

Подписано электронной подписью:  
Вержицкий Данил Григорьевич  
Должность: Директор КГПИ КемГУ  
Дата и время: 2025-09-24 00:00:00  
471086fad29a3b30e244c728abc3661ab35c9d50210dcf0e75e03a5b6fdf6436

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Кузбасский гуманитарно-педагогический институт  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
«Кемеровский государственный университет»  
Факультет физической культуры, естествознания и природопользования

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ**  
**дисциплины**  
**Физика**

Специальность  
30.05.03 Медицинская кибернетика

Направленность (профиль)  
«Медицинские информационные системы»

Программа специалитета

Новокузнецк, 2025

## Оглавление

|  |    |
|--|----|
| 1. Общие положения .....   | 3  |
| 1.1 Общие сведения о фонде оценочных материалов дисциплины ..... | 3  |
| 1.2. Порядок формирования и оценивания выполнения теста.....     | 3  |
| 2 ФОМ дисциплины «Физика» .....                                  | 3  |
| 2.1 Объем и семестры освоения дисциплины .....                   | 3  |
| 2.2 Назначение ФОМ дисциплины .....                              | 3  |
| 2.3 Результаты освоения дисциплины .....                         | 3  |
| 2.4 Структура ФОМ дисциплины «Физика».....                       | 3  |
| 3. Диагностические задания по дисциплине «Физика» .....          | 4  |
| 3.1 Семестр освоения 1. Разделы 1, 2 .....                       | 4  |
| 3.2 Семестр освоения 2. Разделы 3, 4. ....                       | 10 |

## 1. Общие положения

### 1.1 Общие сведения о фонде оценочных материалов дисциплины

Фонд оценочных материалов дисциплины (ФОМ) содержит не менее 40 заданий закрытого и открытого типов, в том числе не менее 20-ти заданий закрытого типа и 20-ти заданий открытого типа (таблица 1) для формирования не менее 2-х вариантов тестов, предъявляемых студентам учебной группы для диагностического тестирования.

Таблица 1 – Структура ФОМ дисциплины и минимальное количество заданий по типам и видам

| Типы и виды заданий ФОМ дисциплины                  | Минимальное количество заданий в ФОМ |
|---|--------------------------------------|
| <b>Задания закрытого типа:</b>                      | <b>20</b>                            |
| 1. задания с выбором одного или нескольких ответов; |                                      |
| 2. задания на сопоставление.                        |                                      |
| <b>Задания открытого типа:</b>                      | <b>20</b>                            |
| 1. задания на дополнение;                           | 10                                   |
| 2. задания с развернутым ответом.                   | 10                                   |
| <b>ИТОГО ЗАДАНИЙ</b>                                | <b>40</b>                            |

Для многосеместровой дисциплины общее количество заданий в ФОМ и количество заданий по типам и видам может превышать минимально установленное в п. 1.1.

### 1.2. Порядок формирования и оценивания выполнения теста

Комплект заданий (тест) для проверки результатов освоения дисциплины формируется из заданий ФОМ дисциплины. Максимальное количество заданий в тесте – 20 (10 заданий закрытого типа, 10 заданий открытого типа).

На выполнение теста из 20-ти заданий обучающемуся на контрольном мероприятии выделяется 2 академических часа.

Максимальное количество баллов, которое можно получить за выполнение теста – 20 баллов. Оценка, которую может получить студент в зависимости от количества баллов, набранных за выполнение всех заданий теста, в отношении к максимальном возможному, представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Шкала оценивания уровня освоения дисциплины

| Сумма набранных баллов | Уровни освоения | Экзамен |                      | Зачет                |
|------------------------|-----------------|---------|----------------------|----------------------|
|                        |                 | Оценка  | Буквенный эквивалент | Буквенный эквивалент |
| 17,2- 20               | Продвинутый     | 5       | отлично              | Зачтено              |
| 13,2- 17,1             | Повышенный      | 4       | хорошо               |                      |
| 10 – 13,1              | Пороговый       | 3       | удовлетворительно    |                      |
| 0 – 9,9                | Первый          | 2       | неудовлетворительно  | Не зачтено           |

## 2 ФОМ дисциплины «Физика»

### 2.1 Объем и семестры освоения дисциплины

Дисциплина Физика изучается в объеме 252 часов в 2 и 3 семестрах.

### 2.2 Назначение ФОМ дисциплины

ФОМ дисциплины Физика предназначен для контроля результатов освоения дисциплины в ходе промежуточной аттестации в форме экзамена по итогам полного изучения учебного материала всех семестров.

ФОМ может использоваться в текущей аттестации в ходе изучения дисциплины и в семестровой промежуточной аттестации.

### 2.3 Результаты освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины Физика у обучающихся формируются общие компетенции: ОПК-1.

### 2.4 Структура ФОМ дисциплины «Физика»

ФОМ дисциплины Физика состоит из разделов, соответствующих семестрам осво-

ения дисциплины (далее – РПД).

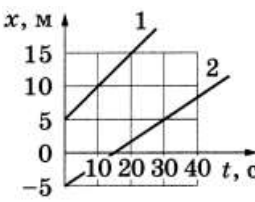
Количество заданий ФОМ по семестрам освоения дисциплины и разделам учебно-тематического плана – в таблице 4.

Таблица 4 – Количество заданий ФОМ по разделам дисциплины Физика

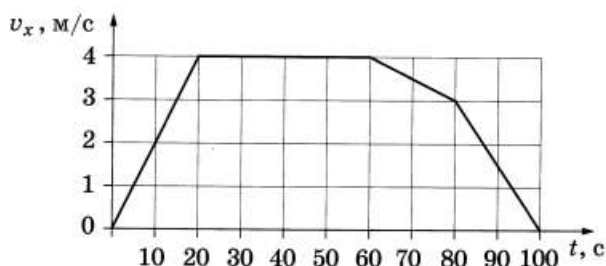
| Семестр изучения | Раздел учебно-тематического плана РПД        | Количество заданий ФОМ |
|------------------|--|------------------------|
| 2                | Раздел 1 Механика                            | 10                     |
| 2                | Раздел 2 Молекулярная физика и термодинамика | 10                     |
| 3                | Раздел 3 Электромагнетизм                    | 10                     |
| 3                | Раздел 4 Оптика и квантовая физика           | 10                     |
|                  | <b>ИТОГО ЗАДАНИЙ в ФОМ дисциплины</b>        | <b>40</b>              |

