

Zadanie 17.

Historia zaczyna się od pewnego dość młodego, bo ledwie dobiegającego czterdziestki pana. W 1916 roku w swojej pracy naukowej zasugerował on istnienie zjawiska nowego typu. Elektron w atomie może przebywać w stanie podstawowym, o najniższej energii, lub w którymś ze wzbudzonych. Obliczenia wskazywały, że jeśli elektron jest w stanie wzbudzonym, a na atom padnie kwant promieniowania o energii odpowiadającej różnicy między poziomem wzbudzonym a niższym, wówczas elektron przejdzie do stanu niższego, emitując kwant promieniowania identyczny z padającym. „Na wejściu” mamy więc jeden foton, a „na wyjściu” już dwa, o tej samej energii, fazie i polaryzacji, poruszające się w tym samym kierunku. Nowe zjawisko jest zatem naturalną metodą powielania fotonów. Współcześni ocenili odkrycie jako mało przydatne, przecież atomy najczęściej przebywają w stanie podstawowym! Inwersja obsadzeń, czyli sytuacja, gdy w układzie fizycznym mamy więcej atomów wzbudzonych niż w stanie podstawowym, wydawała się skrajnie mało prawdopodobna. Sceptyczne przyjęcie nie miało specjalnego wpływu na samopoczucie odkrywcy, bo ten był już światu doskonale znany z innych powodów. Zapewne dlatego dziś tak niewielu pamięta, że opisane zjawisko, czyli emisję wymuszoną, odkrył Albert Einstein.

Na podstawie: Jarosław Chrostowski, *Era posłusznych fotonów*, „Wiedza i Życie” nr 6, 2010.

Zadanie 17.1. (0–1)

Pewien fizyk twierdzi, że gdy na atom w stanie wzbudzonym pada kwant promieniowania o energii odpowiadającej różnicy między tym stanem a niższym (jak w opisanym zjawisku), to niekiedy przejściu elektronu do stanu niższego towarzyszy emisja **dwóch** kwantów promieniowania identycznych z padającym – czyli z jednego kwantu powstają **trzy** jednakowe kwanty.

Spośród poniższych zdań wybierz jedno, które prawidłowo ocenia i uzasadnia, czy to, co twierdzi fizyk, jest możliwe.

- A. Jest to możliwe, ale wymaga bardzo starannego dopasowania energii kwantu do różnicy energii stanów atomu.
- B. Jest to niemożliwe, gdyż zabrania tego zasada zachowania pędu.
- C. Jest to niemożliwe, gdyż zabrania tego zasada zachowania energii.
- D. Jest to niemożliwe, gdyż zabrania tego zasada zachowania ładunku.

Zadanie 17.2. (0–1)

Zaznacz poprawne dokończenie zdania.

Wiązkę światła, składającą się z fotonów o jednakowej energii, fazie, polaryzacji i kierunku ruchu, można wytworzyć w

- A. spektroskopie.
- B. laserze.
- C. mikroskopie.
- D. fotokomórce.

Zadanie 17.3. (0–1)

Oceń prawdziwość poniższych zdań. Zaznacz P, jeśli zdanie jest prawdziwe, albo F – jeśli jest fałszywe.

1.	Wszystkie fotony emitowane przez atom podczas przejść elektronów ze stanów wzbudzonych do stanu podstawowego mają jednakowe energie.	P	F
2.	Osiągnięcie stanu inwersji obsadzeń wymaga dostarczenia energii.	P	F
3.	Atom może absorbować fotony tylko o energii zbliżonej do energii fotonów, które może emitować.	P	F

Zadanie 17.4. (0–1)

W pewnym modelu opisującym atom wodoru zakłada się, że elektron porusza się po okręgu, w którego środku znajduje się jądro atomu wodoru.

Uzupełnij poniższe zdanie.

Zgodnie z tym modelem atomu wodoru, elektron porusza się po okręgu pod działaniem siły, która pełni funkcję siły dośrodkowej.

Zadanie 17.5. (0–1)

Zaznacz poprawne dokończenie zdania wybrane spośród podanych w nawiasach.

Dla elektronu w atomie suma energii kinetycznej i energii oddziaływania z jądrem jest (dodatnia / ujemna).

Energia elektronu w atomie (może mieć tylko wartość należącą do pewnego ściśle określonego zbioru / może być dowolna).

Wypełnia egzaminator	Nr zadania	17.1.	17.2.	17.3.	17.4.	17.5.
	Maks. liczba pkt	1	1	1	1	1
	Uzyskana liczba pkt					

BRUDNOPIS (*nie podlega ocenie*)

Więcej arkuszy znajdziesz na stronie: arkusze.pl

