

Приложение

Министерство образования и науки Российской Федерации
Муромский институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
**«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»**

Кафедра ФПМ

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой ФПМ


подпись

Орлов А. А.
инициалы, фамилия

«25» 05 2016 г.

Основание:
решение кафедры ФПМ
от «25» 05 2016 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПРИ ИЗУЧЕНИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Физика
наименование дисциплины

09.03.03 Прикладная информатика
код и наименование направления подготовки

наименование профиля подготовки

бакалавриат
уровень высшего образования

Муром, 2016 г.

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств (ФОС) для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине «Физика» разработан в соответствии с рабочей программой, входящей в ОПОП направления подготовки 09.03.03 Прикладная информатика.

№№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Физические основы механики	ОПК-3	отчет, тест, вопросы к устному опросу
2	Электричество и магнетизм	ОПК-3	отчет, тест, вопросы к устному опросу
3	Физика колебаний и волн	ОПК-3	отчет, тест, вопросы к устному опросу
4	Основы термодинамики	ОПК-3	отчет, тест, вопросы к устному опросу
5	Квантовая физика	ОПК-3	отчет, тест, вопросы к устному опросу
6	Физика твердого тела	ОПК-3	отчет, тест, вопросы к устному опросу

Фонд оценочных средств по дисциплине «Физика» предназначен для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям образовательной программы, в том числе рабочей программы дисциплины «Физика», для оценивания результатов обучения: знаний, умений, владений и уровня приобретенных компетенций.

Фонд оценочных средств по дисциплине «Физика» включает:

1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости:
 - тесты как система стандартизированных знаний, позволяющая провести процедуру измерения уровня знаний и умений обучающихся
2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме:
 - итогового контрольного задания для проведения экзамена, содержащего теоретический вопрос, тесты и задачу, требующую развернутого решения:

Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины «Физика» при освоении образовательной программы по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика:

<i>ОПК-3: способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности</i>		
<i>Знать</i>	<i>Уметь</i>	<i>Владеть</i>
основные понятия, базовые физические законы, закономерности, принципы	применять физические понятия, модели, законы, принципы	навыками решения практических задач, опирающихся на физическую базу

В результате освоения дисциплины «Физика» формируется компетенция ОПК-3: способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

Показатели, критерии и шкала оценивания компетенций текущего контроля знаний по учебной дисциплине «Физика»

Текущий контроль знаний, согласно положению о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (далее Положение) в рамках изучения дисциплины «Физика» предполагает тестирование, выполнение заданий по лабораторным работам и выполнение заданий по практическим работам.

Регламент проведения и оценивание тестирования студентов

В целях закрепления практического материала и углубления теоретических знаний по разделам дисциплины «Физика» предполагается выполнение тестирования студентов, что позволяет углубить процесс познания, раскрыть понимание прикладной значимости осваиваемой дисциплины.

Регламент проведения мероприятия

№	Вид работы	Продолжительность
1.	Подготовка к тестированию	5 мин.
2.	Прохождение теста	15 мин.
3.	Внесение исправлений	5 мин.
	Итого (в расчете на тест)	25 мин.

Критерии оценки тестирования студентов

Оценка выполнения тестов	Критерии оценки
<i>1 балл за правильный ответ на 1 вопрос</i>	<i>правильно выбранный вариант ответа (в случае закрытого теста), правильно вписанный ответ (в случае открытого теста)</i>

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «Физика»

Тесты:

1. Перемещение – это:
 - 1) линия, по которой двигалось тело
 - 2) вектор, проведенный из начального положения тела в конечное
 - 3) длина траектории, по которой двигалось тело

2. Вектор мгновенной скорости направлен по:
 - 1) касательной к траектории движения
 - 2) перемещению точки
 - 3) радиусу кривизны траектории

3. Вектор средней скорости направлен по:
 - 4) касательной к траектории движения
 - 5) перемещению точки
 - 6) радиусу кривизны траектории

4. Скорость изменения вектора импульса материальной точки во времени равна:
 - 1) изменению кинетической энергии точки
 - 2) силе, действующей на точку
 - 3) скорости точки
 - 4) ускорению точки

5. Тело брошено со скоростью 10 м/с под углом тридцать градусов к горизонту. Не учитывая сопротивления воздуха, определить величину скорости тела

через 0,5 с после начала движения. Принять g равным десяти метрам на секунду в квадрате:

- 1) 5
- 2) 8,65
- 3) 17,3
- 4) 1,73

6. Совокупность системы координат и часов, жестко связанных с телом отсчета, называется:

- 1) инерциальной системой отсчета
- 2) механической системой
- 3) системой отсчета

7. Если частица равномерно движется по окружности, то ее тангенциальное ускорение:

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется
- 4) равно нулю

8. Первый закон Ньютона называют законом:

- 1) сохранения импульса
- 2) инерции
- 3) изменения импульса

9. Второй закон Ньютона называют законом:

- 1) сохранения импульса
- 2) инерции
- 3) изменения импульса

10. С увеличением массы тела его импульс:

- 1) не изменяется
- 2) увеличивается
- 3) уменьшается

11. С увеличением скорости тела его импульс:

- 1) не изменяется
- 2) увеличивается
- 3) уменьшается

12. Консервативные силы создают поля:

- 1) потенциальные
- 2) непотенциальные

3) и те, и другие

13. Масса является мерой:

- 1) взаимодействия тел
- 2) инертности
- 3) механического движения

14. Сила, действующая на точку в потенциальном поле, равна взятому с обратным знаком градиенту:

- 1) полной механической энергии
- 2) кинетической энергии
- 3) потенциальной энергии
- 4) внутренней энергии

15. Мерой взаимодействия тел является:

- 1) масса
- 2) работа
- 3) импульс
- 4) сила

16. Мерой инертности тела при вращательном движении вокруг оси является момент:

- 1) силы относительно оси
- 2) инерции относительно оси
- 3) импульса относительно оси

17. В замкнутой системе тел сохраняется со временем:

- 1) момент инерции
- 2) момент импульса
- 3) момент силы

18. Момент импульса тела относительно оси вращения равен произведению момента инерции относительно той же оси на:

- 1) угол поворота
- 2) угловую скорость
- 3) угловое ускорение

19. Кинетическая энергия диска массой 1 кг, катящегося без скольжения по горизонтальной поверхности со скоростью 4 м/с равна (в Дж):

- 1) 8
- 2) 16
- 3) 12
- 4) 24

20. Момент внешних сил относительно неподвижной оси равен произведению момента инерции тела относительно той же оси на:

- 1) угловую скорость
- 2) угловое ускорение
- 3) линейную скорость
- 4) тангенциальное ускорение

21. Промежуток времени, за который фаза колебания получает приращение 2π , называется:

- 1) периодом
- 2) частотой
- 3) амплитудой
- 4) временем релаксации

22. Длина недеформированной пружины 16 см. Если к ней подвесить груз, длина пружины в положении равновесия станет равной 25 см. Найти период малых вертикальных колебаний получившегося пружинного маятника:

- 1) 0,6 с
- 2) 0,8 с
- 3) 1 с
- 4) 2 с

23. Максимальное значение колеблющейся величины называется:

- 1) периодом
- 2) фазой
- 3) частотой
- 4) амплитудой

24. Число колебаний за 2π секунд называют:

- 1) частотой
- 2) начальной фазой
- 3) циклической частотой
- 4) фазой

25. Груз подвешен на пружине. В положении равновесия деформация пружины составляет $x = 2,5$ см. Если груз сместить из положения равновесия, он начинает совершать колебания с периодом:

