

A kvantumhipotézis és a fényelektromos jelenség

Hiábavaló kísérleteim, hogy a hatáskvantumot valamiképpen belehelyezzem a klasszikus elméletbe, több éven át elhúzódtak, és igen sok munkámba kerültek. Néhány kollégám valami tragikusát látott ebben. Nekem más a véleményem. Számomra ugyanis a nyereség, amit ez az alapos feltárás hozott annál értékesebb volt. Most tehát pontosan tudtam, hogy a hatáskvantum a fizikában jelentősebb szerepet játszik, mint ahogyan kezdetben hajlamos voltam feltételezni... Max Planck Planck és Einstein

Ismertesse a fény kvantáltságának hipotézisét, Planck és Einstein szerepét a hipotézis megalkotásában, igazolásában! Mutassa be a fényelektromos jelenséget, s egy konkrét, a leírásban vázolt kísérleti elrendezés kapcsán ismertesse, hogyan igazolják a kísérleti tapasztalatok a fény kvantáltságának elméletét. Írja fel a fényelektromos jelenség alapegyenletét, s nevezze, meg illetve értelmezze az egyenletben szereplő fizikai mennyiségeket. Válaszolja a fényelektromos jelenség legalább két alkalmazási területét.

(2012. május id.)

Megoldás:

A kvantumhipotézis tartalmának és megalkotásának ismertetése:

6 pont

A fény adagokban, energiacsomagokban terjed. (1 pont)

A foton energiája arányos a fény frekvenciájával. (1 pont)

Az összefüggés felírása. (1 pont)

Planck fogalmazta meg az energia kvantáltságának hipotézisét (1 pont)

Einstein alkalmazta fényre (1 pont), s igazolta a fényelektromos jelenség kapcsán (1 pont)

A fényelektromos jelenség bemutatása:

6 pont

A jelenség ismertetése (1 pont)

Egy lehetséges kísérleti elrendezés (1 pont)

A frekvencia változás és az elektronok kilépésének kapcsolata (1 pont)

A fény intenzitása (fényforrás teljesítménye) és az elektronok kilépésének kapcsolata (1 pont)

A tapasztalatok értelmező összegzése (2 pont)

A fotoeffektus alapegyenlete:

4 pont

Az egyenlet felírása (1 pont)

A kilépési munka fogalma (2 pont)

Az elektronok kilépési sebessége (1 pont)

Alkalmazások megadása:

2 pont

Alkalmazásonként 1 pont

Összesen 18 pont