

1. Definicja kwantu:

- a. hipotetyczna forma energii, która wypełnia całą przestrzeń i wywiera na nią ujemne ciśnienie
- b. podstawowy składnik materii
- c. trwała cząstka elementarna (lepton), jeden z elementów atomu
- d. najmniejsza porcja, jaką może mieć lub o jaką może zmienić się dana wielkość fizyczna w pojedynczym zdarzeniu**

Odpowiedź prawidłowa to **D**.

2. Tunelowanie to:

- a. zjawisko fizyczne polegające na emisji elektronów z powierzchni przedmiotu
- b. zjawisko przejścia cząstki przez barierę potencjału o wysokości większej niż energia cząstki**
- c. proces samorzutnego rozprzestrzeniania i przenikania się cząsteczek lub energii w każdym ośrodku
- d. zjawisko fizyczne polegające na zmianie objętości roztworu lub mieszaniny na skutek reakcji chemicznej lub oddziaływań międzycząsteczkowych pomiędzy składnikami mieszaniny.

Odpowiedź prawidłowa to **B**.

3. Prawdopodobieństwo znalezienia cząstki w danym miejscu studni potencjału jest jednostajne. Prawda/ Fałsz

Odp: Fałsz, funkcja falowa pokazuje, że prawdopodobieństwo zależy od współrzędnej x danego miejsca.

4. Co jest wzorcem czasu w układzie SI?

- a. zegar pulsarowy
- b. fontanna wodorowa
- c. zegar w Greenwich
- d. fontanna cezowa – poprawne**

Odpowiedź to fontanna cezowa, która jest pierwotnym wzorcem jednostki czasu układu SI - sekundy - ze względu na jej wysoką dokładność. Zasada działania: zamknięta w komorze próżniowej chmura atomów cezu jest podrzucana ku górze niczym woda w fontannie. Gdy opada, kieruje się na nią promieniowanie mikrofalowe.

5. Aktualnie wzorzec kilograma oparty jest na:

- a. stałej Boltzmanna
- b. stałej Rydberga
- c. liczby Avogadra
- d. stałej Plancka – poprawne

Odpowiedź to stała Plancka. Pojawia się ona w większości równań mechaniki kwantowej

6. Funkcja falowa (uzasadnienie: definicja i właściwości funkcji falowej)

- a. jest funkcją współrzędnych i (nie zawsze) czasu -P/ F
- b. pozwala określić prawdopodobieństwo, że elektron padnie w określonym miejscu ekranu (przy znanym rozkładzie prawdopodobieństwa w obrazie dyfrakcyjnym) -P/ F
- c. Kwadrat amplitudy funkcji falowej jest odwrotnie proporcjonalny do gęstości prawdopodobieństwa znalezienia elektronu w danym elemencie obszaru -P /F
- d. opisywany przez funkcję falową „ośrodek” zawsze może być traktowany jako realnie istniejący - P/F

Odpowiedzi: P P F F

7. Oznacz prawdziwe stwierdzenia zgodnie z zasadą nieoznaczoności Heisenberga:

- a. więcej fal tworzących paczkę falową daje lepsze określenie pędu, ale mniejszą niepewność określenia położenia cząstki,
- b. więcej fal tworzących paczkę falową daje dokładniejszą lokalizację cząstki, ale większą niepewność określenia pędu,
- c. mniej fal tworzących paczkę falową daje dokładniejszą lokalizację cząstki, ale mniejszą niepewność określenia pędu,
- d. mniej fal tworzących paczkę falową daje lepsze określenie pędu, ale większą niepewność określenia położenia cząstki(uzasadnienie: zasada nieoznaczoności Heisenberga).

Poprawne b i d

8. Który z poniższych punktów NIE jest jednym z etapów emisji wtórnej?

- a. wzbudzenie elektronów do wyższego stanu energetycznego
- b. emisja elektronów
- c. transport elektronów do granicy ciało stałe/próżnia
- d. sprowadzenie elektronów do niższego stanu energetycznego

Odp: d

Uzasadnienie: (wykład, emisja wtórna opiera się na wzbudzeniu elektronów do WYŻSZEGO stanu energetycznego)

9. Zaznacz poprawne odpowiedzi.

Teoria de Broglie-Bohma zwana jest również:

- a) teorią fali pilotującej
- b) mechaniką Bohma
- c) interpretacją Bohma
- d) interpretacją przyczynową

Poprawne odpowiedzi: a), b), c), d) *wszystkie,

Wyjaśnienie: wszystkie wymienione nazwy można stosować zamiennie, wskazują one jednoznacznie na Teorię de Broglie-Bohma.

10. Która z interpretacji mechaniki kwantowej mówi o tym, że wszystko co może się zdarzyć, zdarza się na pewno w którejś z odnóg rzeczywistości, które przypominają wielkie rozgałęziające się w każdej chwili drzewo życia?

- a) Teoria de Broglie'a-Bohma
- b) Darwinizm kwantowy
- c) Interpretacja kopenhaska
- d) Wieloświat <–*wszechświaty równoległe, kwantowa hipoteza wielu światów Hugh Everetta III (poprawna)*
- e) Zasada antropiczna

11. Wskaż zdanie nieprawdziwe:

- Funkcja falowa jest na ogół funkcją zespoloną.
- Amplituda funkcji falowej jest proporcjonalna do gęstości prawdopodobieństwa znalezienia elektronu w danym elemencie obszaru (*poprawna odpowiedź, bo kwadrat amplitudy jest proporcjonalny do gęstości*)
- Znajdując rozkład natężenia w obrazie dyfrakcyjnym można określić prawdopodobieństwo, że elektron padnie w określonym miejscu ekranu.

12. Hipoteza de Broglie'a zakłada, że dualizm korpuskularno-falowy:

- a) jest własnością charakterystyczną tylko dla fali elektromagnetycznej,
- b) aplikuje się tylko do cząsteczek rozmiaru elektronu i mniejszych,
- c) jest własnością fali elektromagnetycznej i cząstek o masie spoczynkowej różnej od zera,
- d) aplikuje się tylko dla strumienia fotonów.

Prawidłowa odpowiedź: c) - odpowiedź wynika bezpośrednio z hipotezy de Broglie'a i jego opisu fal materii.

13. W oznaczone pola wpisz „E” jeżeli zdanie dotyczy elektronu lub „F” jeżeli zdanie dotyczy fotonu.

Z powodu jego zbyt dużej masy, występuje problem z generacją i detekcją sygnałów dla wyższych częstotliwości. (bariera ~ 300 GHz).Nie ma swojej antycząstki.Jako nośnik informacji, występuje brak elastyczności w jego sterowaniu.Nie widzimy go jako cząstki, lecz zgodnie z mechaniką kwantową w postaci fali.Nie ma masy spoczynkowej.

Odpowiedzi: E, F, F, E, F