- 1) 0,3 с
- 2) 0,4 с
- 3) 0,5 с
- 4) 0,6 с

26. Колебания, называемые биениями, возникают при сложении гармонических колебаний, совершающихся:

- 1) в одинаковом направлении с одинаковой частотой
- 2) в одинаковом направлении с близкими частотами
- 3) во взаимно перпендикулярных направлениях с одинаковой частотой
- 4) во взаимно перпендикулярных направлениях с разными частотами

27. Приведенная длина физического маятника – это длина такого математического маятника,

- 1) период колебаний которого совпадает с периодом данного физического маятника
- 2) амплитуда колебаний которого совпадает с амплитудой данного физического маятника
- 3) масса которого совпадает с массой данного физического маятника
- 4) начальная фаза которого совпадает с начальной фазой данного физического маятника

28. Коэффициент затухания – величина, обратная

- 1) логарифмическому декременту
- 2) времени релаксации
- 3) собственной частоте
- 4) добротности

29. Пружинный маятник совершает свободные затухающие колебания, если на него, кроме силы упругости пружины, действует сила:

- 1) вынуждающая
- 2) сопротивления
- 3) вынуждающая и сопротивления

30. Если разность потенциалов между обкладками конденсатора увеличить в три раза, то его емкость:

- 1) увеличится в три раза
- 2) уменьшится в три раза
- 3) не изменится
- 4) уменьшится в девять раз

31. Если заряд, запасенный в конденсаторе увеличить в два раза, то его емкость:

- 1) увеличится в два раза
- 2) уменьшится в два раза
- 3) не изменится
- 4) увеличится в четыре раза

32. Сила постоянного тока в проводнике равна 2 А. Какой заряд пройдет по проводнику за 10 с?

- 1) 0,2 Кл
- 2) 2 Кл
- 3) 5 Кл
- 4) 20 Кл

33. Через поперечное сечение проводника в течение 2 с протекал постоянный ток силой 6 А. Какой заряд был за это время перенесен через проводник?

- 1) 12 Кл
- 2) 6 Кл
- 3) 3 Кл
- 4) 1,5 Кл

34. Через резистор в цепи постоянного тока за некоторое время протекает заряд 300 Кл. При этом в нем выделяется 2700 Дж теплоты. Напряжение на резисторе равно:

- 1) 4,5 В
- 2) 9 В
- 3) 18 В
- 4) 24 В

35. В цепь постоянного тока включен реостат сопротивлением 10 Ом. За 20 минут через него прошел электрический заряд 300 Кл. Какое количество теплоты выделилось за это время в реостате?

- 1) 375 Дж
- 2) 750 Дж
- 3) 1500 Дж
- 4) 1750 Дж

36. Физической основой первого правила Кирхгофа является:

- 1) закон сохранения энергии
- 2) закон сохранения электрического заряда
- 3) закон Ома для участка цепи
- 4) закон Джоуля-Ленца

37. Смысл закона электромагнитной индукции состоит в том, что:

- 1) поток заряженных частиц создает магнитное поле
- 2) два линейных проводника, по которым в одном направлении течет ток, отталкиваются
- 3) изменение величины магнитного потока приводит к возникновению вихревого электрического поля
- 4) электрический заряд индуцирует на поверхности металла заряд обратного знака

38. В катушке, индуктивность которой 20 мГн, сила тока равномерно убывает от 2 А до нуля в течение времени 0,01 с. ЭДС самоиндукции в контуре равна:

- 1) 1 В
- 2) 2 В
- 3) 4 В
- 4) 8 В

39. Относительно стационарных электрических и магнитных полей ложным является утверждение:

- 1) электростатическое поле действует как на неподвижные, так и на движущиеся заряды
- 2) магнитное поле действует только на движущиеся электрические заряды
- 3) циркуляция вектора напряженности электростатического поля вдоль произвольного замкнутого контура всегда равна нулю
- 4) циркуляция вектора напряженности магнитного поля вдоль произвольного замкнутого контура всегда равна нулю

40. Как нужно изменить емкость конденсатора в идеальном колебательном контуре радиоприемника, чтобы длина волны, на которую он настроен, увеличилась в 4 раза?

- 1) уменьшить в 4 раза
- 2) уменьшить в 16 раз
- 3) увеличить в 4 раза
- 4) увеличить в 16 раз

41. Максимальная сила тока в колебательном контуре радиоприемника равна 24 мА. При этом максимальный заряд конденсатора контура составляет 6 нКл. На какую длину волны настроен приемник?

- 1) 75 м
- 2) 191 м
- 3) 471 м
- 4) 1194 м

42. Максимальная сила тока в колебательном контуре радиоприемника равна 24 мА. При этом максимальный заряд конденсатора контура составляет 6 нКл. На какую частоту настроен приемник?

- 1) 0,04 МГц
- 2) 0,25 МГц
- 3) 0,64 МГц
- 4) 1,57 МГц

43. При включении катушки в цепь постоянного тока при напряжении 48 В сила

тока была равна 3 А. При включении той же катушки в цепь переменного тока действующее значение силы тока 3 А достигнуто при напряжении 60 В. Частота переменного тока 50 Гц. Чему равно индуктивное сопротивление катушки?

- 1) 12 Ом
- 2) 16 Ом
- 3) 20 Ом
- 4) 26 Ом

44. Как изменится емкостное сопротивление конденсатора при увеличении частоты переменного тока в 4 раза?

- 1) увеличится в 2 раза
- 2) увеличится в 4 раза
- 3) уменьшится в 4 раза
- 4) уменьшится в 2 раза

45. Имеются два когерентных источника звука. В точке, отстоящей от первого источника на 2,3 м, а от второго на 2,4 м, звук не слышен. Скорость звука 330 м/с. Минимальная частота, при которой это возможно, равна:

- 1) 1650 Гц
- 2) 1250 Гц
- 3) 3350 Гц
- 4) 2250 Гц

46. На дифракционную решетку нормально падает свет с длиной волны 0,5 мкм. Чему равен период решетки, если максимум второго порядка наблюдается под углом 30 градусов?

- 1) 2 мкм
- 2) 4 мкм
- 3) 0,25 мкм
- 4) 10 мкм

47. Красная граница фотоэффекта для серебра равна 0,29 мкм. Работа выхода электронов из серебра равна:

- 1) 2,3 эВ
- 2) 3,3 эВ
- 3) 4,3 эВ
- 4) 5,3 эВ

48. Красная граница фотоэффекта для некоторого металла 275 нм. Чему равно минимальное значение энергии фотона, вызывающего фотоэффект?

- 1) 2,5 эВ
- 2) 4,5 эВ
- 3) 6,5 эВ

4) 8,5 эВ

49. Поток фотонов с энергией 15 эВ выбивает из металла фотоэлектроны, максимальная кинетическая энергия которых в 2 раза меньше работы выхода. Какова максимальная кинетическая энергия образовавшихся фотоэлектронов?

1) 30 эВ

2) 15 эВ

3) 10 эВ

4) 5 эВ

50. Если частицы имеют одинаковую скорость, то наибольшей длиной волны де Бройля обладает:

1) электрон

2) протон

3) альфа-частица

4) нейтрон

51. Найти длину волны де Бройля для электрона, прошедшего разность потенциалов 100 В:

1) 0,123 нм

2) 0,250 нм

3) 0,352 нм

4) 0,463 нм

52. Имеются два резистора. Один резистор изготовлен из металла, другой резистор – из полупроводникового материала. Как изменятся электрические сопротивления этих резисторов при нагревании?