### 3. Диагностические задания по дисциплине «Физика»

#### 3.1 Семестр освоения 1. Разделы 1, 2

| Диагностические задания  | Количество заданий   |
|--|--|
|  | Ключи к заданиям (эталонные ответы), критерии оценки   |
| <b>ЗАДАНИЯ ЗАКРЫТОГО ТИПА</b>  | <b>10 (6/4)</b>  |
| <b>Задания с выбором одного или нескольких ответов</b>   | <b>5 (3/2)</b>   |
| <p><b>Задание 1.</b><br/>Прочитайте текст, выберите все правильные ответы</p> <p>На рисунке приведены графики зависимости координат <math>x</math> двух тел, прямолинейно движущихся по оси <math>Ox</math>, от времени <math>t</math>. На основании графиков выберите <b>все</b> верные утверждения о движении тел:</p>  <p>1) Проекция <math>v_{1x}</math> скорости тела 1 в два раза больше проекции <math>v_{2x}</math> скорости тела 2.<br/>2) В момент времени 15 с тело 2 изменило направление своего движения.<br/>3) Проекция <math>a_{1x}</math> ускорения тела 1 равно нулю.<br/>4) Проекция <math>v_{1x}</math> скорости тела 1 равна 0,5 м/с.<br/>5) Оба тела движутся равномерно в положительном направлении оси <math>Ox</math>.</p> | <p>Эталонный ответ – 345</p> <p>Критерии оценки<br/>3 правильных ответа – 1 б.<br/>2 правильный ответ – 0,6 б.<br/>1 правильный ответ – 0,3 б.</p> |
| <p><b>Задание 2.</b><br/>Прочитайте текст, выберите все правильные ответы</p> <p>Прочитайте задание и выберите правильный ответ.<br/>Под действием равнодействующей силы, равной 5 Н, тело массой 10 кг движется</p> <p>1) равномерно со скоростью 2 м/с<br/>2) равномерно со скоростью 0,5 м/с<br/>3) равноускорено с ускорением 2 м/с<sup>2</sup><br/>4) равноускорено с ускорением 0,5 м/с<sup>2</sup></p>  | <p>Эталонный ответ – 4</p> <p>Критерии оценки<br/>1 правильный ответ – 1 б.<br/>более одного ответа – 0 б.</p>                                     |
| <p><b>Задание 3.</b><br/>Прочитайте текст, выберите все правильные ответы</p>  | <p>Эталонный ответ – 135</p> <p>Критерии оценки<br/>3 правильных ответа – 1 б.<br/>2 правильный ответ – 0,6 б.<br/>1 правильный ответ – 0,3 б.</p> |

В инерциальной системе отсчёта вдоль оси  $Ox$  движется те-



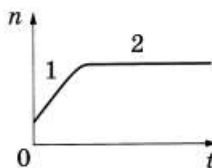
ло массой 20 кг. На рисунке приведён график зависимости проекции скорости этого тела от времени  $t$ . Из приведённого ниже списка выберите **все** верные утверждения о движении тела.

- 1) За промежуток времени от 80 до 100 с тело переместилось на 30 м.
- 2) За промежуток времени от 60 до 80 с импульс тела увеличился на 40 кг·м/с.
- 3) Кинетическая энергия тела в промежутке времени от 10 до 20 с увеличилась в 4 раза.
- 4) В момент времени 90 с модуль равнодействующей сил, действующих на тело, равен 1,5 Н.
- 5) Модуль ускорения тела в промежутке времени от 60 до 80 с в 3 раза меньше модуля ускорения тела в промежутке времени от 80 до 100 с.

#### Задание 4.

Прочитайте текст, выберите все правильные ответы

В стеклянную колбу налили немного воды и герметично закрыли её пробкой. Вода постепенно испарялась. На рисунке показан график изменения со временем  $t$  концентрации  $n$  молекул водяного пара внутри колбы. Температура в колбе в течение всего времени проведения опыта оставалась постоянной. В конце опыта в колбе ещё оставалась вода. Из приведенного ниже списка выберите все верные утверждения относительно описанного процесса.

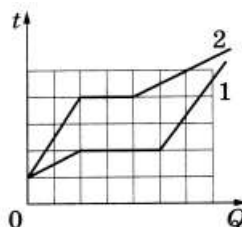


- 1) На участке 1 водяной пар ненасыщенный, а на участке 2 насыщенный.
- 2) На участке 2 давление водяных паров не менялось.
- 3) На участке 1 плотность водяных паров уменьшалась.
- 4) На участке 2 плотность водяных паров увеличивалась.
- 5) На участке 1 давление водяных паров уменьшалось.

#### Задание 5.

Прочитайте текст, выберите все правильные ответы

На рисунке представлены графики зависимости температуры  $t$  двух тел одинаковой массы от сообщенного им количества теплоты  $Q$ . Первоначально тела находились в твердом агрегатном состоянии. Используя данные графиков, выберите из предложенного перечня **все** верные утверждения:



- 1) Удельная теплота плавления первого тела больше удельной теплоты плавления второго тела.
- 2) Оба тела имеют одинаковую удельную теплоёмкость в жидком агрегатном состоянии.
- 3) Тела имеют одинаковую удельную теплоёмкость в твёрдом агрегатном состоянии.

Эталонный ответ – 12

Критерии оценки

2 правильных ответа – 1 б.

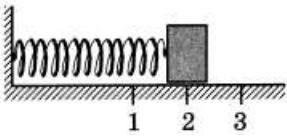
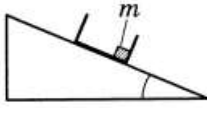
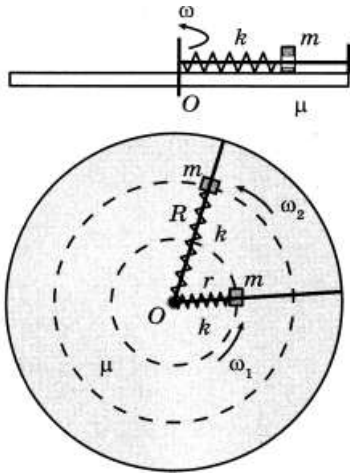
1 правильный ответ – 0,5 б.

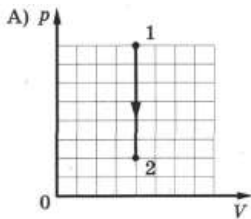
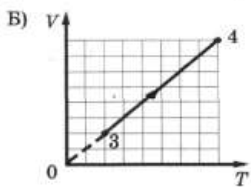
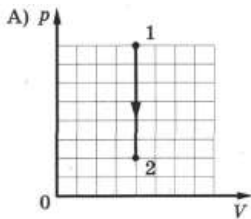
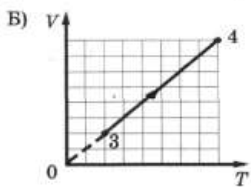
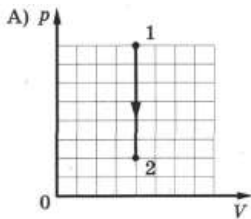
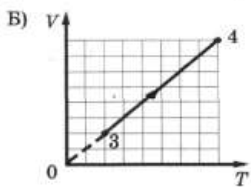
Эталонный ответ – 15

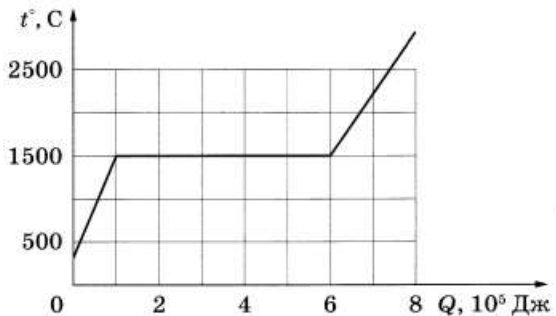
Критерии оценки

2 правильных ответа – 1 б.

