

Добірка запитань для усного опитування учнів

ТЕМА 1. ПОСТІЙНИЙ ЕЛЕКТРИЧНИЙ СТРУМ

Означення

- | | |
|--------------------------------|------------------------------|
| 1. Електричний струм | 4. Електролітична дисоціація |
| 2. Джерела електричного струму | 5. Електроліз |
| 3. Сторонні сили | 6. Йонізація |

Загальна характеристика фізичних величин: *символ, означення, формула для визначення, одиниця в СІ та її подання через інші одиниці, способи вимірювання, зв'язок з іншими фізичними величинами*

- | | |
|-----------------|------------------------|
| 1. Сила струму | 5. Електрорушійна сила |
| 2. Напруга | 6. Робота струму |
| 3. Опір | 7. Потужність струму |
| 4. Питомий опір | |

Фізичні закони: *формулювання, математичний вираз, ким, коли і як встановлений закон, межі застосування*

- | | |
|-------------------------------|-------------------------|
| 1. Закон Ома для ділянки кола | 3. Закон Джоуля — Ленца |
| 2. Закон Ома для повного кола | 4. Закони Фарадея |

Основні формули

- | | |
|---|---|
| 1. Закон Ома для ділянки кола | 9. Формули для визначення потужності електричного струму |
| 2. Закон Ома для повного кола | 10. Закон Джоуля — Ленца |
| 3. Формула для визначення напруги | 11. Формула для визначення ККД електричних нагрівників |
| 4. Формула для визначення сили струму | 12. Формула для визначення ККД електричних двигунів |
| 5. Формула для визначення опору провідника незмінного поперечного перерізу | 13. Формула залежності опору металів від температури |
| 6. Співвідношення для напруги, сили струму й опору в разі послідовного з'єднання споживачів | 14. Формула залежності питомого опору металів від температури |
| 7. Співвідношення для напруги, сили струму й опору в разі паралельного з'єднання споживачів | 15. Закони Фарадея |
| 8. Формули для визначення роботи електричного струму | |

Пристрої, прилади: *будова, призначення, принцип дії*

- | | |
|-------------------------|--------------------------------|
| 1. Реостат | 4. Електронно-променева трубка |
| 2. Термометр опору | 5. Ламповий діод |
| 3. Електролітична ванна | 6. Напівпровідниковий діод |

Додаткові запитання

1. Якими є умови виникнення й існування електричного струму?
2. Наведіть приклади різноманітних джерел електричного струму. Які перетворення енергії в них відбуваються?
3. Як позначають на електричних схемах гальванічний елемент; резистор; реостат; амперметр; вольтметр; ключ; конденсатор; напівпровідниковий діод? Для чого призначені ці прилади і пристрої?
4. Яке з'єднання провідників називають послідовним?

5. Яке з'єднання провідників називають паралельним?
6. Як можна збільшити верхню межу вимірювання вольтметра?
7. У якому випадку і як шунтують амперметри?
8. Отримайте формулу для визначення роботи електричного струму.
9. Що називають коротким замиканням?
10. Чому ККД джерела струму залежить від навантаження?
11. Що являє собою електричний струм у металах?
12. Опишіть суть досліду Стюарта — Толмена щодо виявлення природи електричного струму в металах.
13. Як з точки зору класичної фізики рухаються електрони в металевому провіднику, якщо в провіднику відсутнє електричне поле? якщо в провіднику створено електричне поле?
14. У чому причина опору металів?
15. Який вигляд має вольт-амперна характеристика металів?
16. Як і чому опір металів залежить від температури?
17. У чому полягає явище надпровідності?
18. Наведіть приклади електролітичної дисоціації.
19. Що являє собою електричний струм у розчинах і розплавах електролітів?
20. Як і чому опір електролітів залежить від температури?
21. Наведіть приклади застосування електролізу.
22. Чому за звичайних умов газ не проводить електричний струм?
23. Що таке йонізація? Які існують види йонізації?
24. Що собою являє електричний струм у газах?
25. Який вигляд має вольт-амперна характеристика газового розряду?
26. Який розряд у газі називають самостійним? несамостійним?
27. Що таке струм насичення?
28. Опишіть механізм ударної йонізації.
29. Опишіть основні види самостійних газових розрядів (іскровий, тліючий, дуговий, коронний): за яких умов вони виникають; який мають вигляд; де їх застосовують.
30. Який стан газу називають вакуумом?
31. Що таке робота виходу?
32. Що являє собою електричний струм у вакуумі?
33. У чому полягає явище електронної емісії?
34. Чому вакуумний (ламповий) діод має однобічну провідність?
35. Який вигляд має вольт-амперна характеристика напівпровідникового діода?
36. Якими є основні властивості напівпровідників?
37. Поясніть механізм власної провідності напівпровідників.
38. Яку домішку називають донорною?
39. Які напівпровідники називають напівпровідниками *n*-типу?
40. Яку домішку називають акцепторною?
41. Які напівпровідники називають напівпровідниками *p*-типу?
42. Які процеси відбуваються в місці контакту напівпровідника *p*-типу з напівпровідником *n*-типу?
43. Чому напівпровідниковий кристал із *p-n*-переходом має однобічну провідність?
44. Який вигляд має вольт-амперна характеристика напівпровідникового діода? Що таке напівпровідниковий діод?