1) сопротивления резисторов не изменятся

2) сопротивление металла увеличится, сопротивление полупроводника уменьшится

3) сопротивление металла уменьшится, сопротивление полупроводника увеличится

4) сопротивления обоих резисторов увеличатся

Регламент проведения и оценивание лабораторных работ

В целях закрепления практического материала и углубления теоретических знаний по разделам дисциплины «Физика» предполагается выполнение лабораторных работ, что позволяет углубить процесс познания, раскрыть понимание прикладной значимости осваиваемой дисциплины.

Регламент проведения мероприятия

№	Вид работы	Продолжительность
1.	Предел длительности лабораторной работы	170 мин.
2.	Защита отчета	10 мин.
	Итого (в расчете на одну лабораторную работу)	180 мин.

Критерии оценки лабораторных работ

Оценка	Критерии оценивания
5 баллов	Задание выполнено полностью, в представленном отчете обоснованно получено правильное выполненное задание.
4 балла	Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений.
3 балла	Задания выполнены частично.
2 балла	Задание не выполнено.

Регламент проведения и оценивание практических работ

В целях закрепления практического материала и углубления теоретических знаний по разделам дисциплины «Физика» предполагается выполнение практических работ, что позволяет углубить процесс познания, раскрыть понимание прикладной значимости осваиваемой дисциплины.

Регламент проведения мероприятия

№	Вид работы	Продолжительность
1.	Предел длительности практической работы	80 мин.
2.	Защита отчета	10 мин.
	Итого (в расчете на одну практическую работу)	90 мин.

Критерии оценки практических работ

Оценка	Критерии оценивания
5 баллов	Задание выполнено полностью, в представленном отчете обоснованно получено правильное выполненное задание.
4 балла	Задание выполнено полностью, но нет достаточного обоснования или при верном решении допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений.

2 балла	Задания выполнены частично.
0 баллов	Задание не выполнено.

Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов (в соответствии с Положением)

Рейтинг-контроль 1	вопросы, тестовые задания	до 10 баллов
Рейтинг-контроль 2	вопросы, тестовые задания	до 10 баллов
Рейтинг-контроль 3	вопросы, тестовые задания	до 15 баллов
Посещение занятий студентом		до 5 баллов
Дополнительные баллы (бонусы)		до 5 баллов
Выполнение семестрового плана самостоятельной работы		до 15 баллов

Показатели, критерии и шкала оценивания компетенций промежуточной аттестации знаний по учебной дисциплине «Физика»

На основе типовых заданий преподавателем формируются контрольные задания для студентов: теоретический вопрос (блок 1), 5 заданий в тестовой форме (блок 2) и задача, требующая развернутого решения (блок 3). Результатом выполнения задания является процент правильных ответов. С учетом индивидуального семестрового рейтинга студента формируется экзаменационная оценка.

Максимальное количество баллов, которое студент может получить на экзамене, в соответствии с Положением составляет 40 баллов.

Оценка в баллах	Критерии оценивания компетенций
30-40 баллов	Студент глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач, подтверждает полное освоение компетенций, предусмотренных программой экзамена.
20-29 баллов	Студент твердо знает материал, грамотно и по существу

	излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения, допуская некоторые неточности; демонстрирует хороший уровень освоения материала, информационной и коммуникативной культуры и в целом подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой экзамена.
10-19 баллов	Студент показывает знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, в целом, не препятствует усвоению последующего программного материала, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ, подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой экзамена на минимально допустимом уровне.
Менее 10 баллов	Студент не знает значительной части программного материала (менее 50% правильно выполненных заданий от общего объема работы), допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, не подтверждает освоение компетенций, предусмотренных программой экзамена.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «Физика»

ОПК-3

Блок 1 (знать).

1. Кинематика материальной точки и твердого тела
2. Динамика материальной точки. Законы Ньютона
3. Законы сохранения импульса, механической энергии. Работа. Мощность
4. Движение тела переменной массы
5. Динамика твердого тела. Момент количества движения
6. Механические колебания. Гармонический осциллятор
7. Элементы специальной теории относительности
8. Механические волны
9. Постоянное электрическое поле в вакууме (закон Кулона, расчет напряженности и потенциала поля)
10. Электрическое поле в диэлектриках
11. Проводник в электрическом поле (электрическая емкость, конденсаторы, соединение конденсаторов, энергия заряженных проводников)
12. Законы постоянного электрического тока (законы Ома, Джоуля-Ленца, правила Кирхгофа)

13. Электрический ток в электролитах, газах, вакууме
14. Постоянное магнитное поле токов. Закон Био-Савара-Лапласа, расчет индукции магнитного поля
15. Действие магнитного поля на заряды и токи
16. Постоянное магнитное поле в веществе (токи в атомах и молекулах, намагниченность вещества, магнитная проницаемость, диа-, пара- и ферромагнетики)
17. Электромагнитная индукция (закон Фарадея, правило Ленца, самоиндукция, взаимная индукция, токи Фуко, энергия магнитного поля)
18. Электромагнитные колебания (колебательный контур, свободные и вынужденные колебания, электрический резонанс, закон Ома для цепи переменного тока, мощность переменного тока)
19. Уравнения Максвелла, плотность и поток энергии электромагнитного поля
20. Электромагнитные волны (волновое уравнение, вектор Умова-Пойнтинга)
21. Волновая оптика (интерференция, дифракция, поляризация света)
22. Взаимодействие электромагнитных волн с веществом (дисперсия света, поглощение и рассеяние электромагнитных волн)
23. Гипотеза Планка. Формула Планка
24. Энергия и импульс фотона, фотоэффект, рентгеновское излучение, эффект Комптона, давление света
25. Модель атома. Спектры излучения атомов. Обобщенная формула Бальмера. Постулаты Бора. Теория водородоподобного иона. Опыты Франка и Герца
26. Корпускулярно-волновой дуализм, гипотеза де Бройля. Элементы квантовой механики (соотношение неопределенностей, волновая функция, уравнение Шрёдингера)
27. Атом водорода в квантовой механике. Квантовые числа. Спин электрона. Электронные оболочки и слои. Принцип Паули. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева
28. Обменное взаимодействие. Химическая связь. Ионная и ковалентная связи.
29. Стационарные состояния электронов и квантовые переходы. Взаимодействие излучения с веществом. Квантовые усилители и генераторы
30. Физика атомного ядра и элементарных частиц (дефект массы ядра, энергия связи, радиоактивность, ядерные реакции). Классы элементарных частиц. Единая теория взаимодействий
31. Теплота, теплоемкость, давление, работа, первое начало термодинамики, энтропия, второе начало термодинамики, циклические процессы, КПД тепловой машины
32. Уравнение состояния идеального газа, внутренняя энергия, изопроцессы, адиабатный процесс, цикл Карно и его КПД
33. Функции распределения и явления переноса в газах (распределения Максвелла-Больцмана, средняя длина свободного пробега молекулы, диффузия, вязкость и теплопроводность газов)
34. Реальные газы (уравнение Ван-дер-Ваальса, внутренняя энергия реального газа, процесс Джоуля-Томсона)