1 правильный ответ – 0,5 б.

| <p>4) Удельная теплоёмкость второго тела в твёрдом агрегатном состоянии в три раза больше, чем первого.</p> <p>5) Температура плавления второго тела в два раза выше, чем температура плавления первого тела.</p>  |                     |                    |   |               |                      |               |  |                  |   |
|--|---------------------|--------------------|---|---------------|----------------------|---------------|--|------------------|---|
| <p><b>Задания на сопоставление</b></p>   | <p>5 (3/2)</p>      |                    |   |               |                      |               |  |                  |   |
| <p><b>Задание 6.</b></p> <p>Прочитайте текст и установите соответствие</p> <p>Груз изображенного на рисунке пружинного маятника совершает гармонические колебания между точками 1 и 3. Как меняется модуль скорости груза и жёсткость пружины при движении груза от точки 3 к точке 2. Установите <b>соответствие</b> между физическими величинами и их возможными изменениями.</p>  <table border="1" data-bbox="231 622 992 770"> <thead> <tr> <th>Физические величины</th><th>Характер изменений</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>А) модуль скорости груза</td><td>1) увеличится</td></tr> <tr> <td>Б) жёсткость пружины</td><td>2) уменьшится</td></tr> <tr> <td></td><td>3) не изменяется</td></tr> </tbody> </table>   | Физические величины | Характер изменений | А) модуль скорости груза  | 1) увеличится | Б) жёсткость пружины | 2) уменьшится |  | 3) не изменяется | <p>Эталонный ответ – А1Б3</p> <p>Критерии оценки</p> <p>2 правильных ответа – 1 б.</p> <p>1 правильный ответ – 0,5 б.</p> |
| Физические величины  | Характер изменений  |                    |   |               |                      |               |  |                  |   |
| А) модуль скорости груза   | 1) увеличится       |                    |   |               |                      |               |  |                  |   |
| Б) жёсткость пружины   | 2) уменьшится       |                    |   |               |                      |               |  |                  |   |
|  | 3) не изменяется    |                    |   |               |                      |               |  |                  |   |
| <p><b>Задание 7.</b></p> <p>Прочитайте текст и установите соответствие</p> <p>С вершины шероховатой наклонной плоскости из состояния покоя скользит с ускорением легкая коробочка, в которой находится груз массой <math>m</math>. Как изменится время, за которое коробочка съезжает с наклонной плоскости, и сила трения коробочки о плоскость, если в коробочке будет лежать груз массой <math>2m</math>? Установите <b>соответствие</b> между физическими величинами и их возможными изменениями.</p>  <table border="1" data-bbox="231 1144 992 1292"> <thead> <tr> <th>Физические величины</th><th>Характер изменений</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>А) время движения коробочки</td><td>1) увеличится</td></tr> <tr> <td>Б) сила трения</td><td>2) уменьшится</td></tr> <tr> <td></td><td>3) не изменяется</td></tr> </tbody> </table>  | Физические величины | Характер изменений | А) время движения коробочки   | 1) увеличится | Б) сила трения       | 2) уменьшится |  | 3) не изменяется | <p>Эталонный ответ – А3Б1</p> <p>Критерии оценки</p> <p>2 правильных ответа – 1 б.</p> <p>1 правильный ответ – 0,5 б.</p> |
| Физические величины  | Характер изменений  |                    |   |               |                      |               |  |                  |   |
| А) время движения коробочки  | 1) увеличится       |                    |   |               |                      |               |  |                  |   |
| Б) сила трения   | 2) уменьшится       |                    |   |               |                      |               |  |                  |   |
|  | 3) не изменяется    |                    |   |               |                      |               |  |                  |   |
| <p><b>Задание 8.</b></p> <p>Прочитайте текст и установите соответствие</p> <p>Маленькая шайба массы <math>m</math>, способная перемещаться вдоль гладкого стержня, находится на поверхности горизонтального диска, равномерно вращающегося с угловой скоростью <math>\omega_1</math>, на расстоянии <math>r</math> от оси <math>O</math>, с которой шайба соединена легкой недеформированной пружинкой жёсткости <math>k</math>. Коэффициент трения между шайбой и диском – <math>\mu</math>. Как только угловая скорость начинает медленно и плавно возрастать, шайба начинает медленно смещаться. При угловой скорости <math>\omega_2</math> расстояние до оси стало <math>R</math>, при этом диск стал вновь вращаться равномерно. Установите <b>соответствие</b> между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать.</p>  <table border="1" data-bbox="231 2042 992 2076"> <thead> <tr> <th>Физические величины</th><th>Формулы</th></tr> </thead> </table> | Физические величины | Формулы            | <p>Эталонный ответ – А2Б4</p> <p>Критерии оценки</p> <p>2 правильных ответа – 1 б.</p> <p>1 правильный ответ – 0,5 б.</p> |               |                      |               |  |                  |   |
| Физические величины  | Формулы             |                    |   |               |                      |               |  |                  |   |

| <p>А) модуль ускорения шайбы, находящейся на расстоянии <math>R</math> от си вращения</p> <p>Б) кинетическая энергия шайбы, находящейся на расстоянии <math>r</math> от си вращения</p>   | <p>1) <math>\omega_2^2 R + \mu g</math></p> <p>2) <math>\frac{k(R-r)}{m} + \mu g</math></p> <p>3) <math>\mu m g (R - r)</math></p> <p>4) <math>\frac{m(\omega_1 r)^2}{2}</math></p>   |  |                     |   |   |   |               |  |                  |   |
|---|---|--|---------------------|---|---|---|---------------|--|------------------|---|
| <p><b>Задание 9.</b></p> <p>Прочитайте текст и установите соответствие</p> <p>Тонкая, упругая и мягкая оболочка герметичного воздушного шарика наполнена водородом. Как измениться с набором высоты при быстром подъёме шара давление водорода и концентрация молекул водорода в шаре? Оболочку считать теплоизолированной. Установите <b>соответствие</b> между физическими величинами и их возможными изменениями.</p> <table><tr><th>Физические величины</th><th>Характер изменений</th></tr><tr><td>А) давление водорода</td><td>1) увеличится</td></tr><tr><td>Б) концентрация молекул</td><td>2) уменьшится</td></tr><tr><td></td><td>3) не изменяется</td></tr></table>  |   | Физические величины  | Характер изменений  | А) давление водорода  | 1) увеличится   | Б) концентрация молекул   | 2) уменьшится |  | 3) не изменяется | <p>Эталонный ответ – А2Б2</p> <p>Критерии оценки</p> <p>2 правильных ответа – 1 б.</p> <p>1 правильный ответ – 0,5 б.</p> |
| Физические величины   | Характер изменений  |  |                     |   |   |   |               |  |                  |   |
| А) давление водорода  | 1) увеличится   |  |                     |   |   |   |               |  |                  |   |
| Б) концентрация молекул   | 2) уменьшится   |  |                     |   |   |   |               |  |                  |   |
|   | 3) не изменяется  |  |                     |   |   |   |               |  |                  |   |
| <p><b>Задание 10.</b></p> <p>Прочитайте текст и установите соответствие</p> <p>На рисунках приведены графики двух процессов, каждый из которых совершается с одним молем аргона. Установите <b>соответствие</b> между графиками и физическими процессами.</p> <table><tr><th>Графики</th><th>Физические процессы</th></tr><tr><td><p>А) </p><p>Б) </p></td><td><p>1) внутренняя энергия газа уменьшается, при этом газ отдает теплоту;</p><p>2) над газом совершают работу, при этом газ отдает теплоту;</p><p>3) газ получает теплоту, но не совершает работы;</p><p>4) газ получает теплоту и совершает работу.</p></td></tr></table> |   | Графики  | Физические процессы | <p>А) </p> <p>Б) </p> | <p>1) внутренняя энергия газа уменьшается, при этом газ отдает теплоту;</p> <p>2) над газом совершают работу, при этом газ отдает теплоту;</p> <p>3) газ получает теплоту, но не совершает работы;</p> <p>4) газ получает теплоту и совершает работу.</p> | <p>Эталонный ответ – А1Б4</p> <p>Критерии оценки</p> <p>2 правильных ответа – 1 б.</p> <p>1 правильный ответ – 0,5 б.</p> |               |  |                  |   |
| Графики   | Физические процессы   |  |                     |   |   |   |               |  |                  |   |
| <p>А) </p> <p>Б) </p>   | <p>1) внутренняя энергия газа уменьшается, при этом газ отдает теплоту;</p> <p>2) над газом совершают работу, при этом газ отдает теплоту;</p> <p>3) газ получает теплоту, но не совершает работы;</p> <p>4) газ получает теплоту и совершает работу.</p> |  |                     |   |   |   |               |  |                  |   |
| <b>ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА</b>   |   | <b>10 (6/4)</b>  |                     |   |   |   |               |  |                  |   |
| <b>Задания на дополнение</b>  |   | <b>6 (3/3)</b>   |                     |   |   |   |               |  |                  |   |
| <p><b>Задание 11.</b></p> <p>Прочитайте текст и дополните ответ</p> <p><b>Решите задачу и впишите верный ответ</b></p> <p>У входа в вертикальную шахту, глубиной 85 м, произведён выстрел. Звук выстрела, двигаясь в воздухе со скоростью 340 м/с, вернется к стрелку, отразившись от дна шахты через время _____ с.</p>  |   | <p>Эталонный ответ – 0,5</p> <p>Критерии оценки</p> <p>Верный ответ – 1 б.</p> |                     |   |   |   |               |  |                  |   |
| <p><b>Задание 12.</b></p> <p>Прочитайте текст и дополните ответ</p> <p><b>Решите задачу и впишите ответ.</b></p> <p>Подвешенная к полотку пружина удлинилась на 10 см при действии силы 5 Н. Под действием силы 8 Н эта же пружина</p>  |   | <p>Эталонный ответ – 16</p> <p>Критерии оценки</p> <p>Верный ответ – 1 б.</p>  |                     |   |   |   |               |  |                  |   |

