

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования  
**«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»**

Филиал КузГТУ в г. Новокузнецке

УТВЕРЖДЕНО  
Директор филиала КузГТУ  
в г. Новокузнецке  
\_\_\_\_\_ Т.А. Евсина  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2023г

**Фонд оценочных средств дисциплины**

**Физика**

Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика  
Направленность (профиль) Прикладная информатика в экономике

Присваиваемая квалификация «Бакалавр»

Формы обучения очная

Год набора 2022

**Новокузнецк 2023 г.**

## 1. Перечень компетенций осваиваемых в процессе изучения дисциплины (модуля)

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)		Индикаторы достижения компетенции
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	Использует знание физических законов для решения поставленных задач

## 2. Критерии оценивания компетенций по уровню их сформированности

Код компетенции	Уровень сформированности компетенций по результатам обучения по дисциплине (модулю)		Формы оценочных средств, необходимых для проверки сформированности соответствующей компетенции
УК-1	Высокий	<p>Знает основные законы механики, молекулярной физики и термодинамики, электростатики и электромагнетизма, волновой и квантовой оптики, ядерной физики и элементарных частиц; физический смысл и математическое изображение основных физических законов;</p> <p>Уметь самостоятельно анализировать физические явления, происходящие в природе и различных устройствах; самостоятельно работать со справочной литературой; выполнять необходимые расчеты и определять параметры процессов;</p> <p>Владеть современными методами решения физических задач и измерения параметров различных процессов в технических устройствах и системах.</p>	<p>Тестирование. Индивидуальные домашние задания в форме заданий с текстовым решением или в форме тестов, включающих вопросы-эссе и вопросы с вычисляемым ответом, Устный опрос - допуск к лабораторной работе. Критическое обсуждение отчета по лабораторной работе. Зачет, экзамен</p>
	Средний	<p>Знает основные законы механики, молекулярной физики и термодинамики, электростатики и электромагнетизма, волновой и квантовой оптики, ядерной физики и элементарных частиц; физический смысл и математическое изображение основных физических законов;</p> <p>Уметь самостоятельно анализировать физические явления, происходящие в природе и различных устройствах; самостоятельно работать со справочной литературой; выполнять необходимые расчеты и определять параметры процессов.</p>	

	Базовый	Знает основные законы механики, молекулярной физики и термодинамики, электростатики и электромагнетизма, волновой и квантовой оптики, ядерной физики и элементарных частиц; физический смысл и математическое изображение основных физических законов.	
--	---------	--	--

### 3. Оценочные материалы при текущем контроле

Текущий контроль по дисциплине включает в себя тестирование, индивидуальные домашние задания в форме заданий с текстовым решением или в форме тестов, включающих вопросы с вычисляемым ответом, устный опрос - допуск к лабораторной работе, критическое обсуждение отчета по лабораторной работе.

**3.1** Контрольный опрос заключается в устном или письменном ответе на два вопроса и решении двух задач

#### Шкала оценивания

Критерий оценивания				
85–100 баллов	75–84 баллов	50–74 баллов	25-49 баллов	0-24 баллов
при правильном и полном ответе на два вопроса и правильном и полном решении двух задач.	при правильном и полном ответе на один из вопросов, правильном, но не полном ответе на другой из вопросов и правильном и полном решении одной задачи и частичном решении второй задачи	неполном ответе на два вопроса или правильном и полном ответе только на один из вопросов и правильном и полном решении одной задачи	неполном ответе только на один из вопросов и не верном решении ни одной из задач	при отсутствии ответов или правильных ответов на вопросы и не решенные задачи
Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно	
Зачтено			Не зачтено	

Например:

#### Вопросы:

##### 2. семестр

1. Основные термины кинематики поступательного движения: система отсчета, траектория, радиус-вектор, путь, перемещение.
2. Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона.
3. Второй и третий законы Ньютона.
4. Электрический заряд и его свойства. Закон Кулона.

##### 3. семестр

1. Емкость. Конденсаторы.
2. Сила тока и плотность тока. Связь между плотностью тока и скоростью движения электрических зарядов.
3. Действие магнитного поля на движущиеся заряды. Сила Лоренца.
4. Энергия магнитного поля.

