

1. Klasifikace veličin vzhledem k jejich transformačním vlastnostem (skaláry, vektory, tenzory, hustoty), Grupy transformací  $GL(n)$ ,  $SL(n)$ ,  $O(n)$ ,  $SO(n)$ , invariantní tenzory, operace s tenzory, metrický tenzor, zvedání a snižování indexů
2. Afinní prostor, přímočaré a křivočaré souřadnice souřadnice bodu a jejich transformace, symetrie afinního prostoru, orientace, pseudoveličiny,
3. Prostor a čas v Newtonově mechanice, Inerciální vztažná soustava soustava, první Newtonův zákon, Galileiho transformace a Galileiho grupa,
4. Druhý Newtonův zákon v neinerciální soustavě, vektor úhlové rychlosti
5. Tuhé těleso, úhlová rychlost rotace, kinetická energie a tenzor momentu setrvačnosti, hlavní osy setrvačnosti
6. Pohyb tuhého tělesa, Eulerovy setrvačnickové rovnice, Eulerovy úhly a jejich vztah k úhlové rychlosti, rotace, precese, nutace
7. Mechanika kontinua, druhy sil, tenzor napětí, pohybové rovnice kontinua, Eulerovy hydrodynamické rovnice
8. Tenzor deformací, Hookeův zákon, Lamého rovnice
9. Principy STR, speciální Lorentzovy transformace a její důsledky, Minkowského prostoročas, světelný kužel, interval, čtyřvektory
10. Lorentzova grupa, její vlastnosti a struktura
11. Relativistické zobecnění Newtonových pohybových rovnice jedné částice, čtyřhybnost, čtyřzrychlení, relativistická energie
12. Lagrangeova a Hamiltonova funkce pro nabitou částici v elektromagnetickém poli relativisticky a klasicky
13. Hamiltonův princip v teorii pole a odvození pohybových rovnic pro pole
14. Maxwellovy–Lorentzovy rovnice a Maxwellovy rovnice v látkovém prostředí, rovnice kontinuity, rovnice elmag. vlny
15. Řešení Maxwellových rovnic pomocí potenciálů, Kalibrační transformace, d'Alembertovy rovnice, Lorenzova kalibrační podmínka
16. Kovariantní tvar d'Alembertových rovnic, čtyřproud, čtyřpotenciál
17. Kovariantní tvar Maxwellových–Lorentzových rovnic, tenzor elektromagnetického pole, Lorentzova čtyřsíla
18. Lagrangeova funkce pro soustavu nabitých částic a elektromagnetické pole
19. Zákony zachování v teorii pole, zachovávající se čtyřproud a odpovídající “náboj”, teorém Noetherové, tenzor energie-hybnosti
20. Symetrický tenzor energie-hybnosti, Maxwellův tenzor napětí a zákony zachování energie a hybnosti pro elektromagnetické pole
21. Řešení nehomogenní vlnové rovnice pro náboj v počátku, retardované potenciály a jejich dipólová aproximace
22. Záření dipólu, statická zóna, vlnová zóna, výkon a intenzita záření pro harmonický dipól

U ústní zkoušky si z otázek 1–22 můžete vybrat dvě, které se škrtnou. Ze zbylých 20 otázek pak dostanete dvě otázky a čas na jejich vypracování. Otázky 21 a 22 jsou z bonusové 14. video přednášky.