|  |   |
|--|---|
| на удлинится на _____ см.  |   |
| <b>Задание 13.</b><br><i>Прочитайте текст и дополните ответ</i><br><b>Решите задачу и впишите ответ.</b><br>У основания гладкой наклонной плоскости шайба массой _____ г обладает кинетической энергией 0,72 Дж. Двигаясь вверх по наклонной плоскости она поднимается на 1,5 м.   | Эталонный ответ – 48<br><br>Критерии оценки<br>Верный ответ – 1 б.  |
| <b>Задание 14.</b><br><i>Прочитайте текст и дополните ответ</i><br><b>Решите задачу и впишите ответ.</b><br>В закрытом сосуде под поршнем находится водяной пар при температуре 100 °С под давлением 60 кПа. Поддерживая температуру неизменной, движением поршня увеличили объём пара в два раза. При этом давление пара стало равным _____ кПа.  | Эталонный ответ – 30<br><br>Критерии оценки<br>Верный ответ – 1 б.  |
| <b>Задание 15.</b><br><i>Прочитайте текст и дополните ответ</i><br><b>Решите задачу и впишите ответ.</b><br>Газ в цилиндре получил _____ Дж теплоты и расширился, совершив работу 150 Дж, но внутренняя энергия при этом уменьшилась на 30 Дж.   | Эталонный ответ – 120<br><br>Критерии оценки<br>Верный ответ – 1 б.   |
| <b>Задание 16.</b><br><i>Прочитайте текст и дополните ответ</i><br><b>Решите задачу и впишите ответ.</b><br>Брусек из неизвестного металла массой 2 кг поместили в печь и стали его нагревать. По графику зависимости температуры от переданного ему количества теплоты определили, что удельная теплота плавления этого металла _____ кДж/кг.   | Эталонный ответ – 250<br><br>Критерии оценки<br>Верный ответ – 1 б.   |
|   |   |
| <b>Задания на решение с развернутым ответом</b>  | 4 (2/2)   |
| <b>Задание 17.</b><br><i>Прочитайте текст и запишите развернутый ответ</i><br>Влажность воздуха в сосуде под поршнем равна 40%. Во сколько раз нужно уменьшить объём воздуха, не меняя его температуры, чтобы на стенках сосуда появились первые капельки воды?<br><b>Задание</b><br><b>Запишите:</b><br>1) формулу относительной влажности воздуха и поясните условие конденсации;<br>2) уравнение Менделеева-Клапейрона;<br>3) порядок решения задачи через преобразование уравнения Менделеева-Клапейрона для двух состояний до и после уменьшения объема при постоянной температуре;<br>4) правильный численный ответ. | Эталонный ответ<br>1. Относительная влажность воздуха показывает отношение давления пара к давлению пара при постоянной температуре: $\eta = \frac{p}{p_n}$ .<br>Для появления конденсата пар становится насыщенным, поэтому для двух состояний до и после уменьшения объема можно записать:<br>$p_1 = p_n \cdot \eta \text{ и } p_2 = p_n.$<br>2) Давление водяного пара можно выразить из уравнения Менделеева-Клапейрона:<br>$p_1 = \frac{\nu RT}{V_1} \text{ и } p_2 = \frac{\nu RT}{V_2}.$<br>3) Изменение состояния происходит при постоянной температуре и ко- |

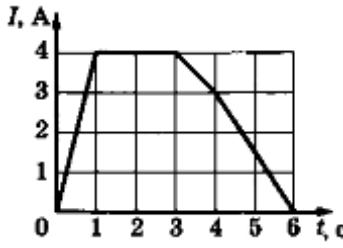
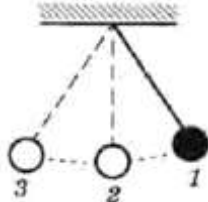


