

Gyakorlat anyagához kapcsolódó feladatok

1. Számolja ki az $[\hat{x}\hat{p}, \hat{p}\hat{x}]$ kommutátort! (5 pont)

2. Egy Stern-Gerlach kísérletben a nyalábot úgy preparáljuk, hogy abban minden részecske spinjét az $\mathbf{a} = A \begin{pmatrix} i \\ 3 \end{pmatrix}$ vektorral jellemezhetjük. Normáljuk a vektort, majd számoljuk ki, hogy a nyaláb milyen arányban oszlik ketté, ha a mágneses tér az y -tengely irányába mutat! (7 pont)

Előadási anyaghoz kapcsolódó feladatok

3. Fogalmazza meg az *ekvipartíció elvét*! Mi az a drámaian rossz következtetés, amelyre ennek az elvnek az üregrezonátorban termikus egyensúlyban kialakuló elektromágneses tér szabadsági fokaira történő alkalmazása vezet? Planck kvantumfeltevése hogyan korlátozza az ekvipartíció elvének érvényességét? (5 pont)

4. Magyarozza el a bizonytalansági elv alapján, hogyan szűnik meg az interferenciakép a kétutas interferencia kísérletben, amennyiben az elrendezésben olyan kiegészítő eszközt alkalmaznak, amely alkalmas arra, hogy észlelje melyik résen haladt át a részecske? (6 pont)

5. Mi a valószínűségi jelentése a síkhullámok szuperpozíciójával összeállított hullámcsomag kifejezésében szereplő együttható függvénynek? Írja fel e függvény segítségével a hullámcsomaggal jellemzett részecske mozgási energiájának várható értékét! (6 pont)

6. Adja meg a normális Zeeman-hatás értelmezését az atomi mágneses momentum és a mágneses tér kölcsönhatási energiájának kvantált viselkedésével! (5 pont)

7. Hogyan viselkedik a két részecske összes jellemző adatának kicserélésakor két foton, illetve két elektron hullámfüggvénye? Mi az eltérő viselkedés legfontosabb kísérleti következménye? Írjon le kísérleti helyzeteket/jelenségeket, amelyekben két foton, illetve két elektron összefonott állapota lép fel! (8 pont)

8.* Ismertesse és értelmezze a fotonállapot teleportációját megvalósító kísérletet! Mit jelent ez esetben az a kijelentés, hogy nem lehetséges kvantumklónozás? Sérül-e a kauzalitás elve a teleportáció során? (8pont)

Elképzel ponthatárok 2:(15-21), 3:(22-29), 4:(30-38), 5: ≥ 39