#### Задачи:

##### 2. семестр

1. Найти скорость и ускорение материальной точки зная уравнение координаты.

2. Решение задачи на закон Гука.
3. Решение задачи на законы Ньютона.
4. Задача на знание закона Ома.

### 3. семестр

1. Решение задачи на нахождение ёмкости конденсатора.
2. Нахождение силы тока и плотности тока.
3. Задачи на нахождение силы Лоренца и силы Ампера.
4. Найти энергию магнитного поля.

### 3.2 Допуск к лабораторной работе.

Перед выполнением лабораторной работы обучающийся должен представить заранее подготовленную заготовку будущего отчета по выполнению работы и ответить на 3-4 вопроса о цели работы, измерениях, которые должны быть выполнены, физических законах, которые будут использоваться при выполнении работы. Вопросы приведены в Методических указаниях по выполнению лабораторной работы. Допуск к лабораторной работе производится только после удовлетворительного ответа на поставленные вопросы.

#### Шкала оценивания

Критерий оценивания	
65–100 баллов	64–0 баллов
при полных ответах на поставленные вопросы	при неверных или неполных ответах
Допуск	Недопуск

### 3.3 Критический разбор отчетов по лабораторным работам

При проверке отчетов по лабораторным работам, обучающиеся должны представить выполненные и оформленные отчеты по лабораторным работам. Отчет по каждой лабораторной работе должен иметь следующую структуру:

1. Титульный лист по образцу.
2. Цель лабораторной работы.
3. Приборы и принадлежности.
4. Схему или рисунок установки, а также рисунки, поясняющие вывод рабочих формул.
5. Основные расчетные формулы с обязательным пояснением величин, входящих в формулу.
6. Таблицы.
7. Примеры расчета.
8. Если требуется по заданию - графики и диаграммы.
9. Вывод по лабораторной работе.

Разбор отчета включает проверку соответствия полученных результатов измерений реальным данным, которые должны получаться при использовании лабораторной установки, правильности результатов расчетов, выполненных студентом, анализ соответствия полученных результатов справочным значениям (если таковые имеются) и причин возможных расхождений, полноту представленных выводов.

Правильное выполнение пунктов 1-3 оценивается в 5 баллов, пункта 4 - в 10 баллов, остальных пунктов - по 15 баллов. За неполное или небрежное выполнение любого пункта баллы снижаются. Суммарно студент может набрать от 0 до 100 баллов.

#### Шкала оценивания

Критерий оценивания	
60–100 баллов	59–0 баллов
Зачтено	Не зачтено

#### 4. Оценочные материалы при промежуточной аттестации

Формами промежуточной аттестации является зачет (2 семестр) и экзамен (3 семестр).

Инструментом оценивания является решение четырех задач или 10 тестовых заданий.

Шкала оценивания:

Критерий оценивания				
85–100 баллов	75–84 баллов	50–74 баллов	25-49 баллов	0-24 баллов
при правильном решении четырех задач;	правильном и полном решении трех задач;	при правильном и полном решении двух задач;	при правильном и полном решении одной из задач;	при отсутствии ответов или правильных ответов.
Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно	
Зачтено			Не зачтено	

**Зачет** проводится либо в форме опроса по контрольным вопросам, либо в форме компьютерного тестирования.

##### Опрос по контрольным вопросам

Во время опроса по контрольным вопросам обучающимся задается пять вопросов, соответствующих пяти укрупненным разделам курса.

*Примерный перечень вопросов для опроса*

##### 2. семестр

1. Основные термины кинематики поступательного движения: система отсчета, траектория, радиус-вектор, путь, перемещение.
2. Связь линейных и угловых кинематических характеристик
3. Инерциальные системы отсчета. Первый закон Ньютона.
4. Второй и третий законы Ньютона.
5. Электрический заряд и его свойства. Закон Кулона

Каждый вопрос оценивается, в зависимости от полноты и правильности ответа, на 0 –20 баллов. Баллы ответов суммируются. Шкала оценивания:

Критерий оценивания	
60–100 баллов	59–0 баллов
Зачтено	Не зачтено

##### Тестирование

Тестирование включает как тесты с выбором ответа, так и задачи с вычисляемым ответом. Последний тип заданий формируется таким образом, чтобы верное решение задания демонстрировало владение материалом курса, но не требовало сложных вычислений. За час обучающийся должен ответить на 10 вопросов теста. Тест формируется таким образом, чтобы охватывать все темы, изучаемые в семестре, а вопрос по каждой теме попадает в тест случайным образом. Каждый верный ответ оценивается в 10 баллов.

