

Kísérleti fizika 1. („régii”) előadás 2006/07. I. félév (hétfő 14-16. Előadó: Hilbert Margit)

1. A fizikai mennyiségek és a fizikai mennyiségek mérése (közvetlen és közvetett mérés). Mértékegység, etalon. A mérés hibái. Az SI alapmennyiségei és azok mérése (hosszúság-mérés). Származtatott mennyiségek.
2. A tömeg és az időmérése. Skaláris és vektormennyiségek, műveletek vektormennyiségekkel (összeadás, kivonás, skalárral való szorzás, skalárszorzat, vektori szorzat).
3. Vonatkoztatási rendszer, koordinátarendszer. Kinematikai fogalmak: helyvektor, pálya, út, elmozdulás, sebesség, gyorsulás. A differenciálhányados fogalma.
4. A sebesség-idő grafikon és az út kapcsolata, a gyorsulás-idő grafikon és a sebességváltozás kapcsolata. A határozott integrál fogalma.
5. Az erők és az erők hatása. Az impulzus. Párkölsönhatás, tömeg. Newton első és második mozgástörvénye. A kölcsönhatás törvénye. A tömeg mérése.
6. Az erők összetétele. Közös pontban támadó erők összetétele. Negyedik axióma, vagy az erők függetlenségének elve, a dinamika alapegyenlete.
7. A merev test. A forgatónyomaték-vektor. Erőpár forgatónyomatéka. Tengelyre vonatkozó forgatónyomaték. A merev testre ható erők összetétele. A merev test egyensúlya.
8. A gravitációs tér, térerősség, erővonalak, potenciál. A Newton-féle gravitációs törvény. A Cavendish-féle inga.
9. A Föld gravitációs tere, a súlyerő. A súlyos és a tehetetlen tömeg, a tömegközéppont (súlypont). Egyensúlyi helyzet gravitációs térben.
10. Az elektrosztatikai tér, Coulomb törvény. Az elektromos erővonalak, az elektromos fluxus, térerősség, el. eltolódási vektor. Gauss-tétel.
11. Elektromos potenciál, feszültség. Pontszerű töltés erőtere, erővonalak, ekvipotenciális felületek. Kapacitás, kondenzátorok. Dipólus elektromos térben, dipólusnyomaték. Millikan kísérlete.
12. Mágnesek, mágneses tér kimutatása. Mozgó töltés és áram mágneses tere. Kísérletek. Ampere-féle gerjesztési törvény, eltolódási áram.
13. Mágneses térben mozgó töltött testre ható Lorentz-erő. Egyenes áramvezetőre ható erő, áramhurokra ható forgatónyomaték, áramhurok mágneses momentuma. Az áramerősség SI-egysége. A Faraday-féle indukciós törvény. Kísérletek.
14. A tömegközéppont mozgásának tétele. Az impulzus tétel és az impulzus megmaradásának tétele. Egyenes vonalú mozgások.

15. Az egyenletes körmozgás, kerületi sebesség, szögsebesség, periódusidő. A szögsebesség, mint vektormennyiség. Töltéssel bíró részecskék eltérítése homogén elektromos és mágneses térben. A tömegspektrográfok működési elve.
16. Harmonikus rezgés, a matematikai inga. A harmonikus rezgések összetevése (egyirányú és egymásra merőleges rezgések összetevése), a rezgések felbontása, Fourier tétele.
17. Centrális mozgások, Kepler-törvények, felületi tétel. Mesterséges égitestek mozgása. Szórás.
18. Az impulzusnyomaték. Az impulzusnyomaték tétel. Szabad tengelyek.
19. Merev test forgása rögzített tengely körül. Az impulzusnyomaték tétel rögzített tengely körül forgó merev testre. A tehetetlenségi nyomaték meghatározása. Steiner-tétele. Fizikai inga.
20. Mechanikai jelenségek egymáshoz képest mozgó vonatkoztatási rendszerben. Tehetetlenségi erők, súlytalanság. (Egyenes vonalú egyenletes transzlációt végző koordinátarendszerek, gyorsuló transzlációt végző koordinátarendszerek, forgó koordinátarendszerek.)
21. A speciális relativitási elv alapjai. Einstein két posztulátuma. A távolság- és időmérés. Lorentz transzformáció, idő-dilatáció, egyidejűség, hosszúság kontrakció. Kísérleti bizonyítékok. A tömeg és energia egyenértékűsége.
22. Munka és energia. A munka definíciója, példák a munka kiszámítására. A pillanatnyi és az átlag- teljesítmény fogalma. A kinetikai energia fogalma, a kinetikai energia tétele (vagy munkatétel).
23. A potenciális energia. A mechanikai energia megmaradásának tétele. Az energia megmaradásának általános elve. Az energia fajtái.
24. A sugárzási energia, az energiakvantum. A fény terjedésére vonatkozó korpuszkuláris és hullámfelfogás. A fotoeffektus és röntgensugárzás.
25. Speciális rezgésfolyamatok, csillapodó rezgések, kényszerrezgés, rezonancia. Csatolt rezgések.
26. Hullámok keletkezése, terjedése, terjedési sebesség. Doppler-effektus, fejhullámok. Hullámcsomag, csoportsebesség, diszperzió. Elektromágneses hullámok.
27. A hullámok visszaverődése, állóhullámok, sajátrezgések. Hullámok találkozása, interferenciája. Két egyenlő frekvenciájú hullám interferenciája.
28. A Huygens és a Huygens-Fresnel-féle elv, a hullámok visszaverődése és törése. Elhajlás résen és lyukblendén.
29. Optikai rács. Két és három dimenziós rácsok.