ТЕМА 2. ЕЛЕКТРОМАГНЕТИЗМ

Означення

- | | |
|------------------------------------|-------------------------|
| 1. Магнітне поле | 5. Явище самоіндукції |
| 2. Лінії магнітної індукції | 6. Електричне поле |
| 3. Однорідне магнітне поле | 7. Електромагнітне поле |
| 4. Явище електромагнітної індукції | |

Загальна характеристика фізичних величин: *символ, означення, формула для визначення, напрямок (для векторної фізичної величини), одиниця в СІ та її подання через інші одиниці, способи вимірювання, зв'язок з іншими фізичними величинами*

- | | |
|----------------------|---|
| 1. Магнітна індукція | 4. Відносна магнітна проникність середовища |
| 2. Магнітний потік | |
| 3. Індуктивність | |

Сили: *природа, означення, модуль (формула для визначення), напрямок, точка (тіло), до якої (якого) прикладена сила*

1. Сила Ампера
2. Сила Лоренца

Основні формули

- | | |
|---|--|
| 1. Формула для визначення сили Ампера | 6. Формула для визначення ЕРС індукції в рухомих провідниках |
| 2. Момент сили Ампера | 7. Формула для визначення ЕРС самоіндукції |
| 3. Формула для визначення сили Лоренца | 8. Формули для визначення індуктивності (2 формули) |
| 4. Формула для визначення магнітного потоку | 9. Формула для визначення енергії магнітного поля |
| 5. Закон електромагнітної індукції Фарадея (загальний вигляд; випадок, коли змінюється магнітне поле; випадок, коли змінюється площа, обмежена контуром; випадок, коли змінюється кут між вектором магнітної індукції та нормаллю до контуру) | |

Пристрої, прилади: *будова, призначення, принцип дії*

- | | |
|--|--|
| 1. Постійний магніт | 5. Електровимірювальні прилади електродинамічної системи |
| 2. Електромагніт | 6. Електродинамічний мікрофон |
| 3. Електродвигун постійного струму | 7. Циклотрон |
| 4. Електровимірювальні прилади магніто-електричної системи | 8. Індукційна піч |

Правила

1. Правило свердлика (правило правої руки)
2. Правило лівої руки
3. Правило Ленца

Додаткові запитання

1. Назвіть основні властивості постійних магнітів.
2. Опишіть дослід Г. Ерстеда. У чому суть його відкриття?
3. Опишіть досліди А. Ампера. Що доводять ці досліди?
4. Який напрямок прийнято за напрямок магнітних ліній? Від чого залежить щільність їх розташування?