Шкала оценивания:

Критерий оценивания	
60–100 баллов	59–0 баллов
Зачтено	Не зачтено

Пример зачетного теста:

1. Точка  $M$  движется по спирали с постоянной по величине скоростью в направлении, указанном стрелкой. При этом величина полного ускорения ..  
1. не изменяется

2. увеличивается
3. уменьшается

2. Материальная точка  $M$  движется по окружности со скоростью  $V$ . На рис. 1 показан график зависимости скорости  $V_\tau$  от времени. На рис. 2 укажите направление полного ускорения в точке  $M$  в момент времени  $t_3$ .

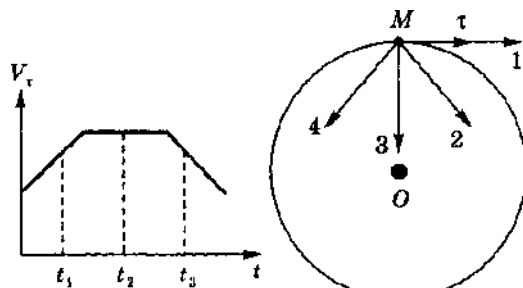
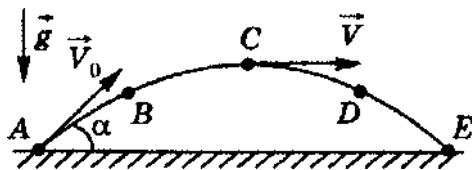


Рис. 1

Рис. 2

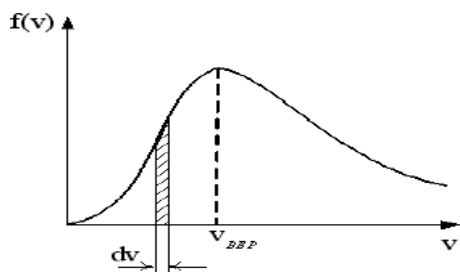
- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

3. Камень бросили под углом к горизонту со скоростью  $V_0$ . Его траектория в однородном поле тяжести изображена на рисунке. Сопротивления воздуха нет. Модуль тангенциального ускорения на участке А–Б–С



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

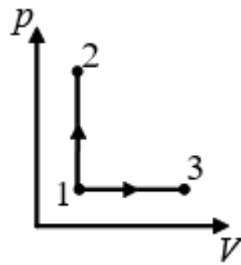
4. На рисунке представлен график функции распределения молекул идеального газа по скоростям (распределение Максвелла), где  $f(v)$  – доля молекул, скорости которых заключены в интервале скоростей от  $v$  до  $v + dv$  в расчете на единицу этого интервала. Для этой функции верным утверждением является....



- 1) с ростом температуры площадь под кривой растет
- 2) с ростом температуры величина максимума растет
- 3) с ростом температуры максимум кривой смещается вправо

5. Молярные теплоемкости гелия (He) в процессах 1–2 и 1–3 равны  $c_1$  и  $c_2$  соответственно.

Тогда  $c_1/c_2$  составляет ...



- 1) 7/5
- 2) 5/7
- 3) **3/5**
- 4) 5/3

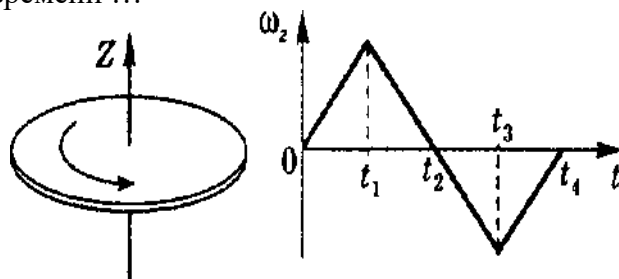
6. Два одинаково направленных гармонических колебания одного периода с амплитудами  $A_1 = 10$  см и  $A_2 = 6$  см складываются в одно колебание с амплитудой  $A_{рез} = 14$  см. Разность фаз  $\Delta\phi = \phi_2 - \phi_1$  складываемых колебаний равна ...

