

Питання для підготовки до заліку з дисципліни «Фізика» (2 курс)

Змістовий модуль 1. Фізичні основи механіки.

1. Дайте визначення поступального й обертового рухів.
2. Дайте визначення траєкторії, переміщенню, довжині шляху. Що таке прямолінійний і криволінійний рух?
3. Що таке миттєві швидкість і прискорення матеріальної точки? Як вони направлені, чому дорівнюють? У яких одиницях вимірюються?
4. Сформулюйте рівняння динаміки обертового руху твердого тіла (два види).
5. Що характеризують нормальне й тангенціальне прискорення? Чому вони рівні, куди спрямовані?
6. Що таке кутова швидкість? У яких одиницях вона вимірюється? Як визначається величина й напрямок кутової швидкості?
7. Що називається моментом інерції твердого тіла щодо осі; у чому вимірюється момент інерції?
8. Сформулюйте теорему Штейнера та поясніть її застосування.
9. Тверде тіло обертається навколо своєї осі й одночасно скачується з похилої площини без ковзання. Яка кінетична енергія цього тіла? Запишіть формулу й поясніть вхідні величини.
10. Дайте визначення моменту сили щодо нерухливої точки й щодо нерухливої осі. Що характеризують ці величини, чи є вони векторними або скалярними?
11. Момент імпульсу щодо нерухливої точки й щодо нерухливої осі. Що характеризують ці величини, є вони векторними або скалярними? Сформулюйте закон збереження моменту імпульсу.
12. Що такий тиск у рідині? Тиск - величина векторна або скалярна? Яка одиниця тиску в СІ?
13. Сформулюйте й поясніть закони Паскаля й Архімеда.
14. Запишіть і поясніть рівняння нерозривності для нестисливої рідини.
15. Запишіть рівняння Бернуллі. Поясніть, що означають динамічний, гідростатичний, статичний, повний тиск рідини.

16. Виведіть формулу Торрічеллі для знаходження швидкості витікання рідини через отвір у стінці або дні посудини.

Змістовий модуль 2. Електричне і магнітне поле.

17. Сформулюйте закон збереження електричних зарядів М.Фарадея й закон взаємодії електричних зарядів Ш.Кулона.

18. Що собою становлять напруженість електростатичного поля й потік вектору напруженості? Визначення, фізичний зміст, формули, одиниці виміру.

19. Сформулюйте теорему Гауса для електростатичного поля у вакуумі. Виведіть її для випадку точкового заряду, поміщеного в центр сфери.

20. Що є джерелами магнітного поля і як воно себе проявляє? Чим принципово відрізняється магнітне поле від електростатичного? Характеристики магнітного поля.

21. Сформулюйте закон Біо-Савара-Лапласа і поясніть його застосування до розрахунків магнітного поля. Як визначити магнітне поле прямого провідника й магнітне поле у центрі кругового провідника зі струмом?

22. Що таке потік вектору магнітної індукції? Сформулюйте теорему Гауса для магнітного поля і її фізичний зміст.

23. Досліди М.Фарадея з магнітним полем. Закон електромагнітної індукції. Фізична природа виникнення ЕРС у провіднику, що рухається в магнітнім полі й при зміні зчепленого з контуром магнітного потоку.

24. Сформулюйте правило Ленца і поясніть його фізичний зміст.

25. Вихрові струми: їх природа й роль, використання й боротьба з негативними проявами.

26. Індуктивність контуру й котушки. Потокозчеплення. Самоіндукція, ЕРС самоіндукції.

27. Запишіть перше рівняння Д. Максвелла для електромагнітного поля (в інтегральній формі), поясніть вхідні в нього величини. У чому фізичний зміст цього рівняння?

28. Запишіть друге рівняння Д. Максвелла для електромагнітного поля (в інтегральній формі), поясніть вхідні в нього величини. У чому фізичний зміст цього рівняння?

29. Запишіть третє й четверте рівняння Д. Максвелла для електромагнітного поля (в інтегральній формі), поясніть вхідні в них величини. У чому фізичний зміст цих рівнянь?

