

8D05301-Физика білім беру бағдарламасы бойынша PhD докторантураға түсушілерге арналған емтихан сұрақтары

1-ші деңгей

1. Классикалық механика пәні және бөліктері.
2. Кеңістік – уақыттың негізгі қасиеттері.
3. Қатты дененің ілгерілемелі қозғалысы. Денелердің еркіндік дәрежесі.
4. Қатты дененің айналмалы қозғалысы. Лездік бұрыштық жылдамдық. Сызықтық жылдамдық. Бұрыштық үдеу.
5. Ньютон механикасының негіздері. Күш және масса туралы түсінік. Ньютон заңдары. Классикалық механиканың себептілік принципі.
6. Динамиканың негізгі теоремалары (нүктенің қозғалыс мөлшерінің өзгерісі туралы теорема, нүктенің қозғалыс мөлшері моментінің өзгерісі туралы теорема, нүктенің кинетикалық энергиясының өзгерісі туралы теорема).
7. Бөлшектер жүйесінің динамикасы.
8. Орталық күш өрісіндегі қозғалыс.
9. Лагранж механикасының элементтері.
10. Классикалық механиканың қолданылу шектері.
11. Идеал газдың кинетикалық теориясы. Идеал газдың күй теңдеуі. Идеал газ заңдары. Броундық қозғалыс.
12. Термодинамиканың бірінші бастамасы. Қайтымды және қайтымсыз процестер. Механикалық және жылулық энергияның өзара түрленуі.
13. Термодинамиканың екінші бастамасы және жылуды жұмысқа түрлендіру. Карно циклі.
14. Молекулалардың соқтығысуы және тасымалдау құбылыстары. Молекулалардың еркін жолының орташа ұзындығы. Газдардағы диффузия. Диффузия коэффициенті. Газдардың жылу өткізгіштігі. Газдардың тұтқырлығы.
15. Нақты газдар. Ван-дер-Ваальс теңдеуі.
16. Фазалық ауысулар. Критикалық параметрлерді анықтау әдістері.
17. Тұйық жүйедегі қайтымды және қайтымсыз процестердегі энтропия. Төмен температуралар. Джоуль–Томсон эффектісі.
18. Төмен температурадағы заттардың қасиеттері. Сұйық гелий.

2-ші деңгей

1. Қозғалмайтын зарядтың электромагниттік өрісі. Электростатиканың негізгі есебі. Электростатикадағы өріс энергиясы. Элементар заряд.
2. Электромагниттік өрістегі заряд үшін Лагранж және Гамильтон функциялары.
3. Электромагниттік өріс тензоры және өрістерді түрлендіру. Электромагниттік өрістегі зарядтың қозғалыс теңдеуі.
4. Максвелл теңдеулері және олардың физикалық мәні.

5. Электромагниттік өрістің үшөлшемді және төртөлшемді теңдеулері.
6. Тұрақты токтың электромагниттік өрісі.
7. Электромагниттік толқындардың негізгі сипаттамалары.
8. Айнымалы ток көздерінің электромагниттік өрісі.
9. Қозғалыстағы зарядтардың электромагниттік өрісі және сәулеленуі.
10. Геометриялық оптика және оның негізгі заңдары. Линзалар, айналар, центрленген оптикалық жүйелер.
11. Жарық интерференциясы. Юнг тәжірибесі. Когерент толқындар. Ньютон сақиналары. Интерферометрлер.
12. Жарық поляризациясы. Табиғи және поляризацияланған жарық. Николь призмасы. Поляроид. Жарық сәулелерінің қосарланып сынуы.
13. Жарық дифракциясы. Френель және Фраунгофер дифракциясы. Дифракциялық тор.
14. Жарық дисперсиясы. Нормаль және аномаль дисперсия.
15. Жарықтың жұтылуы. Спектрдің түрлері. Спектрлік анализ.
16. Фотоэлектрлік эффект. Эйнштейн теңдеуі. Столетов тәжірибесі. Жарық кванты. Фотондар.
17. Жылулық сәуле шығару заңдары. Абсолют қара дене.
18. Люминесценция және оның түрлері.
19. Лазерлер: қатты денелі, сұйықтықты, газдық және жартылай өткізгішті.

3-ші деңгей

1. Қатты дене құрылысы: аморфты және кристалды материалдар
2. Қатты денелердегі байланыстың негізгі түрлері
3. Қатты денелердің ішкі құрылымы. Кері тор
4. Кристалдардың серпімді қасиеттері. Қатты денелердің пластикалық және серпімді деформациясы
5. Қатты денелердің жылулық қасиеттері
6. Металдардағы электрондар, еркін электрондық газ
7. Қатты денелердің зоналық теориясы
8. Қатты денелердің электрлік қасиеттері
9. Кристалл торының ақаулары. Ақаулардың жіктелуі, кристалдық тор ақауларының түрлері
10. Сілтілігалоидты кристалдардағы радиациялық ақаулардың түзілуі
11. Қатты денелердегі диффузия
12. Қатты денелердің магниттік қасиеттері
13. Асқынөткізгіштіктің ашылуы және негізгі қасиеттері. Өшпейтін ток және Мейсснер-Оксенфельд эффектісі
14. Асқынөткізгіштіктің кванттық теориясының элементтері. Лондондар теңдеуін кванттық жалпылау. Магниттік ағынды кванттау
15. Энергетикалық саңылау. Энергетикалық саңылау шамасының тәуелділігі
16. Джозефсонның стационарлық емес эффектісі
17. Джозефсондық генерация. Джозефсонның стационарлық эффектісі

18. Асқынөткізгіштердегі туннельдік әсер
19. Жарықтың кванттық теориясы
20. Корпускулалы-толқындық дуализм. Де Бройль толқындары
21. Кванттық механиканың негізгі қағидалары
22. Анықталмағандық принципі. Толқындық функция
23. Суперпозиция принципі. Кванттық механикадағы себептілік принципі
24. Физикалық шамалардың операторлары. Операторлардың меншікті функциялары мен меншікті мәндері
25. Уақытқа тәуелді Шредингер теңдеуі
26. Стационар күй үшін Шредингер теңдеуі
27. Бөлшектің еркін қозғалысы. Кванттық шамалардың уақыт бойынша өзгеруі
28. Шексіз терең, тікбұрышты, бірөлшемді потенциалдық шұңқыр
29. Бұрыштық момент проекциясы мен момент квадраты операторларының меншікті мәндері мен меншікті функциялары
30. Бөлшектердің спиндік толқындық функциясы
31. Тепе-тең бөлшектер жүйесі үшін Шредингер теңдеуі
32. Симметриялы және антисимметриялы толқындық функциялар
33. Гелий атомының теориясы. Гелий атомының қозған күйі. Орто және парагелий
34. Атомдардың энергетикалық күйлерін жуықтап есептеу әдістері
35. Элементтердің периодтық жүйесі