

Vizsgatételek

Modern Fizika Vegyészmérnököknek (GEFIT051M) MSc

a 2023/2024. 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. Fázisebesség 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 elektronra, Hidrogénszerű ionok Bohr-féle atommodellje, kvantált energiaszintek.
15. Az időtől független Schrödinger egyenlet a hidrogén atomban. 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.
19. Rubinlézer, He-Ne gázlézer, félvezető lézer. Tükörrezonátor.
20. Röntgensugárzás létrehozása, tulajdonságai és alkalmazásai. A röntgenspektrum két komponense: folytonos komponens és keletkezési mechanizmusa, vonalas komponens és keletkezési mechanizmusa. Moseley-törvény.
21. Az atommag szerkezete. Alapvető építőkövek és kölcsönhatások. Nukleáris kölcsönhatás.
22. Radioaktivitás. Radioaktív bomlások típusai. Radioaktív bomlástörvény. Aktivitás.
23. Az aktivitás mérése. Radioaktív sugárzás biológiai hatásai. Bomlási sorok. Természetes radioaktivitás.
24. Tömegdefektus és kötési energia. Atommag folyadéksepp modellje. Független részecske modell (hég modell).
25. Maghasadás, neutronnal előidézett hasadás. Atomerőmű. Fúzió, energiatermelés a Napban és fúziós erőművekben.