5. Як визначити напрямок ліній магнітної індукції магнітного поля провідника зі струмом? котушки зі струмом?
6. Який вигляд мають лінії магнітної індукції магнітного поля прямого провідника зі струмом? котушки зі струмом?
7. Чому магнітне поле називають вихровим полем?
8. Як слід розташувати провідник, щоб сила Ампера була найбільшою? дорівнювала нулю?
9. Як рухається частинка, якщо її початкова швидкість напрямлена паралельно лініям магнітної індукції? перпендикулярно до ліній магнітної індукції? під кутом до ліній магнітної індукції?
10. Опишіть досліди М. Фарадея.
11. Який струм називають індукційним? Якими є причини його виникнення?
12. Опишіть дослід із кільцями Ленца та поясніть його результати.
13. На якому законі ґрунтується правило Ленца щодо визначення напрямку індукційного струму?
14. У чому відмінність вихрового електричного поля від електростатичного поля?
15. Як напрямлене власне магнітне поле діаманетика? парамагнетика? феромагнетика?
16. Як у зовнішньому магнітному полі поводить ся тіло, виготовлене з діаманетика? парамагнетика? феромагнетика?
17. Чому феромагнітні матеріали вважають сильномагнітними?
18. Де застосовують магнітнотакі матеріали? магнітножорсткі матеріали?
19. Назвіть складові електромагнітного поля.
20. Які об'єкти створюють електричне поле?
21. На які об'єкти діє електричне поле?
20. Які об'єкти створюють магнітне поле?
21. На які об'єкти діє магнітне поле?
22. У чому полягає гіпотеза Дж. Максвелла щодо електромагнітного поля?
23. Назвіть основні властивості електромагнітного поля.
24. Наведіть приклади, що підтверджують відносність електричного та магнітного полів.

ТЕМА 3. ЕЛЕКТРОМАГНІТНІ КОЛИВАННЯ І ХВИЛІ

Означення

- | | |
|-------------------------|------------------------------|
| 1. Коливальна система | 7. Змінний електричний струм |
| 2. Вільні коливання | 8. Електромагнітна хвиля |
| 3. Вимушені коливання | 9. Модуляція |
| 4. Автоколивання | 10. Антенна |
| 5. Гармонічні коливання | 11. Радіолокація |
| 6. Резонанс | |

Загальна характеристика фізичних величин: *символ, означення, формула для визначення, одиниця в СІ та її подання через інші одиниці, способи вимірювання, зв'язок з іншими фізичними величинами*

- | | |
|-----------------------|---|
| 1. Амплітуда коливань | 6. Коефіцієнт трансформації |
| 2. Період коливань | 7. Коефіцієнт корисної дії трансформатора |
| 3. Частота коливань | 8. Ємнісний опір |
| 4. Циклічна частота | 9. Індуктивний опір |
| 5. Фаза коливань | 10. Довжина хвилі |

Основні формули

- | | |
|--|---|
| 1. Рівняння гармонічних коливань | 7. Формула для визначення повного опору електричного кола, яке містить ємність та індуктивність |
| 2. Формули для визначення ємності конденсатора (2 формули) | 8. Формула для визначення ККД трансформатора |
| 3. Формула Томсона | 9. Формула зв'язку довжини, частоти і швидкості поширення електромагнітної хвилі |
| 4. Енергія коливального контуру (3 формули) | 10. Формула визначення відстані до об'єкта за допомогою радіолокації |
| 5. ЕРС індукції, яка виникає в рамці, що обертається в магнітному полі | |
| 6. Діючі значення сили струму й напруги | |

Пристрої: *будова, призначення, принцип дії*

- | | |
|------------------------------|-------------------|
| 1. Коливальний контур | 4. Радіопередавач |
| 2. Генератор змінного струму | 5. Радіоприймач |
| 3. Трансформатор | 6. Радіолокатор |

Додаткові запитання

1. Які перетворення енергії відбуваються під час електромагнітних коливань у коливальному контурі?
2. Чому після повного розрядження конденсатора коливального контуру струм через котушку не припиняється?
3. Запишіть рівняння залежності $q(t)$ для ідеального коливального контуру.
4. З рівняння залежності $q(t)$ отримайте рівняння залежності $i(t)$.
5. Який вигляд має графік коливань заряду на обкладках конденсатора? графік коливань сили струму в контурі?
6. Чому в рамці, що обертається в магнітному полі, виникає змінна ЕРС? Від чого залежить її значення?
7. Чому в рамці, якщо її замкнути, виникає струм? Від яких чинників залежить сила цього струму? Що в такому колі є джерелом струму?
8. У чому перевага електричної енергії порівняно з іншими видами енергії?
9. Назвіть основні способи зменшення втрат енергії під час її передавання.

10. Який трансформатор називають понижувальним? підвищувальним? Де їх застосовують?
11. Які основні втрати енергії існують у трансформаторі? Як їх зменшити?
12. Опишіть механізм утворення електромагнітної хвилі.
13. Які властивості електромагнітних хвиль було встановлено в ході дослідів Г. Герца? Опишіть ці досліді.
14. Чому для передавання радіосигналів потрібно використовувати високочастотні електромагнітні коливання?
15. Чому закритий коливальний контур практично не випромінює електромагнітні хвилі?
16. Як одержати радіосигнал, який одночасно був би високочастотним і ніс звукову інформацію?
17. Назвіть основні складові радіопередавача та їх призначення.
18. Назвіть основні складові радіоприймача та їх призначення.
19. Поясніть механізм демодуляції.
20. У чому подібність і відмінність у передачі та прийомі телевізійного і радіотелефонного сигналів?

