

Vizsgatételek

Modern Fizika Vegyészmérnököknek (GEFIT051M) MSc

a 2024/2025. tanév 2. félévében

1. A modern fizika születése, Galilei-transzformáció, Michelson-kísérlet, Lorentz-transzformáció és következményei: egyidejűség relativitása, idődilatáció, hosszúságkontrakció.
2. Sebességtranszformáció, tömegnövekedés és annak kísérleti bizonyítéka. Relativisztikus lendület.
3. Munkatétel relativisztikus esetben, relativisztikus mozgási energia, tömeg-energia ekvivalencia és annak kísérleti bizonyítéka. Energia és lendület kapcsolata.
4. Hőmérsékleti sugárzás és a kvantumfizika születése. Dulong-Petit szabály, szilárdtestek mólhője kis hőmérsékleten.
5. Fényelektromos hatás és ellentmondásai a klasszikus fizikával. Fotoelektromos egyenlet.
6. Compton szórás, fény által okozott erő és nyomás. A fény kettős természete.
7. Anyagi részecskék hullámtermészete, Davisson-Germer kísérlet, G. P. Thomson kísérlete, elektronmikroszkóp, kétréses kísérlet részecskékkel.
8. A hullámfüggvény és annak fizikai jelentése. Heisenberg-féle határozatlansági relációk. Fizikai mennyiségek értelmezése a kvantumfizikában. Korrespondencia elv.
9. Operátorok és sajátértékeik. Időtől független Schrödinger egyenlet. Ortonormált bázisok és a mérések várható értéke. Időtől függő Schrödinger egyenlet.
10. Szabad részecske hullámfüggvénye. Hamilton operátor alakja az időtől függő Schrödinger egyenletben. Fázissebesség és csoportsebesség. A lendület és energia operátor alakja az időtől független Schrödinger egyenletben. Hullámcsomagok.
11. Egydimenziós dobozba zárt részecske. Áthaladás egydimenziós potenciállépcsőn.
12. Alagúteffektus, α -bomlás, alagútáramos pásztázó elektronmikroszkóp, lineáris harmonikus oszcillátor.
13. Atommodellek, az elektron felfedezése. Thomson atommodell, Rutherford atommodell, gázok emissziós és abszorpciós színe, Bohr-posztulátumok, Frank-Hertz kísérlet.
14. De Broglie hipotézise az atomi elektrorra, kvantált perdület. Hidrogénszerű ionok Bohr-féle atommodellje, kvantált energiaszintek.
15. Az időtől független Schrödinger egyenlet a hidrogén atomra. Gömbi polár koordináták. A hidrogén atom sajátfüggvényei, kvantumszámok és energia sajátértékei.
16. A rotátor sajátfüggvényei és energia sajátértékei. A pálya impulzusmomentum (perdület) operátor és annak sajátértékei. Iránykvantálás, Zeeman-effektus.
17. Spin operátor és sajátértékei, kiválasztási szabály. Stern-Gerlach kísérlet.
18. Atomok gerjesztett állapota, abszorpció, spontán emisszió, indukált emisszió. Lézer működése, tulajdonságai és alkalmazásai. Rubinlézer, He-Ne gázlézer, félvezető lézer. Tükörrezonátor
19. Röntgensugárzás létrehozása, tulajdonságai és alkalmazásai. A röntgenspektrum két komponense: folytonos komponens és keletkezési mechanizmusa, vonalas komponens és keletkezési mechanizmusa. Moseley-törvény.
20. Az atommag szerkezete. Alapvető építőkövek és kölcsönhatások. Nukleáris kölcsönhatás.
21. Radioaktivitás. Radioaktív bomlások típusai. Radioaktív bomlástörvény. Aktivitás.