- 1) 0
- 2)  $\pi/6$
- 3)  $\pi/4$
- 4)  **$\pi/3$**
- 5)  $\pi/2$

7. Складываются два гармонических колебания одного направления с одинаковыми периодами и равными амплитудами  $A_0$ . При разности  $\Delta\phi = 3\pi/2$  амплитуда результирующего колебания равна ...

- 1)  **$1,41A_0$**
- 2) 0
- 3)  $5/2A_0$
- 4)  $2A_0$

8. Диск вращается вокруг своей оси, изменяя проекцию своей угловой скорости  $\omega_z(t)$  так, как показано на рисунке. Вектор угловой скорости направлен по оси z в интервалы времени ...



Ответ: от 0 до  $t_1$  и от  $t_3$  до  $t_4$

9. Средняя кинетическая энергия молекул газа при температуре  $T$  зависит от их структуры, что связано с возможностью различных видов движения атомов в молекуле. Средняя кинетическая энергия молекул гелия (He) равна ...

Ответ:  **$1,5kT$**

10. На какой высоте в метрах над уровнем моря давление воздуха уменьшается в 2,718 раза? Температуру считать постоянной и равной 300 К. Молярная масса воздуха

29 г/моль, универсальная газовая постоянная  $R=8,31$  Дж/моль·К?

Ответ: **800**

**Экзамен** проводится, либо в устной форме, либо в форме тестирования. Условием допуска к экзамену является выполнение всех видов работ, предусмотренных в семестре, с положительной оценкой.

*Экзамен в устной форме*

Экзаменуемый случайным образом выбирает билет, содержащий 5 вопросов из набора, сформированного преподавателем. Ответ на каждый вопрос оценивается от 20 до 100 баллов.

*Примерный перечень вопросов для опроса*

**3. семестр**

1. Решение задачи на нахождение ёмкости конденсатора.
2. Нахождение силы тока и плотности тока.
3. Задачи на нахождение силы Лоренца и силы Ампера.
4. Найти энергию магнитного поля.
5. Задачи на законы Ома.

Каждый вопрос оценивается, в зависимости от полноты и правильности ответа, на 0 –20 баллов. Баллы ответов суммируются.

**Шкала оценивания**

Критерий оценивания				
85–100 баллов	75–84 баллов	60–74 баллов	59-25 баллов	0-24 балла
при правильном и полном ответе на пять вопросов или полном и правильном ответе на 4 вопроса и	при правильном и полном ответе на четыре вопроса или правильном и полном ответе на три вопроса	при правильном и полном ответе на три вопроса или правильном, но неполном ответе	при правильном и неполном ответе на три и менее вопросов	при отсутствии правильных ответов на вопросы
правильном, но неполном ответе на пятый вопрос	и правильном, но неполном ответе на два оставшихся вопроса	только на четыре вопроса		
Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно	

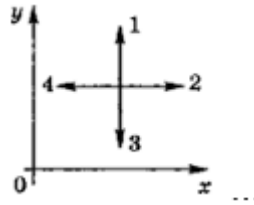
Тестирование:

Тестирование включает как тесты с выбором ответа, так и задачи с вычисляемым ответом. Последний тип заданий формируется таким образом, чтобы верное решение задания демонстрировало владение материалом курса, но не требовало сложных вычислений. За час обучающийся должен ответить на 10 вопросов теста. Тест охватывает все темы, изучаемые в семестре, а вопрос по каждой теме попадает в тест случайным образом. Каждый верный ответ оценивается в 10 баллов.

