

## Fizika 2R

### pregled teorijskih pitanja iz prvog ciklusa predavanja

03. 11. 2015.

1. Napišite jednadžbu gibanja za masu na opruzi i izvedite njezino opće rješenje. Napišite izraze za brzinu i akceleraciju mase.
2. Izvedite jednadžbu gibanja matematičkog njihala pri malim otklonima od ravnoteže, napišite rješenje te odredite period titranja.
3. Izvedite jednadžbu gibanja fizičkog njihala pri malim otklonima od ravnoteže, napišite rješenje te odredite period titranja.
4. Napišite jednadžbu gibanja oscilatora prigušenog silom razmjernom brzini te izvedite njena tri rješenja (ovisno o jakosti prigušenja).
5. Krenuvši od izraza za ukupnu energiju prigušenog oscilatora, pokažite da energija u vremenu opada s kvadratom brzine.
6. Napišite jednadžbu gibanja prisilnog titranja, izvedite njeno rješenje i izraz za rezonantnu frekvenciju.
7. Napišite jednadžbu gibanja simetričnog vezanog oscilatora  $| -k - m - K - m - k - |$ , izvedite frekvencije (vlastitih modova) titranja te napišite opća rješenja  $x_1(t)$  i  $x_2(t)$ .
8. Krenuvši od općeg rješenja za titranje simetričnog vezanog oscilatora  $| -k - m - K - m - k - |$ ,  $x_1(t) = A \cos(\omega_A t + \phi_A) - B \cos(\omega_B t + \phi_B)$ ,  $x_2(t) = A \cos(\omega_A t + \phi_A) + B \cos(\omega_B t + \phi_B)$ , izvedite osnovnu frekvenciju i frekvenciju udara za gibanje s početnim uvjetima  $x_1(0) > 0$ ,  $v_1(0) = 0$ ,  $x_2(0) = 0$ ,  $v_2(0) = 0$ . (Moguće su varijacije zadanih početnih uvjeta.)
9. Izvedite jednadžbu gibanja (valnu jednadžbu) transversalnog vala na napetom užetu.
10. Napišite jednadžbu gibanja (valnu jednadžbu) transversalnog vala na napetom užetu, dokažite da su funkcije oblika  $f(x - vt)$  i  $g(x + vt)$  njezina opća rješenja. Pokažite u kojem se smjeru svako od tih rješenja giba.
11. Izvedite izraz za prosječnu potencijalnu, kinetičku i ukupnu energiju transversalnog harmoničkog progresivnog vala.
12. Za progresivni transversalni harmonički val koji nailazi na granicu sredstava izvedite izraze za amplitude transmitiranog i reflektiranog vala.
13. Pokažite da superpozicijom dvaju progresivnih harmoničkih valova može nastati stojni val.
14. Izvedite izraze za frekvencije i valne duljine stojnih valova na užetu linijske gustoće  $\mu$ , napetom silom  $T$  i duljine  $L$ , s učvršćenim krajevima.
15. Pomoću Gaussovog zakona izvedite: polje unutar i izvan jednoliko nabijene kugle, polje jednoliko nabijene ravne tanke žice, polje jednoliko nabijene plohe.

16. Pokažite da se nabijena čestica u homogenom magnetskom polju može gibati po kružnici, odredite polumjer kružnice (za zadano:  $m$ ,  $q$ ,  $v$  i  $B$ ).
17. Izvedite izraz za elektromotornu silu pri gibanju vodiča u magnetskom polju.
18. Koristeći Ampère-Maxwellov zakon izračunajte magnetsko polje beskonačnog ravnog tankog vodiča.
19. Izvedite izraz za silu kojom ravni vodič kojim teče struja  $I_1$  djeluje na jediničnu duljinu paralelnog vodiča na udaljenosti  $d$  kojim teče struja  $I_2$ . Definirajte jedinicu za jakost struje amper.
20. Krenuvši od Maxwellovih jednažbi u vakuumu (u diferencijalnom obliku) izvedite valnu jednažbu za  $\vec{E}$  ili  $\vec{B}$ .
21. Napišite izraz za vektore  $\vec{E}$  i  $\vec{B}$  ravnog linearno polariziranog elektromagnetskog vala te pokaži da su oni rješenja odgovarajućih valnih jednažbi. Skicirajte vektore  $\vec{E}$  i  $\vec{B}$  i smjer njihovog širenja.
22. Napišite Poyntingov vektor ravnog vala čije je električno polje dano izrazom  $\vec{E}(x, t) = E_0 \vec{j} \cdot \cos(\omega t - kx)$ . Konačni izraz mora sadržavati smjer, iznos i jedinicu.