35. Равновесие фаз и фазовые переходы (фазы вещества, динамическое равновесие между паром и жидкостью, критическая температура)
36. Электрические свойства твердых тел (зонная теория электронных спектров, распределение Ферми, энергия Ферми, электропроводность металлов, сверхпроводимость, полупроводники и полупроводниковые приборы)
37. Тепловые свойства твердых тел (теплоемкость, закон Дюлонга и Пти, квантовая теория Дебая и Эйнштейна, тепловое расширение твердых тел)
38. Магнетики (элементы теории ферромагнетизма, закон Кюри-Вейсса, точка Кюри, доменная структура, внутренняя и свободная энергия магнетиков в магнитном поле, магнитострикция ферромагнетиков)
39. Порядок и беспорядок в природе. Энтропия как количественная мера хаотичности. Принцип возрастания энтропии. Идеи синергетики. Самоорганизация в живой и неживой природе
40. Иерархия структур материи. Частицы и античастицы. Физический вакуум.
41. Фундаментальные взаимодействия. Ядра атомов, атомы, молекулы. Макроскопическое состояние вещества: газы, жидкости, твердые тела.
42. Плазма. Планеты. Звезды. Галактики. Большой взрыв и эволюция Вселенной

Блок 2 (уметь)

1. Перемещение – это:
 - 1) линия, по которой двигалось тело
 - 2) вектор, проведенный из начального положения тела в конечное
 - 3) длина траектории, по которой двигалось тело
2. Вектор мгновенной скорости направлен по:
 - 1) касательной к траектории движения
 - 2) перемещению точки
 - 3) радиусу кривизны траектории
3. Вектор средней скорости направлен по:
 - 4) касательной к траектории движения
 - 5) перемещению точки
 - 6) радиусу кривизны траектории
4. Скорость изменения вектора импульса материальной точки во времени равна:
 - 1) изменению кинетической энергии точки
 - 2) силе, действующей на точку
 - 3) скорости точки
 - 4) ускорению точки
5. Тело брошено со скоростью 10 м/с под углом тридцать градусов к горизонту. Не учитывая сопротивления воздуха, определить величину скорости тела

через 0,5 с после начала движения. Принять g равным десяти метрам на секунду в квадрате:

- 1) 5
- 2) 8,65
- 3) 17,3
- 4) 1,73

6. Совокупность системы координат и часов, жестко связанных с телом отсчета, называется:

- 1) инерциальной системой отсчета
- 2) механической системой
- 3) системой отсчета

7. Если частица равномерно движется по окружности, то ее тангенциальное ускорение:

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется
- 4) равно нулю

8. Первый закон Ньютона называют законом:

- 1) сохранения импульса
- 2) инерции
- 3) изменения импульса

9. Второй закон Ньютона называют законом:

- 1) сохранения импульса
- 2) инерции
- 3) изменения импульса

10. С увеличением массы тела его импульс:

- 1) не изменяется
- 2) увеличивается
- 3) уменьшается

11. С увеличением скорости тела его импульс:

- 1) не изменяется
- 2) увеличивается
- 3) уменьшается

12. Консервативные силы создают поля:

- 1) потенциальные
- 2) непотенциальные

3) и те, и другие

13. Масса является мерой:

- 1) взаимодействия тел
- 2) инертности
- 3) механического движения

14. Сила, действующая на точку в потенциальном поле, равна взятому с обратным знаком градиенту:

- 1) полной механической энергии
- 2) кинетической энергии
- 3) потенциальной энергии
- 4) внутренней энергии

15. Мерой взаимодействия тел является:

- 1) масса
- 2) работа
- 3) импульс
- 4) сила

16. Мерой инертности тела при вращательном движении вокруг оси является момент:

- 1) силы относительно оси
- 2) инерции относительно оси
- 3) импульса относительно оси

17. В замкнутой системе тел сохраняется со временем:

- 1) момент инерции
- 2) момент импульса
- 3) момент силы

18. Момент импульса тела относительно оси вращения равен произведению момента инерции относительно той же оси на:

- 1) угол поворота
- 2) угловую скорость
- 3) угловое ускорение

19. Кинетическая энергия диска массой 1 кг, катящегося без скольжения по горизонтальной поверхности со скоростью 4 м/с равна (в Дж):

- 1) 8
- 2) 16
- 3) 12
- 4) 24

20. Момент внешних сил относительно неподвижной оси равен произведению момента инерции тела относительно той же оси на:

- 1) угловую скорость
- 2) угловое ускорение
- 3) линейную скорость
- 4) тангенциальное ускорение

21. Промежуток времени, за который фаза колебания получает приращение 2π , называется:

- 1) периодом
- 2) частотой
- 3) амплитудой
- 4) временем релаксации

22. Длина недеформированной пружины 16 см. Если к ней подвесить груз, длина пружины в положении равновесия станет равной 25 см. Найти период малых вертикальных колебаний получившегося пружинного маятника:

- 1) 0,6 с
- 2) 0,8 с
- 3) 1 с
- 4) 2 с

23. Максимальное значение колеблющейся величины называется:

- 1) периодом
- 2) фазой
- 3) частотой
- 4) амплитудой

24. Число колебаний за 2π секунд называют:

- 1) частотой
- 2) начальной фазой
- 3) циклической частотой
- 4) фазой

25. Груз подвешен на пружине. В положении равновесия деформация пружины составляет $x = 2,5$ см. Если груз сместить из положения равновесия, он начинает совершать колебания с периодом:

- 1) 0,3 с
- 2) 0,4 с
- 3) 0,5 с
- 4) 0,6 с

26. Колебания, называемые биениями, возникают при сложении гармонических колебаний, совершающихся:

- 1) в одинаковом направлении с одинаковой частотой
- 2) в одинаковом направлении с близкими частотами
- 3) во взаимно перпендикулярных направлениях с одинаковой частотой
- 4) во взаимно перпендикулярных направлениях с разными частотами

27. Приведенная длина физического маятника – это длина такого математического маятника,

- 1) период колебаний которого совпадает с периодом данного физического маятника
- 2) амплитуда колебаний которого совпадает с амплитудой данного физического маятника
- 3) масса которого совпадает с массой данного физического маятника
- 4) начальная фаза которого совпадает с начальной фазой данного физического маятника

28. Коэффициент затухания – величина, обратная

- 1) логарифмическому декременту
- 2) времени релаксации
- 3) собственной частоте
- 4) добротности

29. Пружинный маятник совершает свободные затухающие колебания, если на него, кроме силы упругости пружины, действует сила:

- 1) вынуждающая
- 2) сопротивления
- 3) вынуждающая и сопротивления

30. Если разность потенциалов между обкладками конденсатора увеличить в три раза, то его емкость:

- 1) увеличится в три раза
- 2) уменьшится в три раза
- 3) не изменится
- 4) уменьшится в девять раз

31. Если заряд, запасенный в конденсаторе увеличить в два раза, то его емкость:

- 1) увеличится в два раза
- 2) уменьшится в два раза
- 3) не изменится
- 4) увеличится в четыре раза

32. Сила постоянного тока в проводнике равна 2 А. Какой заряд пройдет по проводнику за 10 с?

- 1) 0,2 Кл
- 2) 2 Кл
- 3) 5 Кл
- 4) 20 Кл

33. Через поперечное сечение проводника в течение 2 с протекал постоянный ток силой 6 А. Какой заряд был за это время перенесен через проводник?

- 1) 12 Кл
- 2) 6 Кл
- 3) 3 Кл
- 4) 1,5 Кл

34. Через резистор в цепи постоянного тока за некоторое время протекает заряд 300 Кл. При этом в нем выделяется 2700 Дж теплоты. Напряжение на резисторе равно:

- 1) 4, 5 В
- 2) 9 В
- 3) 18 В
- 4) 24 В

35. В цепь постоянного тока включен реостат сопротивлением 10 Ом. За 20 минут через него прошел электрический заряд 300 Кл. Какое количество теплоты выделилось за это время в реостате?