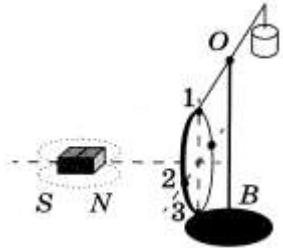
|  |   |
|--|---|
|  | <p>личестве пара, поэтому можно записать:</p> $\frac{V_1}{V_2} = \frac{p_2}{p_1} = \{1\} = \frac{p_n}{p_n \cdot \eta} = \frac{1}{\eta} = \frac{1}{0,4} = 2,5.$ <p>4) Ответ: 2,5.</p> <p><i>Критерии оценки:</i></p> <p>4 правильных ответа – 1 б.<br/> 3 правильных ответа – 0,75 б.<br/> 2 правильный ответ – 0,5 б.<br/> 1 правильный ответ – 0,25 б.<br/> 0 правильных ответов – 0 б.</p>  |
| <p><b>Задание 18.</b><br/> <i>Прочитайте текст и запишите развернутый ответ</i><br/> Уравнения движения тела имеют следующий вид <math>x(t) = 5 - t</math> (м) и <math>y(t) = 0,75t + 3</math> (м). Найдите перемещение через 2 с от начала наблюдения.</p> <p><b>Задание</b><br/> <b>Запишите:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) уравнение перемещения через проекции на оси <math>x</math> и <math>y</math>;</li> <li>2) порядок решения задачи через подстановку моментов времени в уравнение перемещения;</li> <li>3) правильный численный ответ.</li> </ol>   | <p><i>Эталонный ответ</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перемещение <math>\Delta \mathbf{r}</math> – это вектор, длина которого определяется по формуле:<br/> <math> \Delta \mathbf{r}  = \sqrt{\Delta x^2 + \Delta y^2}</math>, где<br/> <math>\Delta x = x(t_2) - x(t_1)</math>,<br/> <math>\Delta y = y(t_2) - y(t_1)</math>.</li> <li>2. Подставляя исходные данные моментов времени в уравнения, получаем<br/> <math>\Delta x = x(2) - x(0) = 2</math> (м),<br/> <math>\Delta y = y(2) - y(0) = 1,5</math> (м),<br/> <math> \Delta \mathbf{r}  = \sqrt{2^2 + 1,5^2} = 2,5</math> (м).</li> <li>3. Ответ: <math> \Delta \mathbf{r}  = 2,5</math> м.</li> </ol> <p><i>Критерии оценки:</i></p> <p>3 правильных ответа – 1 б.<br/> 2 правильных ответа – 0,66 б.<br/> 1 правильный ответ – 0,33 б.<br/> 0 правильных ответов – 0 б.</p>   |
| <p><b>Задание 19.</b><br/> <i>Прочитайте текст и запишите развернутый ответ</i><br/> Камень массой 0,5 кг свободно падал с некоторой высоты 2 с. Найдите кинетическую и потенциальную энергию в момент, когда они равны по величине. Сопротивлением пренебречь.</p> <p><b>Задание</b><br/> <b>Запишите:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) условие применения инерциальной системы отсчета;</li> <li>2) закон сохранения полной механической энергии без учета сопротивления и уравнение начальной высоты через время падения;</li> <li>3) порядок решения задачи через подстановку в закон сохранения энергии равенства кинетической и потенциальной энергии;</li> <li>4) правильный численный ответ.</li> </ol> | <p><i>Эталонный ответ</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Движение камня рассматривается в инерциальной системе отсчёта, относительно поверхности Земли.</li> <li>2. Свободное падение с нулевой начальной скоростью при действии силы тяжести позволяет использовать закон сохранения полной механической энергии без учета сопротивления: <math display="block">mgh_1 = E_p + E_k, \text{ где } h_1 - \text{начальная высота.}</math> <p>Начальную высоту можно определить по времени падения до поверхности: <math>h_1 = \frac{1}{2}gt^2</math>.</p> <li>3. Из условия равенства кинетической и потенциальной энергии следует: <math display="block">mgh_1 = 2E_p,</math> <math display="block">E_p = \frac{1}{2}mgh_1 = \frac{1}{4}mg^2t^2 = \frac{1}{4}0,5 \cdot 10^2 \cdot 2^2 = 50 \text{ (Дж)}.</math> <li>4. Ответ: <math>E_k = E_p = 50</math> Дж.</li> </li></li></ol> <p><i>Критерии оценки:</i></p> <p>4 правильных ответа – 1 б.<br/> 3 правильных ответа – 0,75 б.</p> |

|  |  |
|--|--|
|  | 2 правильный ответ – 0,5 б.<br>1 правильный ответ – 0,25 б.<br>0 правильных ответов – 0 б.   |
| <b>Задание 20.</b><br><i>Прочитайте текст и запишите развернутый ответ</i><br>Сосуд объёмом 10 л содержит смесь водорода и гелия общей массой 2 г при температуре 27 °С и давлении 200 кПа. Определите отношение массы водорода к массе гелия, если молярная масса гелия в 4 раза больше молярной массы водорода $2 \cdot 10^{-3}$ кг/моль, а универсальная газовая постоянная равна $R = 8,31$ Дж/К·моль.<br><b>Задание</b><br><b>Запишите:</b><br>1) уравнение Менделеева-Клапейрона для водорода, гелия и смеси, учитывая закон Авогадро;<br>2) формулу закона Дальтона для смеси;<br>3) порядок решения задачи через выражение давлений из (1), подстановку в (2) и получения итогового расчетного выражения соотношения массы водорода к массе гелия;<br>4) правильный численный ответ. | <b>Эталонный ответ</b><br>1. Для каждой компоненты смеси и всей смеси уравнение Менделеева-Клапейрона:<br>$P_{H_2} V = \frac{m_{H_2}}{\mu_{H_2}} RT,$ $P_{He} V = \frac{m_{He}}{\mu_{He}} RT,$ $PV = \left( \frac{m_{H_2}}{\mu_{H_2}} + \frac{m_{He}}{\mu_{He}} \right) RT.$<br>2. Давление смеси согласно закону Дальтона:<br>$P = P_{H_2} + P_{He}.$<br>3. Выражая из (1) давление компонент смеси и подставляя в (2) получаем:<br>$P = \left( \frac{m_{H_2}}{\mu_{H_2}} + \frac{m_{He}}{\mu_{He}} \right) \frac{RT}{V},$ где $m = m_{H_2} + m_{He}$ .<br>Выражая из массы смеси массы каждой компоненты и подставляя в формулу (3) получаем расчетное соотношение массы водорода к массе гелия:<br>$\frac{m_{H_2}}{m_{He}} = \frac{\frac{PV}{RT} - \frac{m}{\mu_{He}}}{\frac{m}{\mu_{H_2}} - \frac{PV}{RT}}$ $= \frac{\frac{200 \cdot 10^3 \cdot 10^{-2}}{8,31 \cdot 300} - \frac{2 \cdot 10^{-3}}{4 \cdot 10^{-3}}}{\frac{2 \cdot 10^{-3}}{2 \cdot 10^{-3}} - \frac{200 \cdot 10^3 \cdot 10^{-2}}{8,31 \cdot 300}} \approx 1,5.$<br>4. Ответ: $\frac{m_{H_2}}{m_{He}} \approx 1,5.$<br><br><i>Критерии оценки:</i><br>4 правильных ответа – 1 б.<br>3 правильных ответа – 0,75 б.<br>2 правильных ответа – 0,5 б.<br>1 правильный ответ – 0,25 б.<br>0 правильных ответов – 0 б. |
| <b>ИТОГО:</b>  | <b>20 заданий по разделам</b>  |

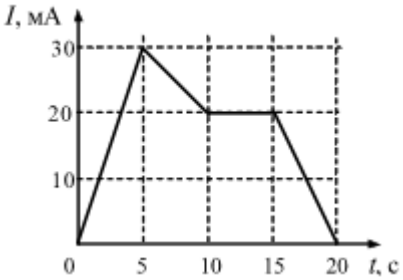
### 3.2 Семестр освоения 2. Разделы 3, 4.

