

Mechanika - Newtonovy zákony. Kinematika a dynamika hmotného bodu. Pohybové rovnice pro inerciální a neinerciální vztažné soustavy. Práce a energie. Konzervativní silové pole, mechanické zákony zachování. I. a II. věta impulzová. Otáčivý pohyb tuhého tělesa (moment síly, hybnosti, moment setrvačnosti). Mechanické kmitavé soustavy. Netlumený a tlumený mechanický lineární oscilátor. Vynucené kmity, rezonance výchylky. Vlny a jejich matematický popis, disperze, interference. (**A4B02FYZ**)

1. Dynamika fyzikálních systémů - základní dělení dynamických systémů, fázový portrét, stacionární (pevné) body, dynamický tok. Vyšetřování stability lineárních systémů. Nelineární systémy, bifurkace, logistická rovnice, deterministický chaos.

Osnovy přednášek:

1. Motivační přednáška. *Idea, model, experiment, zpětná vazba, realizace.* Matematický aparát fyziky. *Vektorový počet a funkce více proměnných.*
2. Popis pohybu pomocí diferenciálních rovnic. *Kinematika, , diferenciální rovnice, úvod do řešení diferenciálních rovnic v Mathematica.*
3. Newtonovy pohybové zákony, inerciální a neinerciální vztažné soustavy. Pohybové rovnice v inerciálních i neinerciálních soustavách. *Řešení difer. rovnic.*
4. Práce, výkon, konzervativní silová pole, kinetická a potenciální energie. Zákon zachování mechanické energie. *Integrální počet.*
5. Mechanické kmitavé soustavy. Netlumený a tlumený mechanický lineární oscilátor.. *Aplikace difer. rovnic 2. řádu*
6. Vynucené kmity. Rezonance výchylky a rychlosti (diferenciální rovnice) *Dif.rovnice s nenulovou pravou stranou, hledání extrémů funkcí.*
7. Vlny a jejich matematický popis, disperze, interference. *Přechod diskrétní - > spojité prostředí. Grafická interpretace podílu a derivace. Princip superpozice.*
8. I. a II. věta impulzová, zákon zachování hybnosti a momentu hybnosti, tuhé těleso, pohyb tuhého tělesa, pohybové rovnice tuhého tělesa, otáčení tělesa kolem pevné osy, hmotný střed tělesa, moment setrvačnosti, Steinerova věta. *Analogie popisu translačního a rotačního pohybu. Integrální počet.*
9. Základní dělení dynamických systémů (lineární, nelineární, autonomní neautonomní, konzervativní, spojité, nespojité, jednorozměrné, vícerozměrné, časově reverzibilní a nereverzibilní). Fázový portrét, fázová trajektorie, stacionární body, dynamický tok.
10. Matematický popis lineárních dynamických systémů *Maticy.*
Vyšetřování stability lineárních systémů. *Řešení soustav diferenciálních rovnic, využití maticového počtu.*
12. Nelineární systémy. *Numerické řešení diferenciálních rovnic. Linearizace.*
13. Bifurkace, logistická rovnice. Deterministický chaos. *Řešení diskrétních systémů.*
14. Popis složitějšího systému (fyzika plazmatu, biologické systémy, nelineární akustika).
Diskuse se studenty, připomínky k předmětu. *Prosté lidské nadšení pro věc. Moderovaná prezentace současného výzkumu.*

Osnovy cvičení:

1. Úvodní výklad (bezpečnost práce, organizační pokyny). Vstupní test.
2. Úvod do vyšetřování elektrických obvodů (osciloskop), měřicí přístroje. Cvičení u počítače - kinematika a dynamika hmotného bodu, analytické a numerické derivování a integrování
3. Úvod do vyšetřování elektrických obvodů (osciloskop), měřicí přístroje. / Cvičení u počítače - kinematika a dynamika hmotného bodu, analytické a numerické derivování a integrování.

4. Cvičení u počítače – práce a energie. /Měření odezvy jednoduchých elektronických obvodů.
5. Cvičení u počítače – práce a energie. /Měření odezvy jednoduchých elektronických obvodů.
6. Cvičení u počítače / měření semestrální práce
7. Cvičení u počítače / měření semestrální práce.
8. Početní cvičení.
9. Cvičení u počítače / Vyšetřování stability a nestability typu spirála.
- 10 Cvičení u počítače / Vyšetřování podivného atraktoru.

- 11 Cvičení u počítače / Vyšetřování stability a nestability typu spirála.

- 12 Cvičení u počítače / Vyšetřování podivného atraktoru.

- 13 Početní cvičení

- 14 Závěrečné hodnocení a výstupní test. Zápočet.

V podmínkách pro udělení zápočtu – početní cvičení začínají testem.