- 1) 375 Дж
- 2) 750 Дж
- 3) 1500 Дж
- 4) 1750 Дж

36. Физической основой первого правила Кирхгофа является:

- 1) закон сохранения энергии
- 2) закон сохранения электрического заряда
- 3) закон Ома для участка цепи
- 4) закон Джоуля-Ленца

37. Смысл закона электромагнитной индукции состоит в том, что:

- 1) поток заряженных частиц создает магнитное поле
- 2) два линейных проводника, по которым в одном направлении течет ток, отталкиваются
- 3) изменение величины магнитного потока приводит к возникновению вихревого электрического поля
- 4) электрический заряд индуцирует на поверхности металла заряд обратного знака

38. В катушке, индуктивность которой 20 мГн, сила тока равномерно убывает от 2 А до нуля в течение времени 0,01 с. ЭДС самоиндукции в контуре равна:

- 1) 1 В
- 2) 2 В
- 3) 4 В
- 4) 8 В

39. Относительно стационарных электрических и магнитных полей ложным является утверждение:

- 1) электростатическое поле действует как на неподвижные, так и на движущиеся заряды
- 2) магнитное поле действует только на движущиеся электрические заряды
- 3) циркуляция вектора напряженности электростатического поля вдоль произвольного замкнутого контура всегда равна нулю
- 4) циркуляция вектора напряженности магнитного поля вдоль произвольного замкнутого контура всегда равна нулю

40. Как нужно изменить емкость конденсатора в идеальном колебательном контуре радиоприемника, чтобы длина волны, на которую он настроен, увеличилась в 4 раза?

- 1) уменьшить в 4 раза
- 2) уменьшить в 16 раз
- 3) увеличить в 4 раза
- 4) увеличить в 16 раз

41. Максимальная сила тока в колебательном контуре радиоприемника равна 24 мА. При этом максимальный заряд конденсатора контура составляет 6 нКл. На какую длину волны настроен приемник?

- 1) 75 м
- 2) 191 м
- 3) 471 м
- 4) 1194 м

42. Максимальная сила тока в колебательном контуре радиоприемника равна 24 мА. При этом максимальный заряд конденсатора контура составляет 6 нКл. На какую частоту настроен приемник?

- 1) 0,04 МГц
- 2) 0,25 МГц
- 3) 0,64 МГц
- 4) 1,57 МГц

43. При включении катушки в цепь постоянного тока при напряжении 48 В сила

тока была равна 3 А. При включении той же катушки в цепь переменного тока действующее значение силы тока 3 А достигнуто при напряжении 60 В. Частота переменного тока 50 Гц. Чему равно индуктивное сопротивление катушки?

- 1) 12 Ом
- 2) 16 Ом
- 3) 20 Ом
- 4) 26 Ом

44. Как изменится емкостное сопротивление конденсатора при увеличении частоты переменного тока в 4 раза?

- 1) увеличится в 2 раза
- 2) увеличится в 4 раза
- 3) уменьшится в 4 раза
- 4) уменьшится в 2 раза

45. Имеются два когерентных источника звука. В точке, отстоящей от первого источника на 2,3 м, а от второго на 2,4 м, звук не слышен. Скорость звука 330 м/с. Минимальная частота, при которой это возможно, равна:

- 1) 1650 Гц
- 2) 1250 Гц
- 3) 3350 Гц
- 4) 2250 Гц

46. На дифракционную решетку нормально падает свет с длиной волны 0,5 мкм. Чему равен период решетки, если максимум второго порядка наблюдается под углом 30 градусов?

- 1) 2 мкм
- 2) 4 мкм
- 3) 0,25 мкм
- 4) 10 мкм

47. Красная граница фотоэффекта для серебра равна 0,29 мкм. Работа выхода электронов из серебра равна:

- 1) 2,3 эВ
- 2) 3,3 эВ
- 3) 4,3 эВ
- 4) 5,3 эВ

48. Красная граница фотоэффекта для некоторого металла 275 нм. Чему равно минимальное значение энергии фотона, вызывающего фотоэффект?

- 1) 2,5 эВ
- 2) 4,5 эВ
- 3) 6,5 эВ

4) 8,5 эВ

49. Поток фотонов с энергией 15 эВ выбивает из металла фотоэлектроны, максимальная кинетическая энергия которых в 2 раза меньше работы выхода. Какова максимальная кинетическая энергия образовавшихся фотоэлектронов?

1) 30 эВ

2) 15 эВ

3) 10 эВ

4) 5 эВ

50. Если частицы имеют одинаковую скорость, то наибольшей длиной волны де Бройля обладает:

1) электрон

2) протон

3) альфа-частица

4) нейтрон

51. Найти длину волны де Бройля для электрона, прошедшего разность потенциалов 100 В:

1) 0,123 нм

2) 0,250 нм

3) 0,352 нм

4) 0,463 нм

52. Имеются два резистора. Один резистор изготовлен из металла, другой резистор – из полупроводникового материала. Как изменятся электрические сопротивления этих резисторов при нагревании?

1) сопротивления резисторов не изменятся

2) сопротивление металла увеличится, сопротивление полупроводника уменьшится

3) сопротивление металла уменьшится, сопротивление полупроводника увеличится

4) сопротивления обоих резисторов увеличатся

Блок 3 (владеть).

1. С высоты 1000 м падает тело без начальной скорости. Одновременно с высоты 1100 м падает другое тело с некоторой начальной скоростью. Оба тела достигают земли в один и тот же момент времени. Пренебрегая сопротивлением воздуха, найти начальную скорость второго тела.

2. За пятую секунду равнозамедленного движения точка проходит путь 5 см и останавливается. Какой путь проходит точка за третью секунду этого движения?

3. Камень, брошенный горизонтально, упал на землю через 0,5 с на расстоянии 5 м по горизонтали от места бросания. Не учитывая сопротивления воздуха, определить: а) с какой высоты брошен камень? б) чему равна начальная скорость камня? в) с какой скоростью камень упал на землю? г) какой угол составляет траектория камня с горизонтом в точке его падения на землю?

4. Частота вращения колеса при равнозамедленном движении за $t=1$ мин уменьшилась от 300 до 180 об/мин. Определить: а) угловое ускорение колеса; б) число полных оборотов, сделанных колесом за это время.

5. Колесо, вращаясь равноускоренно, достигло угловой скорости 20 рад/с через 10 оборотов после начала вращения. Найти угловое ускорение колеса.

6. Вентилятор вращается со скоростью, соответствующей частоте 900 об/мин. После выключения вентилятор, вращаясь равнозамедленно, сделал до остановки 75 оборотов. Сколько времени прошло с момента выключения вентилятора до полной его остановки?

7. К нити подвешен груз массой 500 г. Определить силу натяжения нити, если нить с грузом: а) поднимать с ускорением 2 метра на секунду в квадрате; б) опускать с тем же ускорением.

8. С вершины клина, длина которого 2 м и высота 1 м, начинает скользить небольшое тело. Коэффициент трения между телом и клином 0,15. Определить: а) ускорение, с которым движется тело; б) время прохождения тела вдоль клина; в) скорость тела у основания клина.

9. На подставке лежит тело, подвешенное к потолку с помощью пружины. В начальный момент времени пружина не деформирована. Подставку начинают опускать вниз с ускорением a . Через какое время тело оторвется от подставки? Масса тела m , коэффициент жесткости пружины k .

10. К ободу колеса в виде диска радиусом 0,5 м и массой 50 кг приложена касательная сила 100 Н. Найти: а) угловое ускорение колеса; б) через сколько времени после начала действия силы колесо будет иметь скорость, соответствующую 100 об/с?

