

1. Historický úvod, přehled probíraných témat, 2.N.Z. a vektorové pole, značení vektorů, Newtonův absolutní prostor a čas, Afinní prostor, dimenze afinního prostoru, souřadnice vektoru, afinní souřadnice bodu, transformace souřadnic afinního prostoru, křivočaré souřadnice
2. Klasifikace veličin vzhledem k jejich transformačním vlastnostem (skaláry, vektory, tenzory, hustoty), invariantní tenzor, definice a transformace skalárního a vektorového pole, Euklidovský afinní prostor, kartézská soustava souřadnic ortogonální transformace
3. Orientace, pravotočivá levotočivá soustava, pseudoveličny, Vztažná soustava, přechody mezi vztažnými soustavami, trajektorie, polohový vektor, rychlost zrychlení, 1.N.Z, inerciální vztažná soustava, Galileiho transformace a princip relativity, 2.N.Z. v neinerciální soustavě, vektor úhlové rychlosti, setrvačné síly
4. Gravitační a elastická síla, třetí Newtonův zákon, Mechanika soustav částic, první věta impulsová, soustava hmotného středu, druhá věta impulsová, věta o energii, Königova věta (pro kinetickou energii), Izolovaná soustava, Věta o viriálu, časová střední hodnota, Eulerova věta pro homogenní funkce
5. Mechanika tuhého tělesa, vztažné soustavy (laboratorní, HMS a tělesová) a přechody mezi nimi, úhlová rychlost rotace, kinetická energie a tenzor momentu setrvačnosti, pohyb tuhého tělesa, 1. a 2. věta impulsová, eulerovy setrvačnické rovnice, diagonalizace tenzoru momentu setrvačnosti, hlavní osy setrvačnosti
6. Eulerovy úhly a jejich vztah k úhlové rychlosti, rotace, precese, nutace, Setrvačníky, volný kulový a volný symetrický setrvačnický, Země jako volný a těžký setrvačnický, Analytická mechanika - Lagrangeova formulace mechaniky, počet stupňů volnosti, konfigurační prostor poprvé (bez vazeb), klasifikace vazeb, skrytě holonomní vazby, Holonomní soustava, vazbové síly holonomních vazeb, Lagrangeův multiplikátor
7. Lagrangeovy rovnice prvního druhu pro holonomní soustavu, operátor totální (úplné) časové derivace, druhy vtištěných sil - potenciální síly, potenciály homogenní tíhové pole, elastické pole, gravitační pole, zobecněný potenciál pro Lorentzovu sílu, Lagrangeova funkce v kartézských souřadnicích
8. Nejednoznačnost Lagrangeovy funkce, křivočaré souřadnice, Newtonovy rovnice v křivočarých souřadnicích Konfigurační prostor (podruhé), nezávislost vazeb, obecné souřadnice, obecné rychlosti, Lagrangeovy rovnice druhého druhu (odvození z LR1D)
9. Lagrangeovy rovnice druhého druhu (odvození z LR1D), Lagrangeova funkce v obecných souřadnicích, Pozorovatelné veličiny, kinetická energie v obecných souřadnicích, obecná síla, obecná hybnost a rozdíl oproti klasické hybnosti, obecná energie a vztah k celkové energii, Integrály pohybu, integrál obecná energie, cyklické souřadnice
10. Teorém Noetherové, důkaz a infinitesimální formulace, diferenciální principy mechaniky, princip virtuální práce, statická rovnováha soustavy hmotných bodů volných/ podrobených holonomním skleronomním vazbám
11. virtuální, možná a skutečná posunutí, virtuální a skutečná práce, (ideální vazby), odvození Lagrangeových rovnic 2. druhu z d'Alembertova principu, d'Alembertův princip, pohybové rovnice pro případ neholonomních vazeb lineárně závislých na rychlostech
12. Integrální principy mechaniky, Fermatův princip, ústřední rovnice Lagrangeova, Hamiltonův princip, variace křivky s pevnými konci, variace funkcionálu, Euler-Lagrangeovy rovnice
13. Routhova funkce, vyloučení cyklické souřadnice, Jacobiho princip, Řešitelné modely mechaniky: omezení plynoucí na síly mezi částicemi plynoucí z Galileovské invariance, centrální izotropní síla je potenciální, úloha dvou těles

(nestihlo se: pohyb částice ve sféricky symetrickém poli, Keplerova úloha, jednorozměrný konzervativní systém)