

11. Програмові вимоги до підсумкового контролю знань (екзамену)

Механіка

1. Предмет фізики. Фізичні величини і одиниці їх вимірювання. Фізика і біологія.
2. Кінематика матеріальної точки. Системи відліку. Траєкторія, переміщення, шлях. Відносність руху. Швидкість і прискорення.
3. Криволінійний рух. Рух матеріальної точки по колу. Тангенціальне і нормальне прискорення.
4. Динаміка матеріальної точки. Сила. Закони Ньютона. Динамічне рівняння руху.
5. Імпульс. Другий закон Ньютона в диференціальній формі. Закон збереження імпульсу.
6. Фундаментальні сили. Закон всесвітнього тяжіння. Гравітаційне поле. Поняття про інертну і гравітаційну маси.
7. Контактні сили. Сили тертя. Пружні сили. Закон Гука. Пружні властивості біологічної матерії.
8. Неінерціальні системи відліку, які рухаються прямолінійно. Сили інерції.
9. Неінерціальні системи відліку, які обертаються. Відцентрова сила інерції. Коріолісова сила. Центрифуга.
10. Вага тіла. Невагомість. Штучна гравітація. Вплив руху з великим прискоренням на живі організми.
11. Робота. Потужність. Енергія. Потенціальні сили. Кінетична і потенціальна енергія. Інші види енергії. Закон збереження і перетворювання енергії в механіці.
12. Система матеріальних точок. Поняття про центр мас матеріальних точок. Рух центра мас матеріальних точок. Теорема про рух центра мас.
13. Обертання твердого тіла навколо нерухомої осі. Момент сили. Момент інерції. Момент імпульсу.
14. Рівняння моментів. Закон збереження моменту імпульсу.
15. Кінетична енергія твердого тіла, яке обертається навколо нерухомої осі.

16. Характеристика рідин і газів. Тиск в рідинах і газах. Стаціонарний потік. Рівняння нерозривності. Рівняння Бернуллі.
17. Динамічна в'язкість рідин. Поняття про течію в'язкої рідини. Течія крові в кровоносній системі.
18. Гармонічні коливання. Рівняння вільних коливань. Додавання коливань з однаковою частотою і однаково направлених методом векторних діаграм.
19. Пружні коливання. Диференціальне рівняння гармонічних коливань. Математичний і фізичний маятники.
20. Енергія гармонічного осцилятора.
21. Згасаючі коливання. Вимушені коливання. Резонанс.
22. Механічні хвилі. Поперечні і поздовжні хвилі. Рівняння біжучої хвилі. Довжина, частота, швидкість поширення хвилі. Енергія пружної хвилі. Стоячі хвилі.
23. Звукові хвилі. Ультразвук та його застосування в біології і медицині. Інфразвук.
24. Явище Допплера в акустиці.

Молекулярна фізика і термодинаміка

1. Агрегатні стани речовини. Термодинамічні параметри стану. Рівноважний і нерівноважний стани.
2. Поняття про температуру. Термометри. Температурні шкали.
3. Ідеальний газ. Рівноважні ізопроцеси для ідеального газу.
4. Закони Авогадро і Дальтона.
5. Молекулярно-кінетична теорія газів. Основне рівняння молекулярно-кінетичної теорії газів.
6. Середня кінетична енергія одноатомних молекул та її зв'язок з температурою.
7. Розподіл молекул за швидкостями. Розподіл Максвелла. Барометрична формула.
8. Середнє число зіткнень та довжина вільного пробігу молекул в газах.

9. Поняття про дифузію, внутрішнє тертя і теплопровідність.
10. Внутрішня енергія, теплота і робота.
11. Перший принцип термодинаміки.
12. Число ступенів вільності молекул. Розподіл енергії за ступенями вільності.
13. Внутрішня енергія ідеального газу. Теплоємність газу при постійних тиску та об'ємі. Адіабатичний процес.
14. Другий принцип термодинаміки. Оборотні та необоротні процеси. Колові процеси. Цикл Карно.
15. Поняття про ентропію. Обмеженість другого принципу термодинаміки.
16. Реальні гази. Сили взаємодії між молекулами. Ізотерми реальних газів.
17. Рівняння стану реального газу (рівняння Ван-дер-Ваальса). Ізотерми Ван-дер-Ваальса.
18. Перехід із газоподібного стану в рідкий. Метастабільні стани. Критичний стан та його параметри.
19. Рідини. Молекулярні сили в рідинах. Поверхнева енергія. Поверхневий натяг.
20. Тиск під викривленою поверхнею рідини. Явище змочування. Капілярні явища.
21. Дифузія в рідинах. Явище осмосу. Роль дифузії в біології.
22. Кристалічна будова твердих тіл. Сили взаємодії в кристалах. Кристалічна анізотропія.
23. Теплоємність твердих тіл. Закон Дюлонга і Пті.
24. Плавлення і кристалізація. Сублімація. Залежність температури плавлення, кипіння та сублімації від тиску. Потрійна точка. Діаграма стану.

Електрика і магнетизм

1. Електричні заряди і електростатичне поле. Взаємодія електричних зарядів. Закон Кулона.