11. На барабан массой $M = 9$ кг намотан шнур, к концу которого привязан груз массой $m = 2$ кг. Считая барабан однородным цилиндром, найти ускорение груза. Трением пренебречь.

12. Маховик радиусом 0,2 м и массой 10 кг соединен с мотором при помощи приводного ремня. Натяжение ремня, движущегося без скольжения, постоянно и равно $T = 14,7$ Н. С какой частотой будет вращаться маховик через 10 с после начала

движения? Маховик считать однородным диском. Трением пренебречь.

13. Тело скользит сначала по наклонной плоскости, составляющей угол 8° с горизонтом, а затем по горизонтальной поверхности. Найти величину коэффициента трения, если известно, что тело проходит по горизонтали то же расстояние, что и по наклонной плоскости.

14. Полый тонкостенный цилиндр массой $0,5\text{ кг}$, катящийся без скольжения, ударяется о стену и откатывается от нее. Скорость цилиндра до удара о стену $1,4\text{ м/с}$, после удара – 1 м/с . Определить выделившееся при ударе количество теплоты.

15. К ободу однородного сплошного диска массой 10 кг , насаженного на ось, приложена постоянная касательная сила 30 Н . Определить кинетическую энергию через 4 с после начала действия силы.

16. С наклонной плоскости, составляющей угол 30° с горизонтом, скатывается без скольжения шарик. Пренебрегая трением, определить время движения шарика по наклонной плоскости, если известно, что его центр масс при скатывании понизился на 30 см .

17. Человек массой 60 кг , стоящий на краю горизонтальной платформы массой 120 кг , вращающейся по инерции вокруг неподвижной вертикальной оси с частотой 10 об/мин , переходит к ее центру. Считая платформу круглым однородным диском, а человека – точечной массой, определить, с какой частотой будет тогда вращаться платформа.

18. Два шарика массой по 1 г каждый подвешены на нитях, верхние концы которых соединены вместе. Длина каждой нити 10 см . Какие одинаковые заряды надо сообщить шарикам, чтобы нити разошлись на угол 60° ?

19. Определить модуль и направление силы F взаимодействия положительного заряда Q и диполя с плечом d . Заряд Q находится в точке, расположенной на одинаковом расстоянии r от каждого из зарядов диполя.

20. В трех вершинах квадрата со стороной a находятся одинаковые положительные заряды q . Найти напряженность электрического поля в четвертой вершине.

21. Две заряженные частицы, массы которых равны m , а заряды q , движутся из бесконечности навстречу друг другу со скоростями v и $2v$. Найти минимальное расстояние, на которое могут сблизиться частицы. Гравитационное взаимодействие не учитывать.

22. Два конденсатора емкостью соответственно 3 мкФ и 6 мкФ соединены последовательно. Разность потенциалов на зажимах этой батареи 9 В. Определить заряды и разности потенциалов на обкладках каждого конденсатора.
23. На металлической сфере радиусом 15 см находится заряд 2 нКл. Определить напряженность электростатического поля: 1) на расстоянии 10 см от центра сферы; 2) на поверхности сферы; 3) на расстоянии 20 см от центра сферы. Построить график зависимости напряженности от расстояния.
24. Определить ток короткого замыкания источника ЭДС, если при внешнем сопротивлении 50 Ом ток в цепи 0,2 А, а при 110 Ом – ток 0,1 А
25. Какой заряд пройдет через поперечное сечение проводника за время от 5 с до 10 с, если сила тока изменяется со временем по закону $I = 6 + 3t$, А
26. Два резистора сопротивлением 2 Ом и 5 Ом соединены последовательно и включены в сеть постоянного напряжения. Какая мощность выделяется на сопротивлении 5 Ом, если на сопротивлении 2 Ом выделяется мощность 30 Вт?
27. Батарея состоит из параллельно соединенных источников тока. При силе тока во внешней цепи 2 А полезная мощность равна 7 Вт. Определить число элементов в батарее, если ЭДС каждого элемента равна 5,5 В, а внутреннее сопротивление 5 Ом.
28. При силе тока в цепи 4 А на внешнем сопротивлении R потребляется мощность 10 Вт, а при силе тока 2 А мощность 8 Вт. Определить ЭДС и внутреннее сопротивление источника тока.
29. Для отопления комнаты пользуются электрической печью, включенной в сеть напряжением 120 В. Комната теряет в сутки 20800 ккал теплоты. Требуется поддерживать температуру комнаты неизменной. Определить сопротивление и мощность печи.
30. Два параллельных длинных провода D и C, по которым протекают в одном направлении токи силой по 60 А, расположены на расстоянии 10 см друг от друга. Определить индукцию магнитного поля в точке A, отстоящей от одного проводника на расстоянии 5 см, а от другого – на 12 см
31. По длинному прямому проводу течет ток силой 60 А. Определить индукцию магнитного поля в точке, удаленной от проводника на 5 см.
32. Кольцо из тонкого провода содержит 80 витков. Радиус кольца 20 см. Определить индукцию магнитного поля в центре кольца, если по проводу течет ток 0,6 А.

33. Электрон, пройдя ускоряющую разность потенциалов 400 В, влетает в однородное магнитное поле напряженностью 1000 А/м перпендикулярно его силовым линиям. Определить радиус кривизны траектории и частоту обращения электрона в магнитном поле.

34. Электрон, ускоренный разностью потенциалов 0,5 кВ, движется параллельно прямолинейному длинному проводнику на расстоянии 1 см от него. Определить силу, действующую на электрон, если через проводник пропускать ток 10 А

35. Проволочный виток радиусом 4 см, имеющий сопротивление 0,01 Ом, находится в однородном магнитном поле с индукцией 40 мТл. Плоскость рамки составляет угол 30 градусов с линиями индукции магнитного поля. Какой заряд протечет по витку, если магнитное поле исчезнет?

36. Трансформатор с коэффициентом трансформации 0,15 понижает напряжение с 220 В до 6 В. При этом сила тока во вторичной обмотке равна 6 А. Пренебрегая потерями энергии в первичной обмотке, определить сопротивление вторичной обмотки трансформатора.

37. К горизонтальной пружине прикреплено тело массой $M = 10$ кг, лежащее на гладком столе. В тело попадает и застревает в нем пуля массой $m = 10$ г, летящая со скоростью $v = 500$ м/с, направленной вдоль оси пружины. Амплитуда возникших при этом колебаний $A = 0,1$ м. Найти период колебаний.

38. Материальная точка, совершающая гармонические колебания с частотой 2 Гц, в момент времени $t = 0$ проходит положение равновесия, определяемое координатой 6 см, со скоростью 14 см/с. Определить амплитуду колебаний.

39. Два одинаково направленных гармонических колебания одного периода с амплитудами 10 см и 6 см складываются в одно колебание с амплитудой 14 см. Найти разность фаз складываемых колебаний.

40. Два камертона звучат одновременно. Частоты их колебаний соответственно равны 440 и 440,5 Гц. Определить период биений.

41. Период затухающих колебаний материальной точки равен 1 с, логарифмический декремент затухания 0,3, начальная фаза равна нулю. В момент времени $t = 2T$ смещение точки от положения равновесия составляет 5 см. Записать уравнение колебаний.

42. За время 8 мин амплитуда затухающих колебаний маятника

уменьшилась в три раза. Определить коэффициент затухания.