| Диагностические задания                                | Количество заданий                                   |
|--|--|
|  | Ключи к заданиям (эталонные ответы), критерии оценки |
| <b>ЗАДАНИЯ ЗАКРЫТОГО ТИПА</b>                          | <b>10 (4/6)</b>                                      |
| <b>Задания с выбором одного или нескольких ответов</b> | <b>5 (2/3)</b>                                       |

|  |   |
|--|---|
| <p><b>Задание 1.</b><br/>Прочитайте текст, выберите все правильные ответы</p> <p>В катушке индуктивность 6 мГн сила тока <math>I</math> зависит от времени <math>t</math>, как показано на графике. Из приведенного ниже списка выберите <b>все</b> правильные утверждения о процессах, происходящих в катушке.</p>  <p>1) Модуль ЭДС самоиндукции, возникающей в катушке, минимален в интервале времени от 3 до 4 с.</p> <p>2) Скорость изменения тока в катушке была максимальной в интервале времени от 4 до 6 с.</p> <p>3) Модуль ЭДС самоиндукции, возникающей в катушке, в интервале времени от 4 до 6 с равен 9 мВ.</p> <p>4) Энергия магнитного поля катушки в интервале времени от 1 до 3 с оставалась равной 12 мДж.</p> <p>5) Модуль ЭДС самоиндукции, возникающей в катушке, максимален в интервале времени от 0 до 1 с.</p> | <p>Эталонный ответ – 35</p> <p>Критерии оценки<br/>2 правильных ответа – 1 б.<br/>1 правильный ответ – 0,5 б.</p> |
| <p><b>Задание 2.</b><br/>Прочитайте текст, выберите все правильные ответы</p> <p>Математический маятник с периодом колебаний <math>T = 1</math> с отклонили на небольшой угол от положения равновесия в положение 1 и отпустили без начальной скорости (см. рис.).</p>  <p>Укажите <b>все</b> верные утверждения:</p> <p>1) при движении из положения 1 в положение 2 кинетическая энергия маятника уменьшается,</p> <p>2) потенциальная энергия маятника вновь достигнет максимума через 0,5 с после начала движения,</p> <p>3) через 2 с маятник первый раз вернется в положение 1,</p> <p>4) кинетическая энергия маятника впервые достигнет максимума через 1 с после начала движения,</p> <p>5) при движении из положения 2 в положение 3 полная механическая энергия маятника не меняется.</p>                                    | <p>Эталонный ответ – 25</p> <p>Критерии оценки<br/>2 правильных ответа – 1 б.<br/>1 правильный ответ – 0,5 б.</p> |
| <p><b>Задание 3.</b><br/>Прочитайте текст, выберите все правильные ответы</p> <p>Плоский предмет находится на расстоянии <math>d</math> от собирающей линзы с фокусным расстоянием <math>F</math>, причем <math>0 &lt; d &lt; F</math>. Выберите правильный ответ, каким будет изображение этого предмета:</p> <p>1) действительным увеличенным,</p> <p>2) действительным уменьшенным,</p> <p>3) мнимым увеличенным,</p> <p>4) мнимым уменьшенным.</p>   | <p>Эталонный ответ – 3</p> <p>Критерии оценки<br/>правильный ответ – 1 б.</p>                                     |
| <p><b>Задание 4.</b><br/>Прочитайте текст, выберите все правильные ответы.</p> <p>1) Каждый химический элемент или химическое соединение характеризуется определенным спектром излучения.</p> <p>2) Каждый химический элемент характеризуется определенным спектром излучения, а химическое соединение – нет.</p> <p>3) Интенсивность линий и полос в спектре зависит от концентрации того или иного элемента в веществе.</p> <p>4) Интенсивность линий зависит от концентрации того или иного элемента в веществе, а интенсивность полос в спектре не зависит от концентрации.</p>  | <p>Эталонный ответ – 13</p> <p>Критерии оценки<br/>2 правильных ответа – 1 б.<br/>1 правильный ответ – 0,5 б.</p> |

| <p><b>Задание 5.</b><br/> <i>Прочитайте текст, выберите все правильные ответы</i><br/>         Выберите все верные утверждения о связи положения химического элемента в периодической системе Менделеева и устойчивости его ядра.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Наиболее устойчивы легкие ядра элементов, располагающиеся в начале таблицы Менделеева с высокой удельной энергией связи.</li> <li>2) Наиболее устойчивы ядра элементов средней части таблицы.</li> <li>3) Наиболее устойчивы тяжелые ядра элементов, располагающиеся в конце таблицы.</li> <li>4) Наиболее неустойчивы ядра элементов средней части таблицы Менделеева.</li> </ol>   | <p><i>Эталонный ответ</i> – 12</p> <p><i>Критерии оценки</i><br/>         2 правильных ответа – 1 б.<br/>         1 правильный ответ – 0,5 б.</p> |                                  |                                     |  |   |   |  |   |  |  |   |
|--|---|----------------------------------|-------------------------------------|--|---|---|--|---|--|--|---|
| <p><b>Задания на сопоставление</b></p>   |   |                                  |                                     |  |   |   |  |   |  |  |   |
| <p><b>Задание 6.</b><br/> <i>Прочитайте текст и установите соответствие</i><br/>         Медное кольцо на горизонтальном коромысле поворачивается вокруг вертикальной оси ОВ под действием движения магнита.</p> <p>Установите <b>соответствие</b> между направлением движения магнита, вращением коромысла с кольцом и направлением индукционного тока (1 – верхняя точка кольца, 2 – ближняя к нам точка кольца, 3 – нижняя точка кольца).</p>  <table border="1" data-bbox="228 1059 1026 1709"> <thead> <tr> <th>Направление движения магнита</th><th>Поворот коромысла и ток в кольце</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>А) движется по направлению к кольцу</td><td>1) Коромысло с кольцом поворачивается, отталкиваясь от магнита; ток идет по направлению 3 – 2 – 1.</td></tr> <tr> <td>Б) движется по направлению от кольца</td><td>2) Коромысло с кольцом поворачивается, притягиваясь к магниту; ток идет по направлению 1 – 2 – 3.</td></tr> <tr> <td></td><td>3) Коромысло с кольцом поворачивается, притягиваясь к магниту; ток идет по направлению 3 – 2 – 1.</td></tr> <tr> <td></td><td>4) Коромысло с кольцом поворачивается, отталкиваясь от магнита; ток идет по направлению 1 – 2 – 3.</td></tr> </tbody> </table> | Направление движения магнита  | Поворот коромысла и ток в кольце | А) движется по направлению к кольцу | 1) Коромысло с кольцом поворачивается, отталкиваясь от магнита; ток идет по направлению 3 – 2 – 1. | Б) движется по направлению от кольца  | 2) Коромысло с кольцом поворачивается, притягиваясь к магниту; ток идет по направлению 1 – 2 – 3. |  | 3) Коромысло с кольцом поворачивается, притягиваясь к магниту; ток идет по направлению 3 – 2 – 1. |  | 4) Коромысло с кольцом поворачивается, отталкиваясь от магнита; ток идет по направлению 1 – 2 – 3. | <p><i>Эталонный ответ</i> – А1Б2</p> <p><i>Критерии оценки</i><br/>         2 правильных ответа – 1 б.<br/>         1 правильный ответ – 0,5 б.</p> |
| Направление движения магнита   | Поворот коромысла и ток в кольце  |                                  |                                     |  |   |   |  |   |  |  |   |
| А) движется по направлению к кольцу  | 1) Коромысло с кольцом поворачивается, отталкиваясь от магнита; ток идет по направлению 3 – 2 – 1.  |                                  |                                     |  |   |   |  |   |  |  |   |
| Б) движется по направлению от кольца   | 2) Коромысло с кольцом поворачивается, притягиваясь к магниту; ток идет по направлению 1 – 2 – 3.   |                                  |                                     |  |   |   |  |   |  |  |   |
|  | 3) Коромысло с кольцом поворачивается, притягиваясь к магниту; ток идет по направлению 3 – 2 – 1.   |                                  |                                     |  |   |   |  |   |  |  |   |
|  | 4) Коромысло с кольцом поворачивается, отталкиваясь от магнита; ток идет по направлению 1 – 2 – 3.  |                                  |                                     |  |   |   |  |   |  |  |   |
| <p><b>Задание 7.</b><br/> <i>Прочитайте текст и установите соответствие</i><br/>         Как изменятся характеристики электромагнитной волны при переходе из вакуума в среду с диэлектрической проницаемостью <math>\epsilon</math>?<br/>         Установите <b>соответствие</b> между физическими величинами и их возможными изменениями.</p> <table border="1" data-bbox="228 1944 1026 1984"> <thead> <tr> <th>Физические величины</th><th>Характер изменений</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td><td></td></tr> </tbody> </table>   | Физические величины   | Характер изменений               |                                     |  | <p><i>Эталонный ответ</i> – А2Б3В2</p> <p><i>Критерии оценки</i><br/>         3 правильных ответа – 1 б.<br/>         2 правильных ответа – 0,6 б.<br/>         1 правильный ответ – 0,3 б.</p> |   |  |   |  |  |   |
| Физические величины  | Характер изменений  |                                  |                                     |  |   |   |  |   |  |  |   |
|  |   |                                  |                                     |  |   |   |  |   |  |  |   |