ТЕМА 4. ОПТИКА

Означення

- | | |
|--|--------------------------------|
| 1. Світло | 11. Адаптація |
| 2. Світловий промінь | 12. Акомодація |
| 3. Кут падіння | 13. Дисперсія |
| 4. Кут відбивання | 14. Когерентні хвилі |
| 5. Кут заломлення | 15. Інтерференція світла |
| 6. Повне внутрішнє відбивання | 16. Дифракція світла |
| 7. Граничний кут повного внутрішнього відбивання | 17. Період дифракційної ґратки |
| 8. Лінза | 18. Поляризація світла |
| 9. Головний фокус лінзи | 19. Фотон |
| 10. Фокусна відстань лінзи | 20. Фотоефект |
| | 21. Червона межа фотоефекту |

Загальна характеристика фізичних величин: *символ, означення, формула для визначення, одиниця в СІ та її подання через інші одиниці, способи вимірювання, зв'язок з іншими фізичними величинами*

- | | |
|-----------------------------------|-----------------------|
| 1. Абсолютний показник заломлення | 3. Оптична сила лінзи |
| 2. Відносний показник заломлення | 4. Робота виходу |

Фізичні закони, принципи, гіпотези: *формулювання, математичний вираз (якщо він є), ким, коли і як встановлено, межі застосування*

- | | |
|--|----------------------------------|
| 1. Принцип Х. Гюйгенса | 5. Закони відбивання світла |
| 2. Принцип П. Ферма | 6. Закони заломлення світла |
| 3. Закон прямолінійного поширення світла | 7. Гіпотеза М. Планка |
| 4. Закон незалежного поширення світла | 8. Закони зовнішнього фотоефекту |

Основні формули

- | | |
|---|--|
| 1. Визначення відносного показника заломлення світла (3 формули) | 7. Умова інтерференційного мінімуму |
| 2. Визначення абсолютного показника заломлення світла (2 формули) | 8. Формула дифракційної ґратки |
| 3. Формула тонкої лінзи, правило знаків | 9. Енергія кванта випромінювання |
| 4. Формула для визначення оптичної сили лінзи | 10. Імпульс кванта випромінювання |
| 5. Лінійне збільшення лінзи | 11. Рівняння А. Ейнштейна для зовнішнього фотоефекту |
| 6. Умова інтерференційного максимуму | 12. Визначення кінетичної енергії фотоелектронів (2 формули) |
| | 13. Визначення роботи виходу |

Пристрої: *будова, призначення, принцип дії*

- | | |
|-----------------------|--------------------------|
| 1. Лінза | 5. Поляріди |
| 2. Окуляри | 6. Вакуумний фотоелемент |
| 3. Спектроскоп | 7. Рентгенівська трубка |
| 4. Дифракційна ґратка | |