43. К вертикально висящей пружине подвешивают груз. При этом пружина удлиняется на 9,8 см. Оттягивая груз вниз и отпуская его, возбуждают колебания груза. Чему должен быть равен коэффициент затухания, чтобы: 1) груз возвращался в положение равновесия аperiodически? 2) логарифмический декремент затухания был равен 6?

44. За время, в течение которого система совершает $N=50$ полных колебаний, амплитуда уменьшается в 2 раза. Определить добротность системы.

45. Амплитуды вынужденных гармонических колебаний при частотах 400 Гц и 600 Гц равны между собой. Пренебрегая затуханием в системе, определить резонансную частоту.

46. Конденсатор емкостью 50 пФ сначала подключили к источнику тока с ЭДС, равной 3 В, а затем к идеальной катушке с индуктивностью 5,1 мГн. Найти частоту колебаний в контуре и максимальное значение силы тока, протекающего через катушку.

47. Колебательный контур содержит катушку индуктивностью 25 мГн, конденсатор емкостью 10 мкФ и резистор сопротивлением 1 Ом. Конденсатор зарядили количеством электричества 1 мКл. Определить: а) период колебаний контура; б) логарифмический декремент затухания; в) добротность контура; г) зависимость напряжения на конденсаторе от времени.

48. Частота затухающих электромагнитных колебаний в контуре с добротностью $Q = 2500$ равна 550 кГц. Определить время, за которое амплитуда силы тока в контуре уменьшится в 4 раза.

49. Колебательный контур состоит из катушки индуктивностью 10 мГн, конденсатора емкостью 0,4 мкФ и сопротивления 2 Ом. Найти, во сколько раз уменьшится разность потенциалов на обкладках конденсатора за один период колебаний.

50. Колебательный контур состоит из конденсатора емкостью 0,2 мкФ и катушки индуктивностью 5,07 мГн. При каком логарифмическом декременте затухания разность потенциалов на обкладках конденсатора за 1 мс уменьшится в 3 раза? Чему при этом равно сопротивление контура?

51. Колебательный контур состоит из катушки индуктивностью 10 мГн, конденсатора емкостью 0,1 мкФ и резистора сопротивлением 20 Ом. Через сколько полных колебаний амплитуда силы тока в контуре уменьшится в e раз?

52. Конденсатор емкостью 20 мкФ и реостат, активное сопротивление которого равно 150 Ом , включены последовательно в цепь переменного тока частотой 50 Гц . Какую часть напряжения, приложенного к этой цепи, составляет падение напряжения: 1) на конденсаторе; 2) на реостате?

53. Конденсатор и электрическая лампочка соединены последовательно и включены в сеть переменного тока напряжением 440 В и частотой 50 Гц . Какую емкость должен иметь конденсатор, чтобы через лампочку протекал ток $0,5 \text{ А}$ и падение напряжения на лампочке было равно 110 В ?

54. Катушка с активным сопротивлением 10 Ом и индуктивностью L включена в цепь переменного тока напряжением 127 В и частотой 50 Гц . Найти индуктивность катушки, если известно, что катушка потребляет мощность 400 Вт и сдвиг фаз между напряжением и током составляет 60 градусов.

55. Генератор, частота которого 32 кГц и амплитудное значение напряжения 120 В , включен в резонирующую цепь, емкость которой 1 нФ . Определить амплитудное значение напряжения на конденсаторе, если омическое сопротивление цепи 5 Ом .

56. Плоская звуковая волна возбуждается источником колебаний с частотой 200 Гц . Амплитуда колебаний источника равна 4 мм . Записать уравнение колебаний источника, если в начальный момент смещение точек источника максимально. Найти смещение точек среды, находящихся на расстоянии $x=1 \text{ м}$ от источника, в момент $0,1 \text{ с}$. Скорость звука принять равной 300 м/с .

57. Звуковые колебания частотой $0,5 \text{ кГц}$ и амплитудой $0,25 \text{ мм}$ распространяются в упругой среде. Длина волны 70 см . Найти фазовую скорость волны и максимальную скорость частиц среды.

58. Две точки среды находятся на расстоянии 50 см друг от друга на прямой, вдоль которой распространяется волна с фазовой скоростью $v = 50 \text{ м/с}$. Период колебаний равен $0,05 \text{ с}$. Найти разность фаз колебаний в этих точках.

59. Звуковая волна, частота которой 1 кГц , переходит из воздуха в воду. При этом длина волны увеличивается на $1,1 \text{ м}$. Найти скорость распространения волны в воде, если скорость звука в воздухе 340 м/с .

60. Два когерентных источника колеблются в одинаковых фазах с частотой 400 Гц . Скорость распространения колебаний в среде 1 км/с . Определить, при какой наименьшей разности хода, не равной нулю, будет наблюдаться: 1) максимальное усиление колебаний; 2) максимальное ослабление колебаний.

61. Два динамика расположены на расстоянии $d = 0,5$ м друг от друга и воспроизводят один и тот же музыкальный тон на частоте 1,5 кГц. Приемник находится на расстоянии 4 м от центра динамиков. Принимая скорость звука 340 м/с, определить, на какое расстояние от центральной линии параллельно динамикам нужно отодвинуть приемник, чтобы он зафиксировал первый интерференционный максимум.

62. Определить длину бегущей волны, если расстояние между первой и четвертой пучностями стоячей волны равно 15 см.

63. Определить длину бегущей волны, если в стоячей волне расстояние между первым и седьмым узлами равно 15 см.

64. Скорый поезд приближается к стоящему на путях пригородному электропоезду со скоростью 72 км/ч. Электропоезд подает звуковой сигнал частотой 0,6 кГц. Определить кажущуюся частоту звукового сигнала, воспринимаемого машинистом скорого поезда. Скорость звука принять равной 332 м/с.

65. Наблюдатель на берегу моря слышит звук паровозного гудка. Когда наблюдатель и паровоз находятся в покое, воспринимаемый наблюдателем звук соответствует частоте 420 Гц. Когда паровоз движется по направлению к наблюдателю, частота воспринимаемого звука равна 430 Гц. При движении паровоза от наблюдателя частота равна 415 Гц. Определить скорость паровоза в обоих случаях, если скорость звука при условиях опыта равна 338 м/с.

66. В опыте Юнга расстояние между щелями $d=1$ мм, а расстояние от щелей до экрана $l=3$ м. Определить: а) положение первой светлой полосы; б) положение третьей темной полосы. Щели освещаются монохроматическим светом с длиной волны 0,5 мкм.

67. В опыте с зеркалами Френеля расстояние между мнимыми изображениями источника света было равно 0,5 мм, расстояние до экрана 5 м. В зеленом свете получились интерференционные полосы на расстоянии 5 мм друг от друга. Найти длину волны зеленого света.

68. На дифракционную решетку, имеющую 600 штрихов на 1 мм, нормально падает свет от газоразрядной трубки. Дифракционный спектр рассматривается через зрительную трубу. Красная линия в спектре первого порядка видна под углом 23 градусов, зеленая – под углом 20 градусов. Определить длины волн этих линий.

69. В сосуде вместимостью 2 л находится кислород, количество вещества которого равно 0,2 моль. Определите плотность газа.

70. Колба вместимостью 0,5 л содержит газ при нормальных условиях.

Определить число N молекул газа, находящихся в колбе.

71. В закрытом сосуде емкостью 20 л находятся водород массой 6 г и гелий массой 12 г. Определить давление и молярную массу смеси в сосуде, если температура смеси $T=300$ К.

72. Определите плотность смеси газов водорода массой 8 г и кислорода массой 64 г при температуре 290 К и давлении 0,1 МПа. Газы считать идеальными.

