Вопросы для коллоквиума по теме

**МЕХАНИКА И МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА**

1. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Примеры инерциальных и неинерциальных систем отсчета.
2. Сила, масса, импульс. Второй и третий законы Ньютона.
3. Механическая система. Внутренние и внешние силы. Импульс механической системы и закон его изменения. Закон сохранения импульса. Центр масс механической системы.
4. Работа силы. Мощность силы.
5. Кинетическая энергия материальной точки, механической системы, и тела, движущегося поступательно и вращательно. Теорема об изменении кинетической энергии.
6. Консервативные силы. Потенциальная энергия. Связь между работой консервативной силы и потенциальной энергией. Закон сохранения механической энергии. Диссипативные силы.
7. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Ускорение свободного падения. Вес тела. Невесомость. Потенциальная энергия тела в однородном поле силы тяжести. Потенциальная энергия тела в центральном гравитационном поле.
8. Понятие о механических деформациях. Закон Гука для деформаций растяжения-сжатия. Потенциальная энергия упруго деформированного тела.
9. Момент силы относительно точки: направление вектора момента силы и расчет численного значения. Плечо силы.
10. Момент импульса материальной точки относительно точки: направление вектора момента импульса и расчет численного значения.
11. Уравнение моментов для материальной точки и механической системы. Закон сохранения момента импульса.
12. Момент силы и момент импульса тела относительно оси вращения. Основное уравнение динамики вращательного движения тела относительно неподвижной оси.
13. Момент инерции тела и его физический смысл. Расчет моментов инерции твердых тел. Свойство аддитивности момента инерции. Теорема Штейнера.
14. Гармонические колебания. Уравнение гармонических колебаний. Скорость, ускорение, кинетическая, потенциальная и полная энергия материальной точки, совершающей свободные гармонические колебания. Пружинный маятник.
15. Физический и математический маятники. Расчет периода колебаний.
16. Затухающие колебания. Уравнение затухающих колебаний. Коэффициент затухания. Время релаксации. Циклическая частота затухающих колебаний. Периодическое и апериодическое затухание.
17. Вынужденные колебания. Уравнение установившихся вынужденных колебаний. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний. Явление резонанса.
18. Механические волны. Уравнение волны. Волновой вектор. Фазовая скорость волны. Длина волны. Звуковые волны.
19. Постулаты специальной теории относительности. Преобразования Галилея. Преобразования Лоренца.
20. Относительность одновременности, длительности событий и длин в специальной теории относительности.
21. Динамические величины в специальной теории относительности: импульс, кинетическая энергия, полная энергия, энергия покоя, релятивистская масса. Связь между полной энергией частицы и ее импульсом.
22. Внутренняя энергия термодинамической системы. Теплота и работа. Теплоемкость. Первое начало термодинамики.
23. Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа. Законы идеального газа для изохорического, изобарического, изотермического и адиабатического процессов.
24. Работа, теплота и изменение внутренней энергии в изохорическом, изобарическом, изотермическом и адиабатическом процессах идеального газа.
25. Обратимые и необратимые термодинамические процессы. Приведенная теплота. Энтропия. Изменение энтропии идеального газа в изохорическом, изобарическом, изотермическом и адиабатическом процессах.
26. Второе начало термодинамики и его статистический смысл.
27. Основные положения и основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Молекулярно-кинетический смысл температуры.
28. Число степеней свободы молекул. Закон Больцмана о равномерном распределении энергии по степеням свободы. Средняя энергия молекулы идеального газа, внутренняя энергия идеального газа. Теплоемкости *Cv* и *Сp* идеального газа.
29. Распределение классических частиц по координатам (распределение Больцмана). Барометрическая формула.
30. Распределение классических частиц по модулю скорости (распределение Максвелла по модулю скорости). Наиболее вероятная скорость, средняя арифметическая и средняя квадратичная скорости молекул идеального газа.