| <div>А) скорость распространения</div> <div>Б) частота волны</div> <div>В) длина волны</div>  | <div>1) увеличится</div> <div>2) уменьшится</div> <div>3) не изменяется</div> |                     |                    |   |               |                              |               |                    |                  |  |
|---|---|---------------------|--------------------|---|---------------|------------------------------|---------------|--------------------|------------------|--|
| <div><b>Задание 8.</b></div> <div>Прочитайте текст и установите соответствие</div> <div>Стекланную линзу (показатель преломления стекла <math>n_{\text{стекла}} = 1,54</math>), показанную на рисунке, перенесли из воздуха (<math>n_{\text{воздуха}} = 1</math>) в воду (<math>n_{\text{воды}} = 1,33</math>). Как изменились при этом фокусное расстояние и оптическая сила линзы?</div> <div>Установите <b>соответствие</b> между физическими величинами и их возможными изменениями.</div> <table><tr><th>Физические величины</th><th>Характер изменений</th></tr><tr><td>А) фокусное расстояние</td><td>1) увеличится</td></tr><tr><td>Б) оптическая сила</td><td>2) уменьшится</td></tr><tr><td></td><td>3) не изменяется</td></tr></table>   |   | Физические величины | Характер изменений | А) фокусное расстояние                  | 1) увеличится | Б) оптическая сила           | 2) уменьшится |                    | 3) не изменяется | <div>Эталонный ответ – А1Б2</div> <div>Критерии оценки</div> <div>2 правильных ответа – 1 б.</div> <div>1 правильный ответ – 0,5 б.</div>  |
| Физические величины   | Характер изменений  |                     |                    |   |               |                              |               |                    |                  |  |
| А) фокусное расстояние  | 1) увеличится   |                     |                    |   |               |                              |               |                    |                  |  |
| Б) оптическая сила  | 2) уменьшится   |                     |                    |   |               |                              |               |                    |                  |  |
|   | 3) не изменяется  |                     |                    |   |               |                              |               |                    |                  |  |
| <div><b>Задание 9.</b></div> <div>Прочитайте текст и установите соответствие</div> <div>В опытах по фотоэффекту взяли пластинку из металла с работой выхода 3 эВ и стали освещать ее светом с частотой <math>9 \cdot 10^{14}</math> Гц. Затем интенсивность падающей на пластинку световой волны увеличили в 2 раза, оставив неизменной частоту. Как изменятся при этом максимальная скорость фотоэлектронов и их количество?</div> <div>Установите <b>соответствие</b> между физическими величинами и их изменением.</div> <table><tr><th>Физические величины</th><th>Характер изменений</th></tr><tr><td>А) максимальная скорость фотоэлектронов</td><td>1) увеличится</td></tr><tr><td>Б) количество фотоэлектронов</td><td>2) уменьшится</td></tr><tr><td></td><td>3) не изменяется</td></tr></table> |   | Физические величины | Характер изменений | А) максимальная скорость фотоэлектронов | 1) увеличится | Б) количество фотоэлектронов | 2) уменьшится |                    | 3) не изменяется | <div>Эталонный ответ – А3Б1</div> <div>Критерии оценки</div> <div>2 правильных ответа – 1 б.</div> <div>1 правильный ответ – 0,5 б.</div>  |
| Физические величины   | Характер изменений  |                     |                    |   |               |                              |               |                    |                  |  |
| А) максимальная скорость фотоэлектронов   | 1) увеличится   |                     |                    |   |               |                              |               |                    |                  |  |
| Б) количество фотоэлектронов  | 2) уменьшится   |                     |                    |   |               |                              |               |                    |                  |  |
|   | 3) не изменяется  |                     |                    |   |               |                              |               |                    |                  |  |
| <div><b>Задание 10.</b></div> <div>Прочитайте текст и установите соответствие</div> <div>Как изменится заряд, массовое число и число нейтронов радиоактивного ядра в результате его <math>\beta</math>-распада?</div> <div>Установите <b>соответствие</b> между физическими величинами и их изменением.</div> <table><tr><th>Физические величины</th><th>Характер изменений</th></tr><tr><td>А) заряд</td><td>1) увеличится</td></tr><tr><td>Б) массовое число</td><td>2) уменьшится</td></tr><tr><td>В) число нейтронов</td><td>3) не изменяется</td></tr></table>   |   | Физические величины | Характер изменений | А) заряд                                | 1) увеличится | Б) массовое число            | 2) уменьшится | В) число нейтронов | 3) не изменяется | <div>Эталонный ответ – А1Б3В2</div> <div>Критерии оценки</div> <div>3 правильных ответа – 1 б.</div> <div>2 правильный ответ – 0,6 б.</div> <div>1 правильный ответ – 0,3 б.</div> |
| Физические величины   | Характер изменений  |                     |                    |   |               |                              |               |                    |                  |  |
| А) заряд  | 1) увеличится   |                     |                    |   |               |                              |               |                    |                  |  |
| Б) массовое число   | 2) уменьшится   |                     |                    |   |               |                              |               |                    |                  |  |
| В) число нейтронов  | 3) не изменяется  |                     |                    |   |               |                              |               |                    |                  |  |
| <b>ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА</b>   |   | <b>10 (6/4)</b>     |                    |   |               |                              |               |                    |                  |  |
| <b>Задания на дополнение</b>  |   | <b>7 (4/3)</b>      |                    |   |               |                              |               |                    |                  |  |