73. Баллон вместимостью 20 л содержит смесь водорода и азота при температуре 290 К и давлении 1 МПа. Определить массу водорода, если масса смеси равна 150 г.

74. В сосуде емкостью 1 л находится кислород массой 1 г. Определите концентрацию молекул кислорода в сосуде.

75. В сосуде емкостью 5 л при нормальных условиях находится азот. Определить массу газа и концентрацию его молекул в сосуде.

76. Какой объем занимает смесь газов – азота массой 1 кг и гелия массой 1 кг – при нормальных условиях?

77. Водород находится под давлением 20 мкПа и имеет температуру 300 К. Эффективный диаметр молекулы водорода $2,3 \cdot 10^{-10}$ м. Определить среднюю длину свободного пробега молекулы этого газа.

78. Определить среднюю квадратичную скорость молекулы газа, заключенного в сосуде объемом 2 л под давлением 200 кПа. Масса газа 0,3 г.

79. В сосуде, заполненном идеальным газом, установилась температура 17 0С. Чему равна средняя кинетическая энергия теплового движения молекул?

80. Газ, находящийся в баллоне объемом 10 л, создает давление 1 МПа. Определите массу газа в баллоне, если средняя квадратичная скорость его молекул равна 600 м/с.

81. При нормальных условиях средняя длина свободного пробега молекул некоторого газа 0,16 мкм. Определить эффективный диаметр молекулы газа.

82. Определить удельные теплоемкости при постоянном объеме и постоянном давлении для смеси 1 кг азота и 1 кг гелия.

83. Определить количество теплоты, сообщенное газу, если в процессе

изохорного нагревания кислорода объемом 20 л его давление изменилось на $\Delta p = 100$ кПа.

84. Азот массой 280 г расширяется в результате изобарного процесса при давлении 1 МПа. Определить: а) работу расширения; б) конечный объем газа, если на расширение затрачена теплота 5 кДж и начальная температура азота 290 К.

85. Кислород объемом 1 л находится под давлением 1 МПа. Какое количество теплоты необходимо сообщить газу, чтобы: а) увеличить его объем вдвое в результате изобарного процесса; б) увеличить его давление вдвое в результате изохорного процесса.

86. В цилиндре под поршнем находится водород массой 0,02 кг при температуре 300 К. Водород сначала расширился адиабатически, увеличив свой объем в пять раз, а затем был сжат изотермически, причем объем газа уменьшился в пять раз. Найти температуру в конце адиабатического расширения и работу, совершенную газом.

87. Воздух, занимавший объем 10 л при давлении 100 кПа, был адиабатно сжат до объема 1 л. Под каким давлением находится воздух после сжатия?

88. При адиабатном расширении кислорода в количестве 2 моль, находящегося при нормальных условиях, его объем увеличился в три раза. Определить: а) изменение внутренней энергии газа; б) работу расширения газа.

89. Азот, находившийся при температуре 400 К, подвергли адиабатному расширению. При этом его объем увеличился в пять раз, а внутренняя энергия уменьшилась на 4 кДж. Определить массу азота.

90. При адиабатном расширении кислорода с начальной температурой 320 К внутренняя энергия газа уменьшилась на 8,4 кДж, а его объем увеличился в десять раз. Определить массу кислорода.

91. Газ совершает цикл Карно. Температура нагревателя в три раза выше температуры холодильника. Какую работу совершит газ, если получит от нагревателя 41,9 кДж теплоты?

92. Идеальная тепловая машина, работающая по циклу Карно, получает за каждый цикл от нагревателя 600 калорий теплоты. Температура нагревателя 400 К, температура холодильника 300 К. Найти работу, совершаемую машиной за один цикл, и количество теплоты, отдаваемое холодильнику за цикл.

93. Идеальная холодильная машина, работающая по обратному циклу

Карно, совершает за один цикл работу, равную 37 кДж. При этом она берет тепло от тела с температурой $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ и передает телу с температурой $+17\text{ }^{\circ}\text{C}$. Найти: а) КПД цикла; б) количество тепла, отнятого у холодного тела за цикл; в) количество тепла, переданного горячему телу за один цикл.

94. Идеальный газ совершает цикл Карно. Температура нагревателя 500 К, холодильника 300 К. Работа изотермического расширения газа составляет 2 кДж. Определить: а) термический КПД цикла; б) количество теплоты, отданное газом при изотермическом сжатии холодильнику.

95. Идеальный двухатомный газ, количество которого 3 моль, занимающий объем 5 л и находящийся под давлением 1 МПа, подвергли изохорному нагреванию до 500 К. После этого газ подвергли изотермическому расширению до начального давления, а затем он в результате изобарного сжатия был возвращен в исходное состояние. Построить график цикла и определить его термический КПД.

96. Идеальный газ, являющийся рабочим телом тепловой машины, совершает цикл, состоящий из последовательных процессов – изобарного, адиабатного и изотермического. В результате изобарного процесса газ нагревается от 300 К до 600 К. Определить термический КПД двигателя.

97. В результате изохорного нагревания водорода массой $m=1\text{ г}$ давление газа увеличилось в два раза. Определить изменение ΔS энтропии газа.

98. Кислород массой $m=2\text{ кг}$ увеличил свой объем в пять раз в первом случае изотермически, а во втором – адиабатно. Найти изменения энтропии в каждом из указанных процессов.

99. Красная граница фотоэффекта для серебра равна 0,29 мкм. Чему равна работа выхода электронов из серебра?

100. Красная граница фотоэффекта для некоторого металла 275 нм. Чему равно минимальное значение энергии фотона, вызывающего фотоэффект?

101. Пластина освещается монохроматическим светом, энергия фотонов которого 3,5 эВ. Чему равна работа выхода для материала пластины, если максимальная кинетическая энергия фотоэлектронов равна 1,5 эВ?

102. Поток фотонов с энергией 15 эВ выбивает из металла фотоэлектроны, максимальная кинетическая энергия которых в 2 раза меньше работы выхода. Какова максимальная кинетическая энергия образовавшихся фотоэлектронов?

103. Период полураспада некоторого радиоактивного изотопа равен 24 часам.

За какое время распадется $1/4$ часть начального количества ядер радиоактивного изотопа?

104. Определить, во сколько раз начальное количество ядер радиоактивного изотопа уменьшится за 3 года, если за 1 год оно уменьшилось в 4 раза?

105. В начальный момент времени было 1000 атомных ядер изотопа с периодом полураспада 5 минут. Сколько ядер этого изотопа останется нераспавшимися через 10 минут?

106. Активность некоторого радиоактивного изотопа в начальный момент времени составляла 100 Бк. Определить его активность через интервал времени, равный половине периода полураспада.

107. Определить период полураспада радиоактивного изотопа, если $5/8$ начального количества ядер этого изотопа распалось за $t = 849$ с?

108. Найти длину волны де Бройля для электрона, прошедшего разность потенциалов 100 В.

109. Найти длину волны де Бройля для электрона, летящего со скоростью 1000000 м/с.

110. Найти длину волны де Бройля для электрона, имеющего кинетическую энергию в 10 кэВ.

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине «Физика» равна 100.

Оценка в баллах	Оценка по шкале	Обоснование	Уровень сформированности компетенций
Более 80	«Отлично»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов,	Высокий уровень

		близким к максимальному	
66-80	«Хорошо»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	<i>Продвинутый уровень</i>
50-65	«Удовлетворительно»	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки	<i>Пороговый уровень</i>
Менее 50	«Неудовлетворительно»	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки	Компетенции не сформированы