

PRIRODNO-MATEMATIČKI FAKULTET
DRUŠTVO MATEMATIČARA I FIZIČARA CRNE GORE

OLIMPIJADA ZNANJA 2018

takmičenje iz FIZIKE
za III razred srednje škole

1. Promena magnetnog fluksa, a prema tome i promena elektromotorne sile indukcije, će se smanjiti dva puta, zbog umanjivanja površine dva puta. Naime, ako je dužina provodne petlje $l, l=2\pi R$ i površina netransformisane petlje je $S=\pi R^2$. Posle transformacije imamo $l=2\pi R'+2\pi R'R'=\frac{R}{2}$, i transformisana površina petlje je sada $S'=\pi R'^2+\pi R'^2=S/2$. Sledi konačan zaključak da će se i amplituda jačine struje smanjiti dva puta.
2. Očigledno je zbog simetrije, da je u grani sa istim kondenzatorima, npr. u gornjoj, $\square_A=\frac{\square}{2}, \square_B=\frac{2}{3}$ ili $\square_B=\frac{\square}{3}$ u zavisnosti od položaja kondenzatora kapacitivnosti $2C$.
Na kraju dobijamo da je razlika potencijala:

$$\phi_{AB}=\phi_A-\phi_B=\pm 1V.$$

3. Prvo, nađimo iz zakona održanja energije graničnu vrednost za brzinu v_0 , kada teg samo dopre do zida:
 $\frac{1}{2}kl^2=\frac{1}{2}mv_{0G}^2$. Za vrednosti brzina $v_0\leq v_{0G}=l\sqrt{k/m}$, period oscilovanja ne zavisi od početne brzine i iznosi $T_0=2\pi\sqrt{m/k}$. Ako je $v_0>v_{0G}$, teg će periodično udarati u zid. Do udara on se kreće po zakonu $x=x_0\sin\omega t=(v_0/\omega)\sin\omega t$. Odavde nalazimo vreme za koje teg dođe iz ravnotežnog položaja do zida $t=(1/\omega)\arcsin(\omega l/v_0)$. Pošto je udar u zid elastičan to se teg za isto vreme vraća u ravnotežni položaj. Ako još uračunamo polovinu perioda $T_0/2$, za koji se teg kreće levo od položaja ravnoteže dobićemo konačno

$$T=T_0\left[\frac{1}{2}+(1/\pi)\arcsin(2\pi l/v_0 T_0)\right].$$

4. Talas se predstavlja u obliku:

$$\psi=\psi_0\sin(kx-\omega t+\varphi_0).$$

a) $\omega=2\pi f=(2\pi)\left(250\frac{\text{ciklusa}}{s}\right)=500\pi\frac{\text{rad}}{s}$

$$k = \frac{\omega}{v} = \frac{4\pi}{3} m^{-1}$$

$$\Delta \varphi = 60^0 = \frac{\pi}{3};$$

$$\Delta x = \frac{\Delta \varphi}{k} = \frac{\frac{\pi}{3}}{\frac{4\pi}{3}} = 0.25 m$$

$$\text{b) } \Delta \varphi = \omega \Delta t = (500\pi)(10^{-3}) = \frac{\pi}{2}.$$