Додаткові питання

1. Які явища вивчає оптика?
2. Назвіть основні розділи оптики.
3. Що є об'єктом вивчення геометричної оптики?
4. Як розглядає світло хвильова оптика?
5. Як розглядає світло квантова оптика?
6. Що таке світло з точки зору корпускулярної теорії світла? Хто був засновником цієї теорії?
7. Що таке світло з точки зору хвильової теорії світла? Хто був засновником цієї теорії?
8. Якими є сучасні уявлення про природу світла?
9. Як була виміряна швидкість поширення світла? Чому вона дорівнює?
10. Чому ми бачимо тіла, які нас оточують?
11. Яке відбивання світла називають дзеркальним?
12. Яке відбивання світла називають дифузним?
13. Які характеристики має зображення предмета в плоскому дзеркалі?
14. У чому причина заломлення світла?
15. Наведіть приклади застосування повного внутрішнього відбивання світла.
16. Які види лінз вам відомі?
17. Які промені використовують для побудови зображення, одержуваного за допомогою лінзи?
18. Які зображення і в якому випадку дає збиральна лінза?
19. Які зображення дає розсіювальна лінза?
20. Опишіть будову людського ока та призначення його окремих оптичних елементів.
21. Як змінюється діаметр зіниці у випадку зменшення освітленості?
22. Чому людина з нормальним зором може однаково чітко бачити як далеко, так і близько розташовані предмети?
23. Яку ваду зору називають короткозорістю? Як її можна скоригувати?
24. Яку ваду зору називають далекозорістю? Як її можна скоригувати?
25. Що таке кут зору і для чого його збільшують?
26. Які пристрої використовують для збільшення кута зору?
27. Чому ми бачимо світ різнокольоровим?
28. Опишіть досліди І. Ньютона з вивчення дисперсії світла.
29. Назвіть сім спектральних кольорів.
30. Світло якого кольору найменше заломлюється в речовині? найбільше заломлюється в речовині?
31. Які характеристики світлової хвилі змінюються під час її переходу з одного середовища в інше?
32. Чому колір неба є блакитним?
33. Чому в оптичному діапазоні важко створити джерела когерентних хвиль?
34. Чому тонкі плівки мають райдужне забарвлення?
35. Як змінюється ширина інтерференційних смуг зі збільшенням товщини плівки?
36. У чому полягає метод просвітлення оптики за допомогою інтерференції?
37. Як за допомогою інтерференції перевірити якість шліфування поверхонь виробів?

38. Наведіть приклади спостереження інтерференції в природі.
39. За яких умов спостерігається дифракція світла?
40. Чому в повсякденному житті ми нечасто спостерігаємо дифракцію світла?
41. Сформулюйте принцип Гюйгенса — Френеля.
42. Опишіть дифракційні картини від різних перешкод.
43. Чому природне світло завжди неполяризоване?
44. Наведіть приклади застосування поляризації світла.
45. Як змінюється переважна частота хвилі, яку випромінює нагріте тіло, зі збільшенням його температури?
46. Що таке фотон? Які його властивості?
47. Хто відкрив явище зовнішнього фотоефекту?
48. Чим внутрішній фотоефект відрізняється від зовнішнього?
49. Де застосовують явище зовнішнього фотоефекту?
50. Де застосовують явище внутрішнього фотоефекту?
51. Опишіть пристрій для вивчення фотоефекту. Які фізичні величини вимірюють під час відповідного експерименту?
52. Які висновки можна зробити, аналізуючи вольт-амперну характеристику фотоефекту?
53. Які фізичні величини можна визначити за вольт-амперною характеристикою фотоефекту?
54. Сформулюйте закони фотоефекту та поясніть їх, спираючись на формулу А. Ейнштейна для фотоефекту.
55. Назвіть відомі вам види електромагнітних випромінювань.
56. Що спільного між усіма видами електромагнітних випромінювань? У чому їх відмінність?
57. Як змінюються властивості електромагнітного випромінювання зі збільшенням його частоти?
58. Наведіть приклади застосування радіохвиль різних діапазонів довжин.
59. Наведіть приклади застосування інфрачервоного випромінювання.
60. Наведіть приклади застосування електромагнітних хвиль видимого діапазону.
61. Наведіть приклади застосування ультрафіолетового випромінювання.
62. Наведіть приклади застосування рентгенівського випромінювання.
63. Наведіть приклади застосування гамма-випромінювання.
64. Як уникнути негативного впливу деяких видів електромагнітного випромінювання на здоров'я людини?

ТЕМА 5. АТОМНА ТА ЯДЕРНА ФІЗИКА

Означення

- | | |
|---|--------------------------|
| 1. Спектальний аналіз | 7. Нуклід |
| 2. Спонтанне випромінювання | 8. Ізотопи |
| 3. Індуковане (вимушене) випромінювання | 9. Ядерні сили |
| 4. Нуклон | 10. Радіоактивність |
| 5. Масове число | 11. Радіоактивні ізотопи |
| 6. Зарядове число | 12. Термоядерний синтез |

Загальна характеристика фізичних величин: *символ, означення, формула для визначення, одиниця в СІ та її подання через інші одиниці, способи вимірювання, зв'язок з іншими фізичними величинами*

- | | |
|----------------------------------|--------------------------------------|
| 1. Енергія зв'язку атомного ядра | 3. Період піврозпаду |
| 2. Питома енергія зв'язку | 4. Активність радіоактивного джерела |

Фізичні закони, правила, постулати: *формулювання, математичний вираз, ким, коли і як встановлено, межі застосування*

