulišićevoj i u knjizi imate izveden onaj izraz, smao morate paziti da je brzina *v* koju ovdje uvrštavate zapravo brzina svjetlosti, a brzine v_i ili v_p (ovisno da li se valovi šalju od radara prema autu ili se reflektirani val od auta šalje prema radaru) samo uvrstite. I dobro pri tome pazite da jedinični vektor $\vec{r}_0$ UVIJEK ide od izvora prema prijamniku. Kad radara odašilje onda je on izvor a auto prijamnik, a kad auto odašilje reflektirani onda je on izvor a radar prijamnik...

Elektromagnetski valovi i Poyntingov vektor

3.

Kao prvo, u tekstu zadatka nedostaje: „...tako da je ravnina titranja električnog polja pod kutem 60° **prema osi *z* u ravnini *yz*.**" Val se širi u negativnom smjeru osi *x* – iz toga slijedi da je jedinični vektor smjera širenja vala jednak $\vec{u} = -\vec{\imath}$. Samim time je i komponenta električnog polja E_x = 0. Sad idemo pogledati ravninu *yz* kako bismo odredili ostale dvije komponente:



Onda možemo odrediti ostale dvije amplitude:

$$E_{y_{amplituda}} = E_0 \cos 30° = 30 \frac{V}{m}$$

$$E_{z_{amplituda}} = E_0 \sin 30° = 10\sqrt{3} \frac{V}{m}$$

Obzirom da je općenito $\vec{E} = \vec{E}_0 \sin(\omega t - \vec{k}\vec{r}) = \vec{E}_0 \sin\left[\omega\left(t - \frac{\vec{r}\vec{u}}{c}\right)\right]$, i vrijedi da je $\vec{r} = x\vec{\imath} + y\vec{\jmath} + z\vec{k}$, onda dobivamo komponente:

$$E_x = 0$$

$$E_y = E_{y_{amplituda}} \sin\left[\omega\left(t - \frac{(x\vec{\imath} + y\vec{\jmath} + z\vec{k})(-\vec{\imath})}{c}\right)\right] = 30\frac{V}{m} \sin\left[0.6\pi \cdot 10^{15}\left(t + \frac{1}{3 \cdot 10^8}\right)\right]$$

$$E_z = E_{z_{amplituda}} \sin\left[\omega\left(t - \frac{(x\vec{\imath} + y\vec{\jmath} + z\vec{k})(-\vec{\imath})}{c}\right)\right] = 10\sqrt{3}\frac{V}{m} \sin\left[0.6\pi \cdot 10^{15}\left(t + \frac{1}{3 \cdot 10^8}\right)\right]$$

7.

Evo ovaj zadatak malo ljepše napisan, ne znam da li je baš točno u onim skenovima. Daklem, ω je dobro izračunata. I sad, kad treba odrediti onaj oblik $\sin\left[\omega\left(t-\frac{\vec{r}\vec{u}}{c}\right)\right]$:

$$(x\vec{\imath}+y\vec{\jmath}+z\vec{k})\left(\frac{-\vec{\imath}+\vec{\jmath}}{\sqrt{2}}\right)=\frac{-x+y}{\sqrt{2}}$$

Pa je

$$\sin\left[\omega\left(t-\frac{\vec{r}\vec{u}}{c}\right)\right]=\sin\left[\omega\left(t+\frac{x-y}{c\sqrt{2}}\right)\right]$$

Obzirom da se val širi u *xy* ravnini (to vidimo iz jediničnog vektor smjera širenja vala) i obzirom da se *B* nalazi u *xy* ravnini, a znamo da je *E* okomito na *B*, onda je jedini smjer u kojem *E* može titrati smjer *z* osi! I onda električno polje ima samo E_z komponentu! (Uzet ću vektor $\vec{k}$ a ne $-\vec{k}$.) I onda prema onoj formuli

$$\vec{B}=\frac{1}{c}(\vec{u}\times\vec{E})=\frac{1}{c}\left(\frac{-\vec{\imath}+\vec{\jmath}}{\sqrt{2}}\times E_z\vec{k}\right)=\frac{E_z}{c\sqrt{2}}(\vec{\jmath}+\vec{\imath})=\frac{E_z}{c\sqrt{2}}\vec{\imath}+\frac{E_z}{c\sqrt{2}}\vec{\jmath}$$

I onda možemo zapisati komponente električnoga i magnetskog polja:

$$E_x=E_y=0$$

$$E_z=33.6\frac{V}{m}\sin\left[\pi\cdot 10^{15}\left(t+\frac{x-y}{c\sqrt{2}}\right)\right]$$

$$B_x=B_y=\frac{E_z}{c\sqrt{2}}\sin\left[\pi\cdot 10^{15}\left(t+\frac{x-y}{c\sqrt{2}}\right)\right]$$

$$B_z=0$$

Maxwellove jednadžbe

1.

Ako vas traže inducirani napon, uvijek idete preko formule

$$U_{ind} = -\frac{d\phi}{dt}$$

Sve vam formule pišu na šalabahteru i ne možete fulati. E sad, nadalje piše da je:

$$\phi = \iint \vec{B} d\vec{S}$$

Obzirom da općenito možemo zapisati vektor preko njegove tri komponente, tako i indukciju i površinu možemo zapisati preko jediničnih vektora i komponenti koje stoje uz njih!

$$\vec{B} = B_x \vec{\imath} + B_y \vec{\jmath} + B_z \vec{k}$$

$$d\vec{S} = dS_x \vec{\imath} + dS_y \vec{\jmath} + dS_z \vec{k}$$

Međutim, kako su nam u zadatku zadane komponente B_x i B_y a komponenta *z* je 0, onda imamo:

$$\vec{B} = B_x \vec{\imath} + B_y \vec{\jmath}$$

Što se tiče površine, kaže da je smještena u ravnini *y* = 0, što znači da može imati komponentu samo u smjeru *y*! To je onda samo jedinični vektor $\vec{\jmath}$ i takve stvari se uvijek zapisuju ovako:

$$d\vec{S} = dS\vec{\jmath}$$

I onda kad pomnožite skalarno $\vec{B} d\vec{S}$ dobijete $B_y dS$. Integrirati i derivirati bi trebali znati, tako da mislim da je ovo bilo najbitnije za objasniti ☺