30. Чи симетричні рівняння Максвелла відносно електричного та магнітного полів і чому? У чому полягає взаємозв'язок між електричним і магнітним полями, що утворюють єдине електромагнітне поле?

31. Запишіть рівняння Д. Максвелла для стаціонарних електричного й магнітного полів. Що дозволяє розрізняти й вивчати окремо стаціонарні електричне й магнітне поля?

Змістовий модуль 3. Змінний струм. Електромагнітні коливання.

32. Як відбувається процес одержання змінної ЕРС при обертанні рамки в магнітнім полі? Виведіть формулу синусоїдальної ЕРС на виході генератора. Від чого залежить амплітуда й частота отриманої ЕРС?

33. Поясніть принцип роботи трансформатора й виведіть формулу коефіцієнта трансформації. Як співвідносяться напруги й струми в обмотках підвищувальних і понижувальних трансформаторів?

34. Що називають коливальним контуром і для чого він призначений? Зобразіть схему контуру.

35. Яку роль у коливальному контурі відіграють індуктивність L і ємність C , які процеси в них протікають?

36. Виведіть рівняння для коливального контуру з котушкою, конденсатором, резистором і джерелом змінної ЕРС. Зобразіть схему контуру.

37. Що називають коефіцієнтом загасання й власною частотою в рівнянні коливального контуру з котушкою, конденсатором, резистором і джерелом змінної ЕРС? Наведіть формули.

38. За яких умов коливання в коливальному контурі будуть вільними, незатухаючими, загасаючими?

39. Запишіть рівняння вільних незатухаючих коливань у коливальному контурі і його розв'язок. Виведіть формулу Томсона.

40. Одержіть рівняння вільних незатухаючих коливань заряду, струму в коливальному контурі, напруги на конденсаторі. Намалюйте часову діаграму.

41. Запишіть рівняння вільних загасаючих коливань у коливальному контурі і його розв'язок. З якою частотою будуть відбуватися коливання?
42. Зобразіть часову діаграму вільних загасаючих коливань у коливальному контурі. Запишіть рівняння залежності електричних величин від часу. Що такий критичний опір? Чому він дорівнює?
43. Запишіть рівняння змусених коливань у коливальному контурі і його розв'язок. З якою частотою й амплітудою будуть відбуватися коливання? Зобразіть часову діаграму.
44. Що таке електромагнітні хвилі? Яка швидкість їх поширення в речовині й вакуумі по Максвелу?
45. Енергетичні характеристики електромагнітної хвилі: потік випромінювання Φ , поверхнева щільність потоку випромінювання I , середня об'ємна щільність енергії $\langle \omega \rangle$, співвідношення, одиниці виміру.
46. Принципи радіозв'язку. Формування, передача й приймання радіосигналу.

Змістовий модуль 4. Природа світла. Спектри. Фотометрія.

47. Дайте порівняльну характеристику корпускулярної, хвильової та електромагнітної теорії світла (автори, переваги й недоліки).
48. Місце світла на шкалі електромагнітних хвиль. Швидкість світла у вакуумі та середовищі.
49. Поясніть квантову теорію світла, її основні положення.
50. Теплові та люмінесцентні джерела світла. Види люмінесценції.
51. Потік енергії випромінювання. Світловий потік (визначення, формула, одиниця вимірювання).
52. Сила світла (визначення, формула, одиниця вимірювання).
53. Освітленість. Яскравість (визначення, формула, одиниця вимірювання).
54. Сформулюйте перший закон освітленості.
55. Сформулюйте другий закон освітленості.
56. Види спектрів: безперервні, лінійчаті, смугасті. Приклади спектрів різних речовин.

57. Спектральний аналіз (що собою являє, де і для чого застосовується).
58. Ефект Доплера для електромагнітних хвиль. Формула частоти коливань рухливого джерела.
59. Інфрачервоне випромінювання (місце на шкалі електромагнітних хвиль, винахідник, властивості, застосування).
60. Ультрафіолетове випромінювання (місце на шкалі електромагнітних хвиль, винахідник, властивості, застосування).