

КСиС (гр. 650501-5, 650701, 630501), I семестр, 2016/2017 уч.год.

Вопросы экзамену по физике

Раздел 1. ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МЕХАНИКИ

Кинематика материальной точки и абсолютно твердого тела	<p>1. Предмет физики. Роль физики в развитии техники и подготовке инженера. 2. Система отсчета. Материальная точка. Кинематический закон движения. Траектория. Перемещение. 3. Скорость и ускорение. Вычисление пройденного пути. 4. Тангенциальное и нормальное ускорения. Угол между векторами скорости и ускорения.</p>
	<p>5. Кинематика твердого тела. Число степеней свободы механической системы. 6. Вращение вокруг неподвижной оси. 7. Угловые скорости и ускорение. 8. Связь между угловыми и линейными кинематическими величинами.</p>
Динамика материальной точки	<p>9. Причины изменения скорости материальной точки. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Масса и импульс. 10. Второй закон Ньютона как уравнение движения. Сложение сил.</p>
	<p>11. Третий закон Ньютона. Парность взаимодействия. 12. Принцип относительности Галилея. Преобразования Галилея. 13. Инвариантность законов Ньютона относительно преобразований Галилея. 14. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести и вес. 15. Упругие силы. Закон Гука. Силы трения. 16. Неинерциальные системы отсчета (НИСО). Уравнение движения материальной точки в НИСО. 17. Силы инерции. Вращающиеся неинерциальные системы отсчета. 18. Принцип эквивалентности. Работа внешних сил при вращении твердого тела. 19. Гравитационное поле и его характеристика. 20. Механические явления, обусловленные вращением Земли.</p>
Законы сохранения	<p>21. Механическая система. Состояние механической системы. Функции состояния. Сохраняющиеся величины. Силы внутренние и внешние. Замкнутая система.</p>
	<p>22. Импульс системы и закон его изменения. 23. Закон сохранения импульса системы. 24. Центр масс. Уравнение движения центра масс. Ц-система. 25. Реактивное движение. 26. Работа и мощность силы. 27. Кинетическая энергия материальной точки и закон ее изменения. Консервативные и диссипативные силы. Понятие силового поля. 28. Потенциальная энергия частицы в поле. Связь между потенциальной энергией и силой поля. 29. Полная механическая энергия частицы в силовом поле и закон ее сохранения. Механическая энергия системы. Законы ее сохранения. 30. Примеры применения закона сохранения механической энергии. 31. Момент импульса материальной точки. Момент силы. 32. Момент импульса системы и закон его изменения. Закон сохранения момента импульса. 33. Система центра инерции и собственный момент импульса механической системы.</p>
Динамика твердого тела	<p>34. Момент импульса тела, вращающегося относительно неподвижной оси. Момент инерции тела относительно оси. Теорема Штейнера.</p>
	<p>35. Уравнение динамики твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. 36. Кинетическая энергия твердого тела, вращающегося вокруг фиксированной оси. Работа внешних сил при вращении твердого тела. Тензор инерции твердого тела и главные оси инерции. 37. Плоское движение твердого тела. Уравнения плоского движения твердого тела. Понятие мгновенной оси вращения. Кинетическая энергия твердого тела, совершающего плоское движение. 38. Гироскопы. Гироскопический эффект. 39. Прецессия и нутация гироскопа.</p>
Механические колебания	<p>40. Свободные колебания. Общие сведения о гармонических колебаниях. 41. Движение материальной точки в малой окрестности локального минимума ее потенциальной энергии в одномерном силовом поле. Уравнение гармониче-</p>

	ских колебаний без трения. Его общее решение. 42. Гармонический осциллятор. Пружинный, физический и математический маятники (малые колебания). 43. Энергия гармонического осциллятора. Сложение гармонических колебаний. 44. Свободные затухающие колебания. Уравнение свободных затухающих колебаний и его общее решение. Периодический и аperiodический процессы. 45. Логарифмический декремент затухания. Добротность. 46. Вынужденные колебания. Уравнение вынужденных колебаний и его общее решение. Установившиеся вынужденные колебания. Амплитуда и фазовый сдвиг установившихся вынужденных колебаний. 47. Резонанс. Резонансные кривые и их анализ. Параметрический резонанс.
Волновые процессы	48. Распространение волн в упругой среде. Продольные и поперечные волны. Плоские и сферические волны. Длина волн и скорость. 49. Уравнение плоской волны. Волновой вектор, волновое число. Волновое уравнение. Фазовая и групповая скорости волн. Интерференция волн. Плоская стоячая волна. 50. Энергия упругой волны. Плотность энергии и вектор плотности потока энергии волны (Вектор Умова). Интенсивность волн.
Специальная теория относительности (СТО)	51. Постулаты СТО. Преобразования Лоренца и требования релятивистской инвариантности. 52. Одновременность и синхронизация часов. Причинность. 53. Относительность длин и промежутков времени. Собственное время частицы. 54. Интервал между событиями. Его инвариантность. Понятие 4-мерного пространства-времени. 55. Релятивистский закон преобразования скоростей. 56. Понятие 4-мерного импульса. Закон его преобразования. 57. Релятивистские выражения для полной и кинетической энергии частицы. Энергия покоя. Взаимосвязь массы и энергии.
Раздел 2. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ ТЕРМОДИНАМИКИ И МКТ	
Основные понятия молекулярно-кинетической теории	58. Макроскопическая система и ее термодинамическое состояние. Термодинамический и статистический методы исследования. 59. Физический смысл температуры. Давление. Объем. 60. Уравнение состояния системы. Идеальный газ (ИГ). Уравнение состояния ИГ. 61. Уравнение молекулярно-кинетической теории (МКТ) для давления газа. Средняя энергия молекулы. 62. Внутренняя энергия системы. Закон равнораспределения энергии. 63. Теплоемкость идеального газа.
Начала термодинамики	64. Первое начало термодинамики. Уравнение Майера. 65. Изопроцессы. Уравнение адиабаты. Применение первого начала термодинамики к различным изопроцессам. 66. Понятие функции распределения случайной величины. Флуктуации. Смысл статистического описания: малость относительной флуктуации. 67. Распределение молекул идеального газа по скоростям (распределение Максвелла). Средняя, среднеквадратичная и наиболее вероятная скорости молекул. 68. Распределение молекул во внешнем поле (распределение Больцмана). Распределение Максвелла – Больцмана. 69. Второе начало термодинамики. КПД теплового двигателя. Обратимые и необратимые процессы. 70. Термодинамический цикл. Энтропия. Неравенство Клаузиуса. 71. Энтропия системы. Статистический смысл энтропии. Энтропия и необратимость. Закон возрастания энтропии. 72. Идеальная тепловая машина и ее КПД. Цикл Карно. Теорема Карно.