**Никитин С.Ю.**

**Контрольные вопросы по спецкурсу «Прикладные вопросы теории волн»**

**для студентов 4 курса физического факультета МГУ (седьмой семестр)**

1. Что такое плоская волна? Что такое линейная среда? Сформулируйте принцип суперпозиции.
2. Напишите уравнения гидродинамики для идеальной сплошной среды и адиабатическое уравнение состояния.
3. Напишите линеаризованную систему уравнений гидродинамики для идеальной сплошной среды.
4. Напишите уравнение для скалярного потенциала звуковой волны в идеальной среде.
5. Запишите формулы связи параметров звуковой волны в идеальной среде.
6. Напишите формулы для объемной плотности энергии и вектора плотности потока энергии акустических возмущений.
7. Напишите уравнения гидродинамики вязкой сплошной среды.
8. Напишите волновое уравнение для плоских сдвиговых волн в вязкой среде.
9. Напишите волновое уравнение для плоских акустических волн в вязкой среде.
10. Напишите уравнение для профиля акустического сигнала в среде с малой вязкостью и его общее решение.
11. Напишите уравнения Максвелла и материальные уравнения для однородной изотропной среды.
12. Напишите формулы для объемной плотности энергии и вектора плотности потока энергии в электромагнитной волне.
13. Как связаны векторы напряженности электрического и магнитного поля в плоской электромагнитной волне?
14. Напишите уравнение для электромагнитной волны в проводящей среде.
15. Какова скорость и коэффициент поглощения электромагнитной волны в проводящей среде?
16. Что такое дисперсия волн? Что такое волновой пакет? Что такое фазовая и групповая скорости света?
17. Как связаны фазовая и групповая скорости электромагнитной волны в диспергирующей среде. Что такое нормальная и аномальная дисперсия?
18. Запишите дисперсионное соотношение в первом приближении теории дисперсии.
19. Запишите уравнение для огибающей волнового пакета в первом приближении теории дисперсии.
20. Запишите дисперсионное соотношение во втором приближении теории дисперсии.
21. Запишите уравнение для огибающей волнового пакета во втором приближении теории дисперсии.
22. Что такое волновой пучок? Запишите параболическое уравнение в теории дифракции волновых пучков с двумерной поперечной структурой.
23. Для гауссова светового пучка запишите законы изменения с расстоянием радиуса пучка и амплитуды волны на оси пучка.
24. Чему равен угол дифракционной расходимости пучка в дальней зоне?
25. Запишите выражение для радиуса фокальной перетяжки гауссова светового пучка.
26. Что такое анизотропная среда? Что такое двойное лучепреломление? Что такое одноосный анизотропный кристалл?
27. Запишите уравнение эллипсоида показателя преломления в одноосном анизотропном кристалле.
28. Запишите уравнение Гельмгольца для света в неоднородной среде. Каково условие его применимости?
29. Запишите уравнения геометрической оптики для света в изотропной неоднородной среде.
30. Запишите дифференциальное уравнение траектории луча в плоскослоистой неоднородной среде и его решение. Сформулируйте закон Снеллиуса.
31. Запишите уравнения движения частиц в однородной цепочке осцилляторов.
32. Запишите уравнения движения частиц в неоднородной цепочке осцилляторов.
33. Запишите дисперсионное соотношение для упругих волн в однородной цепочке осцилляторов. Чему равны верхняя критическая частота, скорость звука в пределе низких частот и разность фаз колебаний соседних осцилляторов?
34. Запишите дисперсионное соотношение для упругих волн в неоднородной цепочке осцилляторов. Что такое акустическая и оптическая моды колебаний?