

Izpit iz Mehanike - teorija

27. junij 2008

1) Newtonova mehanika

- a) Kaj pravi princip relativnosti?
- b) Zapiši izrek o energiji. Kdaj velja?
~ Predstavi s kvaternionom rotacijo okrog osi i za kot φ .
- c) Zapiši Eulerjeve dinamične enačbe za prosto osnosimetrično vrtavko.
- d) Naštej tri netrivialne primere redukcije gibanja na premočno gibanje. Kaj so integrali gibanja v vsakem primeru posebej?

2) Lagrangeeva mehanika

- a) Kdaj je vez neholonomna? Zapiši primer.
- b) Dane so neodvisne koordinate q in Lagrangeeva funkcija L . Zapiši Lagrangeeve enačbe za primer, ko niso vse sile potencialne.
- c) Zapiši Lagrangeovo funkcijo v normaliziranih koordinatah za nihanje okrog ravnovesne lege.
- d) Naj bo sistem materialnih točk invarianten za rotacijo okrog dane osi. Kaj je pripadajoča konstanta gibanja?
- e) Kaj pravi Hamiltonov variacijski princip?

3) Hamiltonova mehanika

- a) Zapiši odvod funkcije $f(q, p, t)$ vzdolž rešitve kanonskega sistema za Hamiltonovo funkcijo H .
- b) Naštej lastnosti Poissonovega oklepaja.
- c) Kdaj natanko je izpolnjen simplektični pogoj?
- d) Priredi harmoničnemu oscilatorju Hamiltonovo funkcijo in zapiši pripadajoči kanonski sistem.
- e) Zapiši Hamilton-Jacobijevo enačbo.

4) Kinematika mehanike kontinuuma

- a) Zapiši zvezo pri deformaciji med dp in dP .
- b) Kdaj natanko je infinitezimalen deformacijski tenzor trivialen?
~ Zapiši materialni odvod hitrostnega polja. Kaj predstavlja?
- c) Zapiši zvezo med prostorskim in referenčnim volumenskim elementom.
- d) Zapiši transportni izrek za volumenski integral.

5) Fizikalni principi mehanike kontinuuma

- a) Zapiši zakon o ohranitvi mase v integralni obliki.
- b) Kaj pravi princip o gibalni količini?
- c) Zapiši Cauchyjevo momentno enačbo.
~ Koliko enačb nam dajo principi o ohranitvi mase, o gibalni in vrtilni količini in koliko neznank nastopa v teh enačbah?
- d) Danje napetostni tenzor z glavnimi napetostmi 30° , 0° in -30° . Skiciraj pripadajoče Mohrove krožnice.

6) Mehanika fluidov

- a) Zapiši splošno konstitutivno zvezo za fluid.
- b) Zapiši Navier Stokesovo enačbo za nestisljivi fluid in obkroži njen nelinearen del.
~ Kakšen je hitrostni profil pri toku med dvema vzporednima ploščama, ki ga poganja gibanje zgornje plošče?
- c) Kakšna je razlika med laminarnim in turbulentnim tokom?
- d) Zapiši tri kompleksne potenciale. Kaj predstavljajo?