

Ispitna pitanja iz kolegija “Fizika 1” (kemičari)

Miroslav Požek

2. siječnja 2012.

1. Vektori. Jedinični vektor. Zbrajanje i oduzimanje vektora. Množenje vektora skalarom. Kartezijev koordinatni sustav. Rastavljanje vektora na komponente. Iznos vektora.
2. Skalarno množenje dvaju vektora. Primjer iz fizike. Vektorsko množenje. Primjer. Množenje vektora zapisanih preko komponentata u Kartezijevom koordinatnom sustavu.
3. Deriviranje. Ekstremi funkcije. Integriranje. Vektorske derivacije.
4. Gibanje. Vektor položaja u prostoru. Putanja. Brzina. Brzina u Kartezijevom koordinatnom sustavu. Jednoliko gibanje po pravcu.
5. Ubrzanje. Ubrzanje u Kartezijevom koordinatnom sustavu. Jednoliko ubrzano gibanje po pravcu. Slobodni pad.
6. Kosi hitac. Vertikalni hitac. Horizontalni hitac.
7. Jednoliko gibanje po kružnici. Obodna i kutna brzina. Centripetalna akceleracija. Polarni koordinatni sustav u ravnini. Vektor kuta. Vektor kutne brzine.
8. Jednoliko ubrzano gibanje po kružnici. Vektor kutnog ubrzanja. Tangencijalna akceleracija. Prikaz kružnog gibanja u Kartezijevom koordinatnom sustavu. Jednadžba harmonijskog oscilatora.
9. Sila. Newtonovi zakoni gibanja. Inercijalni i neinercijalni sustavi.
10. Temeljne sile u prirodi. Teorije ujedinjenja.
11. Gravitacijska sila. Newtonov zakon gravitacije. Gravitacijsko polje. Gravitacijsko polje na površini Zemlje. Gibanje satelita.
12. Električna sila. Coulombov zakon. Električno polje. Silnice. Gibanje u homogenom električnom polju.
13. Magentska sila. Gibanje nabijene čestice u magnetskom polju. Spektrometar masa. Izvori magnetskog polja.
14. Elastična sila. Youngov modul. Napetost niti. Kolotura bez trenja. Sila reakcije podloge. Rastavljanje sila. Smicanje. Torzija. Opruga.
15. Trenje, statičko i dinamičko. Kosina. Određivanje koeficijenta trenja pomoću kosine. Trenje u fluidu.
16. Rad. Snaga. Kinetička energija. Elastična potencijalna energija.
17. Gravitacijska potencijalna energija. Na površini Zemlje.
18. Konzervativne sile. Potencijal. Polje. Veza potencijala i polja. Ekvipotencijalne plohe.
19. Zakoni očuvanja u zatvorenom sustavu.
20. Središte mase. Gibanje središta mase. Vanjske sile.
21. Sudari. Potpuno neelastični sudari. Elastični sudari.
22. Kruto tijelo. Kutna količina gibanja. Vrtnja krutog tijela. Energija rotacijskog gibanja.
23. Moment inercije. Moment inercije nekoliko pravilnih tijela. Teorem o paralelnim osima.

24. Moment sile. Centralne sile. Dinamika vrtnje: Newtonovi zakoni za kružno gibanje.
25. Kotrljanje bez klizanja.
26. Zakon očuvanja momenta impulsa. Uvjeti ravnoteže krutog tijela.
27. Tekućine. Tlak u tekućini. Uzgon. Površinska napetost. Kapilarne pojave.
28. Idealni fluidi. Jednadžba kontinuiteta. Bernoullieva jednadžba.
29. Realni fluidi. Bernoullieva nejednadžba. Viskoznost. Protjecanje tekućine kroz cijev. Gibanje tijela u viskoznom mediju.
30. Jednadžba gibanja harmonijskog oscilatora. Rješenje. Kružna frekvencija. Početni uvjeti.
31. Masa na opruzi. Masa između dvije opruge. Longitudinalne i transversalne oscilacije. Masa na opruzi u gravitacijskom polju.
32. Matematičko njihalo. Fizikalno njihalo. Torzijske oscilacije.
33. Energija harmonijskog oscilatora. Prosječna kinetička i potencijalna energija.
34. Gušene i tjerane oscilacije. Faktor dobrote. Rezonancija.
35. Titranja sustava s dvije i više čestica. Modovi (stojni valovi). Frekvencije modova. Valna duljina. Superpozicija modova.
36. Titranje kontinuuma. Napeta žica. Valna jednadžba. Stojni valovi (modovi) u kontinuumu. kutni valni broj. Disperzijska relacija.
37. Prisilno titranje sustava s dvije i više čestica. Rezonancije. Primjer: napeta žica.
38. Putujući valovi. Matematički opis valova. Valna funkcija. Valna jednadžba. Brzina širenja vala.
39. Longitudinalni valovi. Elastična šipka. Stupac zraka. Valne jednadžbe. Brzina zvuka.
40. Energija i snaga putujućeg vala. Intenzitet.
41. Superpozicija valova. Interferencija. Refleksije. Ravni val.
42. Zvuk. Val pomaka. Akustički tlak. Intenzitet. Ovisnost o udaljenosti. Decibelna skala.
43. Glazbena vilica. Udari. Glazbeni instrumenti. Dopplerov efekt.
44. Čestična priroda svjetlosti. Planckov zakon zračenja crnog tijela. Fotoelektrični efekt.
45. Bohrov model atoma.
46. Valna priroda čestica. De Broglievi valovi. Princip neodređenosti. Valni paket.
47. Valna funkcija - interpretacija. Schrödingerova jednadžba. Operatori. Observable.
48. Schrödingerova jednadžba za: beskonačnu potencijalnu jamu; konačnu potencijalnu jamu; harmonijski oscilator.
49. Schrödingerova jednadžba za vodikov atom. Kvantni brojevi i energijske razine.
50. Višeelektronski atomi. Načelo isključivosti.
51. Molekule. Vrste molekulskih veza. Molekulski spektri.
52. Nuklearna fizika: svojstva atomskih jezgara, radioaktivnost, nuklearne reakcije.