

## MEHANIKA III

**Semestar:** III (treći)  
**Fond časova:** 3+3

Uvod. Osnovni pojmovi dinamike materijalne tačke.

### DINAMIKA MATERIJALNE TAČKE

- Njutnovi zakoni, diferencijalne jednačine kretanja, početni uslovi.
- Pravolinijsko kretanje materijalne tačke. Sila je konstantna: vertikalni hitac. Sila zavisi od rastojanja: harmonijsko kretanje, slobodan pad sa velike visine. Sila zavisi od brzine i rastojanja: amortizovano kretanje. Sila zavisi od vremena, rastojanja i brzine: prinudne oscilacije materijalne tačke. Krivolinijsko kretanje materijalne tačke.
- Kretanje tačke u vertikalnoj ravni: horizontalni i kosi hitac.
- Opšti zakoni dinamike materijalne tačke. Količina kretanja i zakon o količini kretanja. Moment količine kretanja i zakon o momentu količine kretanja. Integral površine. Rad sile. Snaga. Kinetička energija i zakon o kinetičkoj energiji.
- Konzervativne sile. Funkcija sile. Koši-Rimanovi uslovi konzervativnosti sile. Rad konzervativne sile. Određivanje funkcije sile. Integral energije. Potencijalna energija. Zakon o održanju mehaničke energije. Funkcija sile za silu zemljine teže, silu u opruzi, silu koja zavisi od rastojanja i Njutnovu gravitacionu silu.
- Centralna kretanja. Bineov obrazac. Kretanje veštačkih satelita.
- Diferencijalne jednačine kretanja materijalne tačke u generalisanom sistemu koordinata. Lagranževe jednačine druge vrste.
- Neslobodno kretanje materijalne tačke. Veze i njihova podela. Kretanje tačke po nepokretnoj glatkoj površi. Lagranževe jednačine prve vrste. Uslov za brzinu i ubrzanje.
- Prinudno kretanje tačke po nepokretnoj liniji. Lagranževe jednačine prve vrste. Uslov za brzinu i ubrzanje. Zakon o kinetičkoj energiji i integral energije. Kretanje tačke u prirodnom trijedru. Realne veze. Cikloidno klatno. Matematičko klatno.
- Dinamika relativnog kretanja materijalne tačke. Tejlorovo klatno.

### DINAMIKA SISTEMA MATERIJALNIH TAČAKA

- Geometrija masa. Centar sistema materijalnih tačaka. Zakon o kretanju sistema materijalnih tačaka. Zakon o kretanju centra masa sistema materijalnih tačaka. Količina kretanja sistema i zakon o promeni količine kretanja sistema materijalnih tačaka. Zakon o momentu količine kretanja sistema materijalnih tačaka. Kinetička energija sistema materijalnih tačaka. Kenigova teorema. Zakon o promeni kinetičke energije sistema materijalnih tačaka. Dalamberov princip za sistem materijalnih tačaka.
- Principi mehanike. Generalisane koordinate, virtualno pomeranje i virtualni rad. Generalisane sile. Lagranžev princip virtualnog pomeranja. Dalamberov princip. Opšte jednačine dinamike (Lagranž-Dalamberov princip). Lagranževe jednačine druge vrste.

### DINAMIKA KRUTOG TELA

- Momenti inercije tela. Štajnerova teorema. Moment inercije za proizvoljnu osu. Elipsoid inercije. Glavni i glavni centralni momenti inercije.
- Translatorno kretanje krutog tela.
- Obrtanje krutog tela oko nepomične ose: diferencijalna jednačina, kinetička energija tela, rad i snaga. Fizičko klatno. Dinamički pritisci u ležištima osovine. Dinamičko uravnoteženje.
- Ravansko kretanje krutog tela: diferencijalne jednačine kretanja i kinetička energija tela. Kotrljanje tela po krutoj i deformabilnoj podlozi.
- Obrtanje krutog tela oko nepomične tačke: moment količine kretanja za nepomičnu tačku i kinetička energija tela. Ojlerove dinamičke jednačine. Ojlerovo rešenje. Lagranževo rešenje. Specijalni slučajevi: regularna i pseudoregularna precesija.
- Opšte kretanje krutog tela: diferencijalne jednačine kretanja i kinetička energija tela.
- Sudar. Vrste sudara. Upravni centralni sudar. Karnoova teorema. Zakon o promeni količine kretanja i momenta količine kretanja sistema materijalnih tačaka pri udaru. Određivanje impulsnih reakcija tela koje se obrće oko nepomične ose. Centar udara. Lagranževe jednačine za impulse.
- Dinamika tela promenljive mase. Jednačina Meščerskog. Kelijev problem.

**Vežbe:** **auditivne, na tabli**

**Literatura: osnovna:** **L. Rusov: Mehanika - Dinamika**  
**D. Rašković: Dinamika**  
**I. Meščerski: Zbirka zadataka iz mehanike**  
**D. Stokić, R. Pavlović: Zbirka zadataka iz mehanike II**

**odatna:** **Udžbenici i zbirke zadataka iz gnamike sa mašinskih fakulteta u Beogradu, Novom Sadu i Kragujevcu**

**Obaveze studenata tokom  
pohadjanja nastave:**

**obavezno prisustvo predavanjima i vežbanjima**

**Polaganje ispita:**

**uslovi: potpis asistenta i profesora o redovnom pohadjanju  
način polaganja: pismeni i usmeni**