

Fizika 2R

pregled teorijskih pitanja iz prvog ciklusa predavanja

20. 10. 2016.

1. Napiši jednadžbu gibanja za masu na opruzi i izvedi njezino opće rješenje. Napiši izraze za brzinu i akceleraciju mase.
2. Izvedi jednadžbu gibanja matematičkog njihala pri malim otklonima od ravnoteže, napiši rješenje te odredi period titranja.
3. Izvedi jednadžbu gibanja fizičkog njihala pri malim otklonima od ravnoteže, napiši rješenje te odredi period titranja.
4. Napiši jednadžbu gibanja oscilatora prigušenog silom razmjernom brzini te izvedi njena tri rješenja (ovisno o jakosti prigušenja).
5. Krenuvši od izraza za ukupnu energiju prigušenog oscilatora, pokaži da energija u vremenu opada s kvadratom brzine.
6. Krenuvši od njegove općenite definicije, izvedi izraz za Q-faktor prigušenog oscilatora.
7. Napiši jednadžbu gibanja prisilnog titranja, izvedi njeno rješenje i izraz za rezonantnu frekvenciju (najveća amplituda).
8. Napiši jednadžbu gibanja simetričnog vezanog oscilatora $| -k - m - K - m - k - |$, izvedi frekvencije (vlastitih modova) titranja te napiši opća rješenja $x_1(t)$ i $x_2(t)$.
9. Krenuvši od općeg rješenja za titranje simetričnog vezanog oscilatora $| -k - m - K - m - k - |$, $x_1(t) = A \cos(\omega_A t + \phi_A) - B \cos(\omega_B t + \phi_B)$, $x_2(t) = A \cos(\omega_A t + \phi_A) + B \cos(\omega_B t + \phi_B)$, izvedi 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.)
10. Izvedi jednadžbu gibanja (valnu jednadžbu) transversalnog vala na napetom užetu.
11. Napiši jednadžbu gibanja (valnu jednadžbu) transversalnog vala na napetom užetu, dokaži da su funkcije oblika $f(x - vt)$ i $g(x + vt)$ njezina opća rješenja. Pokaži u kojem se smjeru svako od tih rješenja giba.
12. Izvedi izraz za prosječnu potencijalnu, kinetičku i ukupnu energiju transversalnog harmoničkog progresivnog vala.
13. Za progresivni transversalni harmonički val koji nailazi na granicu sredstava izvedi izraze za amplitude transmitiranog i reflektiranog vala.
14. Pokaži da superpozicijom dvaju progresivnih harmoničkih valova može nastati stojni val.
15. Izvedi izraze za frekvencije i valne duljine stojnih valova na užetu linijske gustoće μ , napetom silom T i duljine L , s učvršćenim krajevima.

16. Pomoću Gaussovog zakona izvedi: polje unutar i izvan jednoliko nabijene kugle, polje jednoliko nabijene ravne tanke žice, polje jednoliko nabijene plohe.
17. Pokaži da se nabijena čestica u homogenom magnetskom polju može gibati po kružnici, odredi polumjer kružnice (za zadano: m , q , v i B).
18. Izvedi izraz za elektromotornu silu pri gibanju vodiča u magnetskom polju.
19. Koristeći Ampère-Maxwellov zakon izračunaj magnetsko polje beskonačnog ravnog tankog vodiča.
20. Izvedi 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 . Definiraj jedinicu za jakost struje amper.
21. Krenuvši od Maxwellovih jednažbi u vakuumu (u diferencijalnom obliku) izvedi valnu jednažbu za \vec{E} ili \vec{B} .
22. Napiši izraz za vektore \vec{E} i \vec{B} ravnog linearno polariziranog elektromagnetskog vala te pokaži da su oni rješenja odgovarajućih valnih jednažbi. Skiciraj vektore \vec{E} i \vec{B} i smjer njihovog širenja.
23. Opiši polarizaciju elektromagnetskog vala (koje se polje koristi za opis, uloga polarizatora) i izvedi Malusov zakon.
24. Napiši 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.