Пример экзаменационного теста:

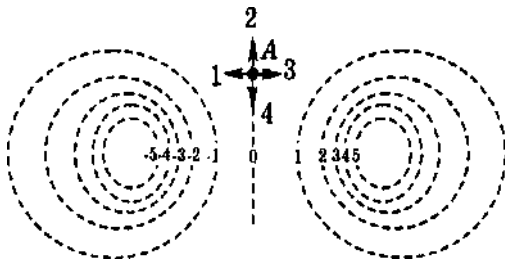
1. В некоторой области пространства создано электростатическое поле, потенциал которого описывается функцией  $\Delta\varphi = 3x^2$ . Вектор напряженности электрического поля в точке пространства, показанной на рисунке, будет иметь направление





- 1) 2
- 2) 4
- 3) 1
- 4) 3

2. На рисунке показаны эквипотенциальные линии системы зарядов и значения потенциала на них. Вектор напряженности электрического поля в точке  $A$  ориентирован в направлении ...



- 1) 3
- 2) 2
- 3) 1
- 4) 4

3. Сила тока за 10 с равномерно возрастает от 1 А до 3 А. За это время через поперечное сечение проводника переносится заряд, равный ...

- 1) 40 Кл
- 2) 10 Кл
- 3) 20 Кл
- 4) 30 Кл

4. Протон влетает в однородное магнитное поле перпендикулярно линиям магнитной индукции и начинает двигаться по окружности. При увеличении кинетической энергии протона в 4 раза радиус окружности увеличится в .... Раза.

- 1) 3
- 2) 2
- 3) 1
- 4) 4

5. Сила тока в проводящем круговом контуре индуктивностью 100 мГн изменяется с течением времени по закону  $I = (3 + 0,1t^3)$  (в единицах СИ): Абсолютная величина ЭДС самоиндукции в момент времени 2с равна \_\_\_\_\_.

- 1) 0,12
- 2) 0,23
- 3) 0,17
- 4) 0,25

6. В колебательном контуре за один период колебаний в тепло переходит 4,0 % энергии. Добротность контура равна ...

- 1) 379
- 2) 234
- 3) 121
- 4) **157**

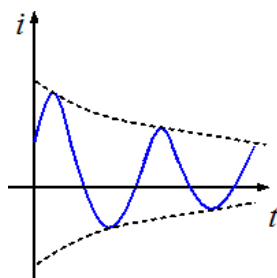
7. Диамагнетиком среди приведенных веществ является вещество с магнитной проницаемостью ...

- 1) 0,798475
- 2) **0,999824**
- 3) 1,219574
- 4) 1,578567

8. Свободные незатухающие колебания заряда конденсатора в колебательном контуре описываются уравнением...

Ответ:  $\frac{d^2q}{dt^2} + \frac{R}{L} \cdot \frac{dq}{dt} + \frac{1}{LC} q = \frac{U_0}{L} \cos \omega t$

9. На рисунке показан график изменения тока в переходном режиме. Подобный процесс может происходить в цепи, содержащей...



Ответ: **R, L и C-элементы**

10. Удельная энергия переменного электромагнитного поля вычисляется по формуле ...

Ответ:  $\frac{\epsilon \epsilon_0 E^2}{2} + \frac{\mu \mu_0 H^2}{2}$

Каждый верный ответ оценивается в 10 баллов.

Шкала оценивания:

Критерий оценивания			
90-100 баллов	70–80 баллов	50–60 баллов	0-40 баллов
Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Зачтено			Не зачтено

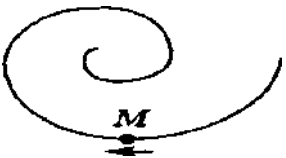
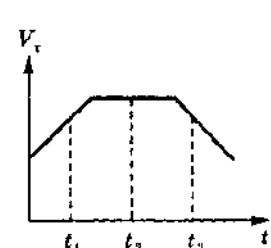
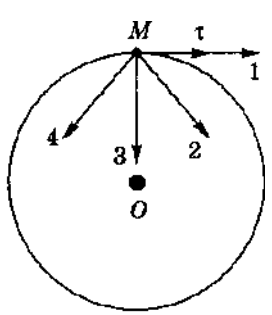
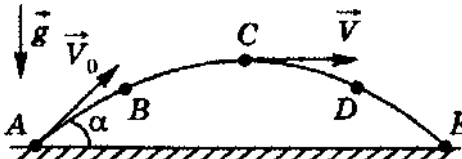
**Оценочные средства для формирования компетенции УК – 1  
в процессе освоения дисциплины (модуля)**

