

Izpit iz Mehanike - teorija

20. septembra 2004

1) Newtonova mehanika

- a) Določi ravnino gibanja točke v polju centralne sile.
- b) Zapiši periodo gibanja premočrtnega gibanja pod vplivom potenciala $U(x)$.
- c) Kaj je vektor kotne hitrosti?
- d) Zapiši Eulerjeve dinamične enačbe za prosto osnosimetrično vrtavko.
- e) Naštej tri netrivialne primere redukcije gibanja na premočrtno gibanje. Kaj so integrali gibanja v vsakem primeru posebej?

2) Lagrangeeva mehanika

- a) Ali je vez premočrtnega kotaljenja holonomna ali neholonomna vez?
- b) Kaj je konstanta gibanja avtonomnega sistema?
- c) Kako dobiš frekvence majhnega nihanja okrog ravnovesne lege.
- d) Naj bo sistem materialnih točk invarianten za rotacije okrog dane osi. Kaj je pripadajoča konstanta gibanja.
- e) Zapiši Hamiltonov variacijski princip.

3) Hamiltonova mehanika

- a) Kako dobimo Hamiltonovo funkcijo iz dane Lagrangeeve funkcije?
- b) Zapiši kanonski sistem s pomočjo simplektične matrike.
- c) Zapiši definicijo časovno neodvisne kanonske transformacije.
- d) Kako se glasi kanonski sistem gibanja v polju centralne sile?
- e) Zapiši Hamilton-Jacobijevo enačbo za harmonični oscilator.

4) Kinematika mehanike kontinuuma

- a) Kdaj natanko je tenzor deformacije trivialen?
- b) Zapiši zvezo pri deformaciji med dp in dP .
- c) Zapiši materialni odvod hitrostnega polja. Kaj predstavlja?
- d) Izračunaj odvod prostorskega volumenskega elementa po času.
- e) Kaj je osni vektor poševno simetričnega dela prostorskega gradienta hitrostnega polja?

5) Fizikalni principi mehanike kontinuuma

- a) Zapiši zakon o ohranitvi mase v integralni obliki.
- b) Kako je definiran tenzor napetosti?
- c) Zapiši Cauchyjevo momentno enačbo.
- d) Koliko enačb nam dajo principi o ohranitvi mase, o gibalni in vrtilni količini in koliko neznank nastopa v teh enačbah?
- e) V kateri smeri je normalna napetost maksimalna?

6) Mehanika fluidov

- a) Zapiši matematično definicijo fluida.
- b) Za Newtonov fluid zapiši napetostni tenzor.
- c) Zakaj je viskoznostni koeficient μ pozitiven?
- d) Kakšen je hitrostni profil pri Poiseuillejevem toku skozi cev s krožnim presekom.
- e) Napiši pogoje veljavnosti Bernoullijevega izreka.