

1. Czy można jednoznacznie określić polaryzację pojedynczego fotonu?
NIE (z zasady nieoznaczności dla polaryzacji)
2. Czy pojedynczy elektron może sam ze sobą interferować?
TAK
3. Czy dwie wiązki elektronów mogą interferować
TAK
4. Energia fotonu wynosi
(a) $E=hf$ (f - częstość promieniowania, h - stała Plancka)
5. Zasada działania wyświetlaczy ciekłokrystalicznych polega na zmianie organizacji molekuł w wyniku
(b) pola elektrycznego
6. W zjawisku fotoelektrycznym liczba wybitych elektronów (prąd) zależy od
(a) natężenia światła

jeżeli częstość będzie zbyt niska, to energia fotonów będzie zbyt mała (mniejsza od pracy wyjścia) i wtedy niezależnie od natężenia światła liczba uwolnionych elektronów będzie zerowa, ale jeśli częstość będzie wystarczająco duża to ilość elektronów będzie zależała od ilości fotonów (czyli natężenia światła)

9. W zjawisku fotoelektrycznym energia wybitych elektronów (wartość napięcia hamującego) zależy od
(b) częstości (długości fali)
7. Metoda przesyłania klucza szyfrującego BB84 wykorzystuje przesyłanie fotonów o losowo zmiennej
(c) polaryzacji
8. Prędkość rozchodzenia się impulsów jest związana z
(b) prędkością grupową (*wielkość opisująca rozchodzenie się fal w sytuacji, gdy natężenie fali nie wpływa na prędkość ruchu fali.*)
9. W półprzewodniku typu n większościami nośnikami prądu są
(c) Elektrony
10. Półprzewodnik typu n jest półprzewodnikiem
(a) domieszkowanym przez atomy oddające elektrony do pasma przewodnictwa
11. Większa od prędkości światła w próżni może być prędkość
(a) fazowa światła (to prędkość, z jaką rozchodzą się miejsca fali o tej samej fazie)
12. W światłowodach fotonicznych światło jest prowadzone w wyniku odbicia
(d) całkowitego wewnętrznego odbicia (Jak pozostałe zakresy fal elektromagnetycznych - ulegają zjawiskom odbicia, interferencji itd.)
13. Światłowodów fotonicznych wykorzystują odbicie światła od
Struktury okresowo rozmieszczonych otworów
14. Spin elektronu w zewnętrznym polu magnetycznym ustawia się względem pola
(b) równoległe lub antyrównoległe
15. Dziury (nośniki ładunku w półprzewodnikach typu p) są to
(a) miejsca w paśmie walencyjnym zwolnione przez elektrony
16. Pole magnetyczne jest wytwarzane przez
(b) poruszające się ładunki elektryczne
17. W światłowodach telekomunikacyjnych przesyła się falę elektromagnetyczną o długości fali
1530-1565 nm (podczerwień)

18. Układy scalone w większości są układami
(c) tranzystorów polowych
19. Co wymusza emisję fotonu w procesie emisji wymuszonej ?
Inny Foton
20. Emisja wymuszona polega na tym, że foton jest emitowany w wyniku
(a) obecności innego fotonu
21. Dwójłomność optyczna powoduje, że przechodzące światło zmienia
(b) polaryzację
22. Dwójłomność optyczna powoduje, że światło załamuje się pod dwoma kątami w zależności od:
kierunku drgań pola elektrycznego fali elektromagnetycznej (polaryzacji fali)
23. Czy wiązka elektronów może ulegać dyfrakcji (ugięcie fali)?
tak (z Dualizmu korpuskularno-falowego)
24. Mikroskop tunelowy poprzez pomiar prądu elektrycznego... w wyniku tunelowania elektronów mierzy:
odległość igły (ostrza) od próbki
25. Jaki rodzaj emisji jest źródłem promieniowania laserowego?
spójne promieniowanie elektromagnetyczne
26. W typowych światłowodach jednodomowych stosowanych w telekomunikacji? światło traci ok. 99% energii w wyniku strat po przebyciu odległości:
100km

Obliczeniowe:

1. W wyniku interferencji dwóch spójnych fal o jednakowych natężeniach równych I , powstała fala o natężeniu $3I$. Jaka jest różnica faz między nimi?

$$I = I_1 + I_2 + 2 * \sqrt{I_1 * I_2} * \cos(\phi_1 - \phi_2)$$

$$3I = I + I + 2 * \sqrt{I * I} * \cos(\phi_1 - \phi_2)$$

$$I = 2I * \cos(\phi_1 - \phi_2) \Rightarrow \cos(\phi_1 - \phi_2) = \frac{1}{2} \Rightarrow \phi_1 - \phi_2 = \frac{\pi}{3}$$

2. Jaką długość ma fala elektromagnetyczna o częstotliwości 100 MHz (prędkość światła wynosi $c = 3 * 10^8$ m/s)

$$10^6 \text{ megaherc} \quad \text{MHz}$$

$$\text{Hz} = 1/\text{s}$$

$$\lambda = \frac{c}{\nu} \quad \lambda = \frac{3 \cdot 10^8 \frac{\text{m}}{\text{s}}}{10^8 \frac{1}{\text{s}}} = 3 \text{ m}$$

3. Jaką częstotliwość ma fala o długości 1 cm rozchodząca się z prędkością $v = 200$ cm/s

$$f = \frac{v}{\lambda}$$

$$f = \frac{200 \frac{\text{cm}}{\text{s}}}{1 \text{ cm}} = 200 \text{ Hz}$$

Czym jest spin elektronu?

Spin jest to własny moment pędu (moment) danej cząstki w układzie w którym cząstka spoczywa. Własny oznacza tu taki, który nie wynika z ruchu danej cząstki względem innych cząstek, lecz tylko z samej natury tej cząstki. Każdy rodzaj cząstek elementarnych ma odpowiedni dla siebie spin. Spin jest pojęciem czysto kwantowym. Gdy cząstka jest bezmasowa (np. foton) można jedynie określić rzut spinu na kierunek propagacji cząstki.

Jak działa wyświetlacz LCD?

LCD działa na zasadzie zmian polaryzacji wybranych fragmentów w jednej z warstw wyświetlacza. Jest to warstwa zawierająca tzw. ciekły kryształ, którego polaryzacja ulega zmianie pod wpływem doprowadzonego pola elektrycznego

Wszystkie rodzaje wyświetlaczy ciekłokrystalicznych składają się z czterech podstawowych elementów:

- komórek, w których zatopiona jest niewielka ilość ciekłego kryształu
- elektrod, które są źródłem pola elektrycznego działającego bezpośrednio na ciekły kryształ
- dwóch cienkich folii, z których jedna pełni rolę polaryzatora a druga analizatora.
- źródła światła

Z czego zbudowane są układy scalone?

Z płytki krzemowej, odpowiednio 'domieszkowanej' innymi pierwiastkami, na której w serii procesów fotochemicznych i dyfuzyjnych powstał układ (odpowiedników) tranzystorów, oporników, połączeń, przerw itp., tworzący określony układ elektroniczny. Całość jest przeważnie zamykana w plastikowej lub ceramicznej obudowie, która chroni w swoim wnętrzu delikatną strukturę. Poza tym obudowa układu scalonego dostosowuje do bardziej 'ludzkich' rozmiarów tzw. wyprowadzenia układu scalonego, gdyż wyprowadzenia wychodzące bezpośrednio z kryształu są trochę mało widoczne. W niektórych układach ważną funkcją obudowy jest też odprowadzanie ciepła

Na czym polega zjawisko tunelowe?

Zjawisko tunelowe zwane też **efektem tunelowym** - zjawisko kwantowe przejścia cząstki przez barierę potencjału o wysokości (wartości energii potencjalnej) większej niż energia cząstki. Bariera potencjału - ograniczony obszar (zazwyczaj niewielki), w którym energia potencjalna cząstki (punktu materialnego) przyjmuje wartości większe niż w otoczeniu tego punktu. Zjawisko jest odpowiedzialne za wiele procesów szczególnie zachodzących z niewielką szybkością, zanim dany proces zajdzie ze znacznie większą szybkością, gdy energia cząstek przekroczy barierę potencjału.