

2010 Kísérleti fizika 1. (FBN130E) (előadás: péntek 14-16)

1. A fizikai mennyiségek és mérések. A fizikai mennyiség fogalma, megadása. Mértékegység, etalon. Mérés: közvetlen és közvetett mérés. A mérés hibái.
2. Az SI-mértékrendszer alap- és kiegészítő egységei, a hosszúság mérésére alkalmas eszközök.
3. Derékszögű koordináta-rendszer. Műveletek vektorokkal, különös tekintettel a vektori szorzatra. Szögsebesség, mint vektormennyiség. A rögzített tengely körül forgó merev test pontjainak sebessége.
4. Differenciálhányados fogalma (példa: sebesség, gyorsulás fogalma). Másodrendű derivált (példa: gyorsulás, din. alapegyenlete). Parciális derivált fogalma.
5. Egyenes vonalú egyenletes mozgás; egyenes vonalú egyenletesen gyorsuló mozgás, összetett mozgás. Út, sebesség, gyorsulás fogalma. Példák a felsorolt mozgásokra.
6. A vonatkoztatási rendszer, koordináta-rendszer. Helyvektor, pálya, út, elmozdulás fogalma. Az egyenletes körmozgás, szögsebesség fogalma. A sebesség és a gyorsulás általános megfogalmazása.
7. Anyagi pont dinamikája: Newton I, II, III. törvénye, az erők függetlenségének elve. Mondjon, az alaptörvényeket megalapozó tapasztalatokra példákat.
8. A Newton-féle gravitációs erő-törvény. Kepler törvények. Nehézségi erő és a testek súlya. További erők és erő-törvények: rugalmassági erő, kényszer- és szabaderők, súrlódási és tapadási erő. A dinamika alapegyenlete, és példa annak használatára.
9. Elektrosztatika: a kétféle töltés (kísérletek), Coulomb-féle erő-törvény, dielektromos állandó. Elektromos tér szemléltetése, térerősség fogalma. Gauss-törvény.
10. Munka és teljesítmény fogalma, mértékegységeik. Példák a munka kiszámítására: nehézségi erő, rugóerő, kényszererő, gravitációs erő esetében. Az elektrosztatikus erő munkája. Kondenzátorok.
11. A mozgási energia fogalma. A munkatétel. Potenciális energia. A mechanikai energia-megmaradás tétele, konzervatív erő fogalma. Példák konzervatív erőkre (nehézségi erő, elektrosztatikus erő). Példák a mechanikai energia megmaradására, az energia és a munka kapcsolatára.
12. Az impulzus (vagy lendület) fogalma, kiszámítása tömegpont esetén. Impulzustétel tömegpontra, impulzus megmaradásának tétele párhuzamos hatásban. Tömegpontok rugalmas és rugalmatlan ütközése. Végtelen nagy tömegű fallal való ütközés.
13. A merev test fogalma. Egy F erő forgatónyomatéka tengelyre vonatkozóan. Forgatónyomaték pontra vonatkozólag, a forgatónyomaték, mint vektor. Az erőpár fogalma, forgatónyomatéka. Merev testre ható erők összetétele. A merev test egyensúlyának általános feltételei.
14. Mechanikai rendszer tömegközéppontja. A mechanikai rendszer szempontjából az erők csoportosítása: külső és belső erők. Anyagi rendszerek mechanikájának alaptételei I.: impulzus tétel, tömegközéppont-tétel, és a megmaradási tételek. Mechanikai energia megmaradás tétele).
15. Anyagi rendszerek mechanikájának alaptételei II.: a munkatétel és a mechanikai energia megmaradás tétele). Impulzusnyomaték fogalma. Az impulzusnyomaték tétel. Impulzusnyomaték megmaradásának tétele. Kísérletek az impulzusnyomaték megmaradására.
16. A merev test tömegközéppontja, kísérleti meghatározása. Impulzusnyomaték tétel alkalmazása rögzített tengely körül forgó merev testre. Merev test mozgása rögzített tengely körül, mozgásegyenlet. Alapkísérlet. Steiner tétele.
17. Harmonikus rezgések, kísérleti példák. A kitérés-idő függvénye, amplitúdó, frekvencia, körfrekvencia, fázis, periódusidő fogalma. Rugón függő test, matematikai inga mozgása. Fizikai inga, torziós inga.

18. A harmonikus rezgések összetevése (egyirányú és egymásra merőleges rezgések összetevése), a rezgések felbontása, Fourier tétele. (Kísérletek rezgések összeadására.2010-ben nem)
19. Speciális rezgésfolyamatok, csillapodó rezgések. (Kísérletek a tételben leírt jelenségek szemléltetésére. 2010-ben nem)
20. Kényszerrezgés, rezonancia. Csatolt rezgések. (Kísérletek a tételben leírt jelenségek szemléltetésére. Csak a bemutatott film!)
21. Mechanikai hullám fogalma. Példák mechanikai hullámokra. Szokásos elnevezések (hullámhegy...) a különböző típusú hullámoknál. A hullámhossz, hullámszám fogalma. Az egyenes mentén terjedő, transzverzális hullám kitérése a hely és az idő függvényében (térben és időben periodikus függvény).
22. Doppler-effektus, fejhullámok. Hullámcsomag, csoportsebesség, diszperzió. A jelenségeket bemutató filmek.
23. Hullámok polarizációja. Egydimenziós hullámok (kötélen terjedő) visszaverődése rögzített és szabad végről. Állóhullámok (csomópontok, duzzadó helyek). Sajátrezgések húron (filmen látottak). Visszaverődés síkhullámoknál, a visszaverődés törvénye.
24. A víz hullámok visszaverődése, állóhullámok felületi hullámokkal. A hullámok törése síkhullámokra, törés törvénye, szokásos elnevezések (beesési merőleges, beeső hullám...).
25. Hullámok találkozása, interferenciája. Két azonos frekvenciájú hullám interferenciája, az erősítés és a gyengítés helyei. Kísérlet két réssel, két kör alakú nyílással. Michelson-interferométer felépítése, működése.
26. Elhajlás résen, élen víz hullámokkal, zaj árnyékolása akusztikus hullámoknál. Fény elhajlása résen és lyukblendén. Többsugaras interferencia. Optikai rács. Kísérletek a jelenségek bemutatására.
27. Két- és háromdimenziós rácsok (röntgensugarak elhajlása kristályrácsra).
28. Az optika alapjai, a fény egyenes vonalú terjedése. A lyukkamera. A fényvisszaverődés törvényei. A síktükör képalkotása. Saroktükör. Gömbtükörök: fontos elnevezések, leképezési törvény, képalkotás.
29. A fénytörés törvényei. A terjedési sebesség és a törésmutató kapcsolata. Fény törése planparallel lemezben (levezetés nincs)és prizmban, (diszperzió később). A teljes visszaverődés, optikai szálak. Teljes visszaverődés prizmákban.
30. Gömbi lencsék: típusai, fontos elnevezések, leképezési törvény, képalkotás. A szem. Egyszerűbb optikai készülékek: lupe, fényképezőgép, mikroszkóp, távcsövek, vetítőgépek.