

## ZADANIA Z WYKŁADU FIZYKA WSPÓŁCZESNA UZUPELNIENIA -CW 4,5

### I. KWANTOWY CHARAKTER PROMIENIOWANIA

#### A. PĘD FOTONÓW

ZAD1 (RH tom5 , 39.4 – zad.41)

Elektron o masie  $m$  i prędkości  $v$  „zderza się” z fotonem promieniowania gamma o energii  $h\nu_0$  w laboratoryjnym układzie odniesienia. Foton rozprasza się w kierunku ruchu elektronu. Oblicz energię rozproszonego fotonu w układzie laboratoryjnym.

ZAD2 (RH tom5 , 39.4 – zad.42)

Pokaż , że  $\Delta E/E$  – względna strata energii fotonu w zderzeniu z cząstką o masie  $m$  dana jest wzorem:

$$\frac{\Delta E}{E} = \frac{hv'}{mc^2} (1 - \cos\varphi)$$

ZAD3 (RH tom5, 39.4 – zad.45)

Ile wynosi maksymalna energia kinetyczna elektronów wybitych z cienkiej folii na skutek rozpraszania comptonowskiego padającej na nią wiązki promieniowania rentgenowskiego o energii 17,5 keV?

ZAD4 (Rh tom5, 39.4 – zad.46)

Wyprowadź wzór na przesunięcie comptonowskie .

ZAD5 (RH tom5, 39.4 – zad.48)

Pokaż, że kiedy foton o energii  $E$  rozpraszany jest na swobodnym elektronie, znajdującym się w spoczynku, maksymalna energia kinetyczna odrzuconego elektronu wynosi

$$E_{k \max} = \frac{E^2}{E + mc^2/2}$$

### II ZJAWISKO FOTOELEKTRYCZNE

ZAD6 (RH tom5, 39.3 – zad.28)

Około 1916 r. R. A. Millikan zmierzył w swoich doświadczeniach następujące wartości potencjału hamującego dla litu.

Długość Fali [m]	433.9	404.7	365.0	312.5	253.5
Potencjał ham. [V]	0,55	0,73	1,09	1,67	2,57

Z wykresy wyznacz stałą Plancka i pracę wyjścia dla litu

ZAD7 (RH tom5, 39.3 – zad26)

W doświadczeniu fotoelektrycznym z użyciem powierzchni sodu zmierzono potencjał hamujący równy 1,85 V dla długości fali 300 nm i 0,82 V dla długości fali 400 nm. Oblicz stałą Plancka , pracę wyjścia dla sodu i progową długość fali dla sodu

ZAD8 -9

Z równania Plancka na funkcje rozkładu gęstości promieniowania ciała doskonale czarnego wyprowadź prawo Wiena i prawo Stefana- Boltzmana.

ZAD 10

Opracuj dyfrakcję na otworze kołowym /wyprowadzenie minimum dyfrakcyjnego/.