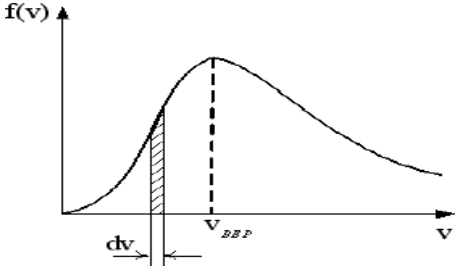
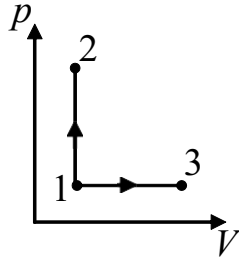
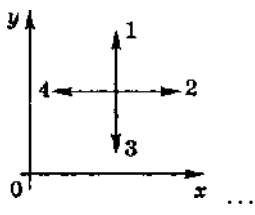
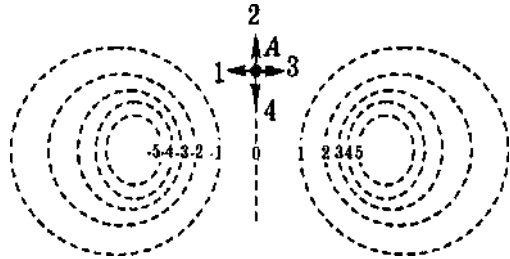
**УК-1** Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход при решении поставленных задач.

**Индикаторы достижения компетенции**

Использует знание физических законов для решения поставленных задач

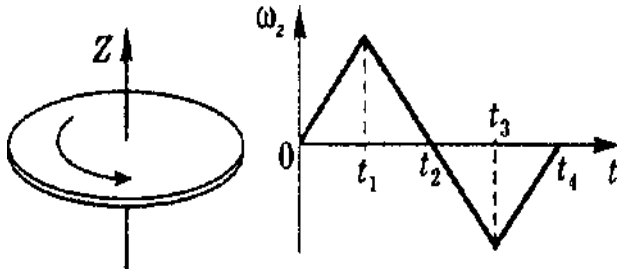
**Задания закрытого типа**

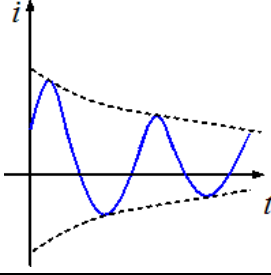
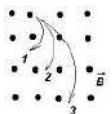

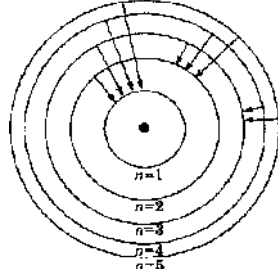
<p>1. Точка <math>M</math> движется по спирали с постоянной по величине скоростью в направлении, указанном стрелкой. При этом величина полного ускорения ..</p> 	<p>1) не изменяется <b>2) увеличивается</b> 3) уменьшается</p>
<p>2. Материальная точка <math>M</math> движется по окружности со скоростью <math>V</math>. На рис. 1 показан график зависимости скорости <math>V_t</math> от времени. На рис. 2 укажите направление полного ускорения в точке <math>M</math> в момент времени <math>t_3</math>.</p>   <p align="center"><b>Рис. 1</b>                      <b>Рис. 2</b></p>	<p>1) 1 2) 2 3) 3 <b>4) 4</b></p>
<p>3. Камень бросили под углом к горизонту со скоростью <math>V_0</math>. Его траектория в однородном поле тяжести изображена на рисунке. Сопротивления воздуха нет. Модуль тангенциального ускорения на участке А–Б–С</p> 	<p><b>1) уменьшается</b> 2) увеличивается 3) не изменяется</p>
<p>4. На рисунке представлен график функции распределения молекул идеального газа по скоростям (распределение Максвелла), где <math>f(v) = \frac{dN}{N dv}</math> – доля молекул, скорости которых заключены в интервале скоростей от <math>v</math> до <math>v + dv</math> в расчете на единицу этого интервала. Для этой функции верным утверждением является....</p>	<p>1) с ростом температуры площадь под кривой растет 2) с ростом температуры величина максимума растет <b>3) с ростом температуры максимум кривой</b></p>