2. Напруженість електростатичного поля. Потік вектора напруженості. Теорема Остроградського-Гаусса.
3. Робота переміщення заряду в електричному полі. Потенціал. Різниця потенціалів. Градієнт потенціалу та його зв'язок з напруженістю. Поняття про біопотенціали.
4. Провідники в електричному полі. Умова рівноваги зарядів на провідниках.
5. Електроємність. Одиниця вимірювання електроємності. Конденсатор. Енергія електростатичного поля.
6. Електричний диполь. Поляризація діелектриків. Вектор поляризації. Експериментальне визначення розмірів молекул.
7. Діелектрики в електричному полі. Вектор електричного зміщення. Діелектрична сприйнятливість і діелектрична проникність.
8. Постійний електричний струм. Сила і густина електричного струму. Напруга. Закон Ома в диференціальній формі.
9. Електрорушійна сила. Закон Ома для ділянки і повного кола.
10. Робота і потужність постійного електричного струму. Теплова дія струму.
11. Розгалужені електричні кола. Правила Кірхгофа.
12. Елементи зонної теорії провідності твердих тіл. Рівень Фермі.
13. Електропровідність металів. Поняття про надпровідність.
14. Напівпровідники і діелектрики. Власна і домішкова провідність напівпровідників.
15. p-n-перехід в напівпровідниках. Контактна різниця потенціалів. Термоелектричні явища. Термопара.
16. Магніти і магнітні поля. Індукція і напруженість магнітного поля.
17. Магнітне поле, створюване електричним струмом. Закон Ампера.
18. Магнітний момент контуру зі струмом. Магнітний момент атома. Вектор намагніченості. Магнітна сприйнятливість та проникність.
19. Дія магнітного поля на струм. Рух зарядженої частинки в електричному і магнітному полях. Сила Лоренца.

20. Діамагнетизм. Парамагнетизм. Феромагнетизм. Дія магнітного поля на живі організми.
21. Електромагнітна індукція. Закон електромагнітної індукції. Правило Ленца.
22. Самоіндукція. Індуктивність. Взаємоіндукція. Енергія магнітного поля.
23. Змінний струм. Отримання синусоїдального змінного струму.
24. Закон Ома для кіл змінного струму з омичним опором, ємністю та індуктивністю. Потужність змінного струму. Дія струму на людину.
25. Електричні коливання. Коливальний контур. Диференціальне рівняння власних електричних коливань. Формула Томсона.
26. Згасаючі коливання. Вимушені коливання. Резонанс напруг.
27. Електромагнітне поле. Основні положення електромагнітної теорії Максвелла.
28. Вихрове електричне поле. Струм зміщення. Рівняння Максвелла в інтегральній формі.
29. Властивості електромагнітних хвиль. Шкала електромагнітних хвиль.

Оптика

1. Хвильові та квантові уявлення про природу світла. Фотон. Маса, енергія і імпульс фотона.
2. Інтерференція світла. Когерентні світлові хвилі. Оптична різниця ходу.
3. Методи здійснення інтерференції світла: метод Юнга, бідзеркала Френеля, біпризма Френеля, дзеркало Ллойда.
4. Інтерференція в тонких плівках і пластинках (смуги рівного нахилу і смуги рівної товщини).
5. Інтерферометри та їх застосування.
6. Дифракція світла. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля.
7. Дифракція Френеля на круглому отворі та круглому непрозорому екрані.
8. Дифракція Фраунгофера на одній, двох та багатьох щілинах.

9. Дифракційна решітка. Дисперсія і роздільна здатність дифракційної решітки. Дифракційний спектр.
10. Дифракція рентгенівських променів. Застосування дифракції рентгенівських променів у біології.
11. Поляризація світла. Природне і поляризоване світло. Частково поляризоване світло. Ступінь поляризації. Поляризація при відбиванні і заломленні світла. Закон Брюстера.
12. Поляризатори і аналізатори. Аналіз поляризованого світла. Закон Малюса.
13. Подвійне променезаломлення. Поляризаційні призми Ніколя і Волластона. Інтерференція поляризованого світла.
14. Штучна анізотропія: анізотропія при механічних деформаціях (фото пружний ефект) та в електричному полі (ефект Керра).
15. Повертання площини поляризації.
16. Застосування поляризованого світла в біології.
17. Теплове випромінювання. Випромінювальна і поглинальна здатності тіл. Закон Кірхгофа. Абсолютно чорне тіло.
18. Закони теплового випромінювання (закон Стефана-Больцмана, закони Віна).
19. Розподіл енергії в спектрі випромінювання абсолютно чорного тіла. Формули Віна та Релея-Джінса. Формула Планка.
20. Дисперсія світла. Нормальна і аномальна дисперсія. Поняття про електронну теорію дисперсії.
21. Поглинання світла. Закони Бугера-Ламберта та Бугера-Бера. Спектри поглинання.
22. Люмінесценція. Правило Стокса. Застосування люмінесценції.
23. Зовнішній фотоефект. Закони фотоефекту. Рівняння Ейнштейна для фотоефекту. Поняття про внутрішній фотоефект.
24. Фізіологічна дія світла.

Будова атома і атомного ядра

1. Модель атома Резерфорда та її недоліки. Постулати Бора.
2. Теорія атома водню за Бором.
3. Пояснення спектральних закономірностей випромінювання атомів водню.
4. Хвильові властивості речовини. Гіпотеза де-Бройля.
5. Квантові числа та їх фізичний зміст.
6. Принцип Паулі. Будова багатоелектронних атомів.
7. Заповнення електронних оболонок в багатоелектронних атомах.
8. Характеристичне рентгенівське випромінювання. Його природа і властивості.
9. Будова і принцип дії лазера. Використання лазера в медицині.
10. Склад і властивості ядра. Протони і нейтрони. Ізотопи.
11. Енергія зв'язку частинок в ядрі. Зв'язок між масою і енергією. Дефект маси.
12. Природна радіоактивність. Закон радіоактивного розпаду.
13. α -, β - і γ -випромінювання. Правила „зсуву”.
14. Ядерні реакції. Штучна радіоактивність.
15. Ланцюгова реакція ділення ядер урану.
16. Будова і принцип дії ядерного реактора.
17. Термоядерні реакції. Поняття про керований термоядерний синтез.
18. Основні методи спостереження елементарних частинок.
19. Дія радіації на людину.