

REŠENJA PISMENOG ISPITA IZ FIZIKE ZA STUDENTE ANIMACIJE U INŽENJERSTVU

16.09.2014.

1. Kako pri relativističkim efektima (ako se telo kreće brzinama bliskim brzini svetlosti) dolazi do kontrakcija dužine, telo treba da se kreće u pravcu svoje duže stranice. Kontrakcija dužine je definisana izrazom:

$$l = l_0 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}.$$

Ako pretpostavimo da nam je manja stranica a , a veća b , relaciju ćemo zapisati u obliku

$$a = b \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}$$

kada izrazimo v i ubacimo brojne vrednosti, dobijamo da je $v = c\sqrt{5}/3$.

2. Da bismo odredili padove napona, moramo odrediti jačine struja koje protiču kroz otpornike. Najpre treba naći ekvivalentni otpor kola. Otpornici R_2 i R_3 su vezani redno: $R_{23} = R_2 + R_3$. Ova redna veza je povezana sa otpornikom R_4 paralelno: $R_{234} = \frac{R_4 R_{23}}{R_4 + R_{23}}$. Ukupan otpor u kolu

$$R_e = R_1 + \frac{(R_2 + R_3)R_4}{R_2 + R_3 + R_4} = 3.222 \Omega.$$

Jačina sruje kroz otpornik R_1 je $I_1 = \frac{\varepsilon}{R_e} = 3.1036 A$. Pad napona na otporniku R_1 je $U_1 = I_1 R_1 = 3.1036 V$. Napon na otporniku R_4 će biti jednak $U_4 = \varepsilon - U_1 = 6.89633 V$. Napon na R_4 je jednak zbiru napona na R_2 i R_3 , tako da će struja kroz otpornike R_2 i R_3 biti jednaka $I_{23} = U_4 / R_{23} = 1.379 A$, tako da su pojedinačni padovi napona:

$$U_2 = I_{23} R_2 = 2.758 V$$

$$U_3 = I_{23} R_3 = 4.173 V.$$

Snaga na otporniku R_3 je

$$P_3 = I_{23}^2 R_3 = 5.704 W.$$

3. Znamo da je

$$I = \frac{P}{S}$$

Kako važi pretpostavka da izvor šalje sferne talase biće $S = 4\pi r^2$. Takođe znamo za vezu

$$L = 10 \log_{10} \frac{I}{I_0}.$$

Ubacivanjem brojnih vrednosti dobijamo da je $L = 80 \text{ dB}$.

4. Položaji maksimuma na difrakcionoj rešetci su dati jednačinom

$$n\lambda = a \sin \theta_n \quad (n = 0, \pm 1, \pm 2, \dots),$$

a $\sin \theta_n$ možemo izraziti iz geometrijske postavke zadatke kao

$$\sin \theta_1 = \frac{\Delta z_1}{\sqrt{(\Delta z_1)^2 + l^2}},$$

Ako se vratimo u prethodnu jednačinu dobijamo

$$n\lambda = \frac{a\Delta z_1}{\sqrt{(\Delta z_1)^2 + l^2}},$$

iz koje dobijamo da je $\lambda = 445 \text{ nm}$.

5. Ajnštajnova jednačina za fotoefekat glasi

$$\frac{hc}{\lambda} = A_i + \frac{mv^2}{2}.$$

Zakočni napon je napon koji zaustavlja elektrone koji se fotoefektom izbacuju iz materijala, što znači da je rad električnog polja jednak kinetičkoj energiji elektrona, tj. $eU = \frac{mv^2}{2}$. Relacija za fotoefekat prelazi u

$$\frac{hc}{\lambda} = A_i + eU.$$

Iz ove jednačine se dobija da je

$$A_i = \frac{hc}{\lambda} - eU = 2.3 \text{ eV}.$$