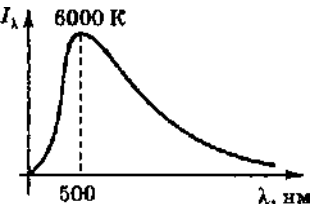
	<p>смещается вправо</p>
<p>5. Молярные теплоемкости гелия (He) в процессах 1–2 и 1–3 равны <math>c_1</math> и <math>c_2</math> соответственно. Тогда <math>c_1/c_2</math> составляет ...</p> 	<p>1) 7/5 2) 5/7 <b>3) 3/5</b> 4) 5/3</p>
<p>6. В некоторой области пространства создано электростатическое поле, потенциал которого описывается функцией <math>\Delta\varphi = 3x^2</math>. Вектор напряженности электрического поля в точке пространства, показанной на рисунке, будет иметь направление</p> 	<p>1) 2 <b>2) 4</b> 3) 1 4) 3</p>
<p>7. На рисунке показаны эквипотенциальные линии системы зарядов и значения потенциала на них. Вектор напряженности электрического поля в точке A ориентирован в направлении ...</p> 	<p>1) 3 2) 2 <b>3) 1</b> 4) 4</p>
<p>8. Сила тока за 10 с равномерно возрастает от 1 А до 3 А. За это время через поперечное сечение проводника переносится заряд, равный ...</p>	<p>1) 40 Кл 2) 10 Кл <b>3) 20 Кл</b> 4) 30 Кл</p>

9. Два одинаково направленных гармонических колебания одного периода с амплитудами $A_1 = 10$ см и $A_2 = 6$ см складываются в одно колебание с амплитудой $A_{рез} = 14$ см. Разность фаз $\Delta\varphi = \varphi_2 - \varphi_1$ складываемых колебаний равна ...	1) 0 2) $\pi/6$ 3) $\pi/4$ 4) $\pi/3$
10. Складываются два гармонических колебания одного направления с одинаковыми периодами и равными амплитудами $A_0$ . При разности $\Delta\varphi = 3\pi/2$ амплитуда результирующего колебания равна ...	1) $1,41A_0$ 2) 0 3) $5/2A_0$ 4) $2A_0$

Задания открытого типа

1. Диск вращается вокруг своей оси, изменяя проекцию своей угловой скорости $\omega_z(t)$ так, как показано на рисунке. Вектор угловой скорости направлен по оси z в интервалы времени ... 	Ответ: от 0 до t1 и от t1 до t2
2. Средняя кинетическая энергия молекул газа при температуре T зависит от их структуры, что связано с возможностью различных видов движения атомов в молекуле. Средняя кинетическая энергия молекул гелия (He) равна ...	Ответ: <b>1,5kT</b>
3. На какой высоте в метрах над уровнем моря давление воздуха уменьшается в 2,718 раза? Температуру считать постоянной и равной 300 К. Молярная масса воздуха 29 г/моль, универсальная газовая постоянная $R=8,31$ Дж/моль·К?	Ответ: <b>800</b>
4. Протон влетает в однородное магнитное поле перпендикулярно линиям магнитной индукции и начинает двигаться по окружности. При увеличении кинетической энергии протона в 4 раза радиус окружности увеличиться в ... раза.	Ответ: <b>2</b>
5. Сила тока в проводящем круговом контуре индуктивностью 100 мГн изменяется с течением времени по закону $I = (3 + 0,1t^3)$ (в единицах СИ): Абсолютная величина ЭДС самоиндукции в момент времени 2с равна _____.	Ответ: <b>0,12</b>
6. В колебательном контуре за один период колебаний в тепло переходит 4,0 % энергии. Добротность контура равна ...	Ответ: <b>157</b>
7. Свободные незатухающие колебания заряда конденсатора в колебательном контуре описываются уравнением...	Ответ: $\frac{d^2q}{dt^2} + \frac{R}{L} \cdot \frac{dq}{dt} + \frac{1}{LC} q = \frac{U_0}{L} \cos \omega t$
8. На рисунке показан график изменения тока в переходном режиме. Подобный процесс может происходить в цепи, содержащей...	Ответ: <b>R, L и C-элементы</b>

