

Přednášky Fyzika I

1. Úvod

Čím se fyzika zabývá, fyzikální veličiny, jednotky soustavy SI, vektorová algebra, stručné opakování matlyzy, dělení fyziky, mechanika, čím se zabývá, pojmy „relativní“ a „absolutní“, dělení mechaniky

2. Kinematika I

Dělení pohybů, pohyb přímočarý – rovnoměrný, nerovnoměrný (průměrná rychlost), rovnoměrně proměnný, pohyb křivočarý nerovnoměrný, polohový vektor, vektor okamžité rychlosti, vektory – okamžitého, tečného, normálového zrychlení a vztahy mezi nimi.

3. Kinematika II

Pohyb hmotného bodu po kružnici, vektory – úhlu, úhlové rychlosti, úhlového zrychlení, radián, pohyb HB po kružnici rovnoměrný a rovnoměrně proměnný, perioda, frekvence, vztah mezi okamžitou rychlostí a úhlovou rychlostí, vyjádření tečného a normálového zrychlení pomocí úhlové rychlosti a úhlového zrychlení, klasifikace pohybů pomocí tečného a normálového zrychlení.

4. Dynamika

Newtonovy pohybové zákony, tíhová a gravitační síla, síla smykového a valivého tření, pohybové rovnice, pohyby v homogenním gravitačním poli Země (vrhy), síly při pohybu křivočarém.

5. Inerciální a neinerciální vztažné soustavy

Pohyb vzhledem k inerciálním a neinerciálním vztažným soustavám, Galileiho transformace souřadnic.

6. Práce, výkon, energie

Definice práce, zvláštní případy výpočtu práce, definice průměrného a okamžitého výkonu, účinnost, výpočet práce při pohybu HB v homogenním tíhovém poli Země, konzervativní a disipativní síly, mechanická energie, kinetická a potenciální energie, zákon zachování a přeměny mechanické energie

7. Mechanika soustavy hmotných bodů

Vnitřní a vnější síly, první impulsová věta, pohyb soustavy s proměnnou hmotností (Ciolkovského rovnice), těžiště soustavy hmotných bodů, druhá impulsová věta (momenty hybnosti a síly).

8. Mechanika tuhého tělesa

Skládání sil, stabilita, pohybová energie tuhého tělesa, pohybové rovnice otáčivého pohybu tělesa (moment setrvačnosti), Steinerova věta, setrvačníky.

9. Gravitační pole I

Keplerovy zákony, Newtonův gravitační zákon, intenzita gravitačního pole a gravitační zrychlení, potenciální energie a potenciál gravitačního pole.

10. Gravitační pole II, Speciální teorie relativity I

Gravitační pole Země, kosmické rychlosti. Michelsonův pokus, Einsteinovy postuláty.

11. Speciální teorie relativity II

Lorentzova transformace, skládání rychlostí, kontrakce délky, dilatace času, relativnost současnosti, relativistická hmotnost, pohybové rovnice v teorii relativity, souvislost energie a hmotnosti, experimentální důkaz.

12. Mechanika tekutin I

Tekutiny, tlak, rovnice hydrostatické rovnováhy, Pascalův zákon, hydrostatický tlak, hydrostatické paradoxon, Archimédův zákon, atmosférický tlak.

13. Mechanika tekutin II

Rovnice kontinuity, Bernoulliho rovnice, Torricelliho vzorec, tlak statický a dynamický, podtlak, hybnost proudící kapaliny, proudění reálné kapaliny.

14. Tepelný pohyb mikročástic

Brownův pohyb, základní předpoklady kinetické teorie plynů, odvození základní rovnice pro tlak plynu, střední kvadratická rychlost molekul, střední kinetická energie molekuly plynu, vnitřní energie plynu, tepelná kapacita, Maxwellův zákon rozdělení rychlostí.

15. Termodynamika I

Ideální a reálný plyn, děje v plynech, stavová rovnice ideálního plynu a reálného plynu, termodynamická soustava, I. věta termodynamiky, práce plynu, vnitřní energie plynu, děje v plynech z hlediska I. věty termodynamiky.

16. Termodynamika II

Kruhový děj, Carnotův cyklus, chladicí stroj, II. věta termodynamiky, entropie a pravděpodobnost, III. věta termodynamiky.

17. Elektrostatické pole I

Základní poznatky o elektrických nábojích, Coulombův zákon, intenzita elektrostatického pole, grafické znázornění elektrostatického pole, Gaussova věta a její důsledky.

18. Elektrostatické pole I

Potenciální energie bodového náboje, potenciál elektrostatického pole, kapacita vodiče, kondenzátory, energie elektrického pole.

19. Elektrostatické pole v látkovém prostředí

Elektrické jevy v dielektriku, atomová a iontová polarizace, elektrostatické pole v dielektriku, vektory elektrického pole v dielektriku.

20. Ustálený elektrický proud I

Vznik a základní charakteristiky elektrického proudu, Ohmův zákon v diferenciálním a integrálním tvaru, práce a výkon ustáleného elektrického proudu.

21. Ustálený elektrický proud II

Proudový obvod s elektromotorickým napětím, Kirchhoffovy zákony.