1. Постулати Н. Бора
2. Правила зміщення
3. Основний закон радіоактивного розпаду

Основні формули

- | | |
|--|---|
| 1. Формула зв'язку довжини, частоти і швидкості поширення хвилі | 4. Формула для визначення питомої енергії зв'язку атомного ядра |
| 2. Формула для визначення енергії кванта, який випромінюється атомом під час переходу з одного стаціонарного стану в інший | 5. Формула для визначення кількості ядер у зразку |
| 3. Формула для визначення енергії зв'язку атомного ядра | 6. Формула для визначення ККД ядерного реактора |

Пристрої, прилади: *будова, призначення, принцип дії*

- | | |
|---|--------------------------------|
| 1. Пристрій Резерфорда для дослідження будови атома | 4. Бульбашкова камера |
| 2. Лазер | 5. Лічильник Гейгера — Мюллера |
| 3. Камера Вільсона | 6. Ядерний реактор |

Додаткові запитання

1. Опишіть модель атома Дж. Томсона.
2. Опишіть дослід під керівництвом Е. Резерфорда із розсіювання α -частинок атомами Ауруму.
3. Яких висновків дійшов Е. Резерфорд на підставі результатів дослідів із розсіювання α -частинок?
4. У чому розбіжність між моделями атомів, запропонованими Дж. Томсоном і Е. Резерфордом?
5. У чому недосконалість планетарної моделі атома?
6. Який стан атома називають основним станом?
7. Який стан атома називають збудженим станом?
8. У чому полягає корпускулярно-хвильовий дуалізм матеріальних об'єктів?

9. Як визначити довжину і частоту хвилі де Бройля?
10. Чому ми не спостерігаємо хвильову властивість тіл навколо нас?
11. Чому атоми випромінюють світло?
12. Що мають спільного і чим відрізняються лінійчасті спектри випромінювання і поглинання?
13. Чому кожному хімічному елементу притаманний власний лінійчастий спектр?
14. Які речовини і в якому стані випромінюють лінійчастий спектр? смугастий спектр? неперервний спектр?
15. Назвіть характерні риси спектрального випромінювання молекул.
16. Де застосовують спектральний аналіз?
17. Наведіть приклади застосування спектрального аналізу в астрономії.
18. Яку властивість повинні мати атоми активної речовини в оптичному квантовому генераторі?
19. Наведіть приклади застосування лазерів.
20. Із яких частинок складається атомне ядро?
21. Як визначити кількість протонів і нейтронів у ядрі? Наведіть приклад.
22. Який тип взаємодії забезпечує утримання нуклонів у ядрі атома?
23. Назвіть основні властивості ядерних сил.
24. Що таке дефект мас і як його визначити?
25. Чому під час злиття легких ядер і під час поділу важких ядер вивільняється енергія?
26. Як було відкрито явище радіоактивності?
27. Наведіть приклади природних радіоактивних елементів.
28. Опишіть дослід із вивчення природи радіоактивного випромінювання.
29. Які види радіоактивного випромінювання ви знаєте? Якою є їхня фізична природа?
30. Звідки в ядрі беруться електрони?
31. Як захиститися від радіоактивного випромінювання?
32. Чому активність радіоактивного джерела з часом змінюється?
33. Що називають ядерною реакцією?
34. Хто і коли здійснив першу ядерну реакцію?
35. Які відомі вам закони збереження справджуються під час ядерних реакцій?
36. Хто першим отримав штучний радіоактивний ізотоп?
37. Наведіть приклади використання природних і штучних радіоактивних ізотопів.
38. Які процеси відбуваються внаслідок поглинання нейтрона ядром Урану?
39. Опишіть механізм ланцюгової ядерної реакції.
40. Чи може ланцюгова ядерна реакція відбуватися в природному урані? Відповідь обґрунтуйте.
41. Як працює атомна електростанція?
42. Звідки «беруть» енергію зорі?
43. Назвіть основні елементарні частинки, з яких складається речовина як вид матерії.
44. Назвіть елементарні частинки, завдяки здійснюється електромагнітна взаємодія; слабка взаємодія; сильна взаємодія.
45. Яку частинку називають позитроном? Чим позитрон відрізняється від електрона? Хто першим передбачив і хто першим спостерігав позитрон?
46. Що таке анігіляція?
47. Що таке кварки? Які заряди мають кварки? Хто був засновником теорії кварків?