	
<p>9. Удельная энергия переменного электромагнитного поля вычисляется по формуле ...</p>	<p>Ответ:  <math display="block">\frac{\epsilon\epsilon_0 E^2}{2} + \frac{\mu\mu_0 H^2}{2}</math></p>
<p>10. Диамагнетиком среди приведенных веществ является вещество с магнитной проницаемостью ...</p>	<p>Ответ: <b>0,999824</b></p>
<p>11. Однозарядные ионы, имеющие одинаковые скорости, влетают в однородное магнитное поле. Их траектории приведены на рисунке: Наименьшую массу имеет ион, движущийся по траектории ...</p> 	<p>Ответ: <b>1</b></p>
<p>12. Магнитное поле создано двумя параллельными длинными проводниками с токами <math>I_1</math> и <math>I_2</math>, расположенными перпендикулярно плоскости чертежа. Если <math>I_1 = 2I_2</math>, то вектор <math>B</math> индукции результирующего поля в точке А направлен ...</p> 	<p>Ответ: <b>вверх</b></p>
<p>13. Материальная точка совершает гармонические колебания с амплитудой <math>A = 4\text{ см}</math> и периодом <math>T = 2\text{ с}</math>. Если смещение точки в момент времени, принятый за начальный, равно нулю, то точка колеблется в соответствии с уравнением (в СИ) ...</p>	<p>Ответ: <b><math>x=0,04 \cos(\pi t)</math></b></p>
<p>14. На рисунке изображены стационарные орбиты атома водорода согласно модели Бора, а также условно изображены переходы электрона с одной стационарной орбиты на другую, сопровождающиеся излучением кванта энергии. В ультрафиолетовой области спектра эти переходы дают серию Лаймана, в видимой – серию Бальмера, в инфракрасной – серию Пашена. Наибольшей частоте кванта в серии Бальмера соответствует переход ...</p> 	<p>Ответ: <b><math>n=5 \rightarrow n=2</math></b></p>
<p>15. Де Бройль распространил соотношение <math>P=h/\lambda</math> для фотона на любые волновые процессы, связанные с частицами, импульс которых равен <math>p</math>. Тогда, если скорость частиц одинакова, наименьшей длиной волны обладают ...</p>	<p>Ответ: <b><math>\alpha</math> - частицы</b></p>

<p>16. На рисунке показана кривая зависимости спектральной плотности энергетической светимости абсолютно черного тела от длины волны при <math>T = 6000 \text{ К}</math>. Если температуру тела уменьшить в 4 раза, то длина волны, соответствующая максимуму излучения абсолютно черного тела ...</p>  <p>The graph shows a curve of spectral energy density <math>I_\lambda</math> versus wavelength <math>\lambda</math> in nanometers (nm). The temperature is indicated as 6000 K. A vertical dashed line marks the peak of the curve at <math>\lambda = 500 \text{ nm}</math>.</p>	<p>Ответ: <b>увеличится в 4 раза</b></p>
<p>17. Волновой фронт точечного источника, разбитый на зоны одинаковой площади, представляет собой ...</p>	<p>Ответ: <b>зоны Френеля</b></p>
<p>18. Поле создано прямолинейным длинным проводником с током <math>I_1</math>. Если отрезок проводника с током <math>I_2</math> расположен в одной плоскости с длинным проводником так, как показано на рисунке, то сила Ампера ...</p>	<p>Ответ: <b>лежит в плоскости чертежа и направлена влево</b></p>
<p>19. На идеальный поляризатор падает свет интенсивности <math>I_{\text{ест}}</math> от обычного источника. При вращении поляризатора вокруг направления распространения луча интенсивность света за поляризатором ...</p>	<p>Ответ: <b>не меняется и равна <math>\frac{1}{2} I_{\text{ест}}</math></b></p>
<p>20. Интенсивность монохроматического света, падающего на катод фотоэлемента, увеличилась в два раза. В результате этого...</p>	<p>Ответ: <b>фототок насыщения увеличился в два раза</b></p>