|   |  |
|---|--|
| <p><b>Задание 11.</b><br/>Прочитайте текст и дополните ответ<br/><b>Решите задачу и дополните ответ.</b><br/>Электрон с зарядом <math>q=1,6 \cdot 10^{-19}</math> Кл и массой <math>m=9,1 \cdot 10^{-31}</math> кг, ускоренный из состояния покоя электрическим полем при разности потенциалов <math>U = 10^4</math> В, влетел в однородное магнитное поле перпендикулярно вектору магнитной индукции <math>B = 10^{-3}</math> Тл. Радиус окружности <math>R</math>, по которой будет двигаться электрон, станет равным _____ см.</p> | <p>Эталонный ответ – 33,7</p> <p>Критерии оценки<br/>Верный ответ – 1 б.</p> |
| <p><b>Задание 12.</b><br/>Прочитайте текст и дополните ответ<br/><b>Решите задачу и дополните ответ.</b><br/>На рисунке приведён график зависимости силы тока от времени в электрической цепи, индуктивность которой 1 мГн. При этом модуль ЭДС самоиндукции в интервале времени от 15 до 20 с _____ мкВ.</p>   | <p>Эталонный ответ – 4</p> <p>Критерии оценки<br/>Верный ответ – 1 б.</p>    |
| <p><b>Задание 13.</b><br/>Прочитайте текст и дополните ответ<br/><b>Решите задачу и дополните ответ.</b><br/>Груз массой 200 г, подвешенный на пружине, совершает гармонические колебания с частотой 4 Гц. Частота колебания груза массой 50 г на той же пружине стала равной _____ Гц.</p>   | <p>Эталонный ответ – 8</p> <p>Критерии оценки<br/>Верный ответ – 1 б.</p>    |
| <p><b>Задание 14.</b><br/>Прочитайте текст и дополните ответ<br/><b>Решите задачу и дополните ответ.</b><br/>Ёмкость конденсатора и индуктивность катушки в идеальном колебательном контуре увеличились в 5 раз. Частота свободных электрических колебаний в контуре уменьшится в _____ раз.</p>  | <p>Эталонный ответ – 5</p> <p>Критерии оценки<br/>Верный ответ – 1 б.</p>    |
| <p><b>Задание 15.</b><br/>Прочитайте текст и дополните ответ<br/><b>Решите задачу и дополните ответ.</b><br/>Абсолютные показатели преломления стекла <math>n_c = 1,5</math>, воздуха <math>n_v = 1</math>. Предельный угол полного внутреннего отражения при переходе луча света из стекла в воздух равен _____ °.</p>   | <p>Эталонный ответ – 41,8</p> <p>Критерии оценки<br/>Верный ответ – 1 б.</p> |
| <p><b>Задание 16.</b><br/>Прочитайте текст и дополните ответ<br/><b>Решите задачу и дополните ответ.</b><br/>На дифракционную решетку с периодом 4 мкм нормально падает световой пучок с длиной волны 0,7 мкм. Третий максимум наблюдается под углом _____ °.</p>   | <p>Эталонный ответ – 31,7</p> <p>Критерии оценки<br/>Верный ответ – 1 б.</p> |
| <p><b>Задание 17.</b><br/>Прочитайте текст и дополните ответ<br/><b>Решите задачу и дополните ответ.</b><br/>Два источника излучают пучки монохроматического света с длинами волн <math>\lambda_1 = 500</math> нм и <math>\lambda_2 = 800</math> нм. Отношение энергий фотонов в этих пучках <math>E_1/E_2</math> равно _____.</p>  | <p>Эталонный ответ – 1,6</p> <p>Критерии оценки<br/>Верный ответ – 1 б.</p>  |

| Задания на решение с развернутым ответом  | 3 (2/1)   |
|---|---|
| <p><b>Задание 18.</b><br/> <i>Прочитайте текст и запишите развернутый ответ</i><br/> Магнитный поток через катушку изменился с 5 мВб до 1 мВб. Определите время изменения магнитного потока, если катушка состоит из 50 витков и имеет сопротивление 100 Ом, а индукционный ток 0,1 А.</p> <p><b>Задание</b><br/> <b>Запишите:</b><br/> 1) формулу закона Ома для участка цепи и определите ЭДС индукции;<br/> 2) формулу закона Фарадея и определите время изменения магнитного потока;<br/> 3) правильный численный ответ.</p>  | <p><i>Эталонный ответ</i><br/> 1. Индукционный ток в катушке определяется по закону Ома для участка цепи <math>I_i = \frac{U}{R} = \frac{\varepsilon_i}{R}</math>, откуда ЭДС индукции, возникающая при изменении магнитного потока:<br/> <math>\varepsilon_i = I_i R = 0.1 \cdot 100 = 10 \text{ (В)}</math>.<br/> 2. По закону Фарадея ЭДС индукции определяется скоростью изменения магнитного потока <math>\varepsilon_i = N \left  \frac{\Delta \Phi}{\Delta t} \right </math>, из которого выражается время:<br/> <math>\Delta t = N \left  \frac{\Delta \Phi}{\varepsilon_i} \right  = 50 \left  \frac{4 \cdot 10^{-3}}{10} \right  = 0,02 \text{ (с)}</math>.<br/> 3. Ответ: <math>\Delta t = 0,02 \text{ с}</math>.</p> <p><i>Критерии оценки:</i><br/> 3 правильных ответа – 1 б.<br/> 2 правильный ответ – 0,66 б.<br/> 1 правильный ответ – 0,33 б.<br/> 0 правильных ответов – 0 б.</p>        |
| <p><b>Задание 19.</b><br/> <i>Прочитайте текст и запишите развернутый ответ</i><br/> Смещение груза массой 300 г пружинного маятника описывается уравнением <math>x(t) = 0,05 \cdot \cos(4t)</math>, м. Определите максимальную кинетическую энергию груза.</p> <p><b>Задание</b><br/> <b>Запишите:</b><br/> 1) формулу кинетической энергии груза;<br/> 2) формулу максимальной скорости маятника через амплитудное смещение и циклическую частоту;<br/> 3) порядок решения задачи через подстановку в формулу кинетической энергии амплитудного смещения и циклической частоты;<br/> 4) правильный численный ответ.</p> | <p><i>Эталонный ответ</i><br/> 1. Максимальная кинетическая энергия движения груза определяется по максимальному (амплитудному) значению скорости:<br/> <math>E_k = \frac{mv_m^2}{2}</math>.<br/> 2. Максимальное значение скорости груза связано с амплитудным смещением: <math>v_m = x_m \omega</math>, где <math>\omega</math> – циклическая частота колебаний.<br/> 3. Из уравнения смещения следует, что:<br/> <math>x_m = 0,05 \text{ м}</math>, <math>\omega = 4 \text{ с}^{-1}</math>.<br/> Тогда решение будет иметь вид:<br/> <math>E_k = \frac{m(x_m \omega)^2}{2} = \frac{0,3(0,05 \cdot 4)^2}{2} \cdot 10^{-3} \text{ (Дж)}</math>.<br/> 4. Ответ: <math>E_k = 6 \text{ мДж}</math>.</p> <p><i>Критерии оценки:</i><br/> 4 правильных ответа – 1 б.<br/> 3 правильных ответа – 0,75 б.<br/> 2 правильный ответ – 0,5 б.<br/> 1 правильный ответ – 0,25 б.<br/> 0 правильных ответов – 0 б.</p> |
| <p><b>Задание 20.</b><br/> <i>Прочитайте текст и запишите развернутый ответ</i><br/> Предмет находится на расстоянии <math>d = 5 \text{ см}</math> от тонкой собирающей линзы с фокусным расстоянием <math>F = 4 \text{ см}</math>. Определите увеличение предмета <math>\Gamma</math>, даваемое линзой.</p> <p><b>Задание</b><br/> <b>Запишите:</b></p>  | <p><i>Эталонный ответ</i><br/> 1. Увеличение собирающей линзы определяется соотношением:<br/> <math>\Gamma = \frac{f}{d'}</math>, где <math>f</math> – расстояние от линзы до изображения.<br/> 2. Расстояние <math>f</math> выражается из</p>  |

|   |   |
|---|---|
| <p>1) формулу увеличения собирающей линзы;<br/> 2) формулу тонкой линзы;<br/> 3) порядок решения задачи через подстановку в формулу увеличения собирающей линзы расстояния от линзы до изображения;<br/> 4) правильный численный ответ.</p> | <p>формулы тонкой линзы:<br/> <math display="block">\frac{1}{F} = \frac{1}{d} + \frac{1}{f},</math> <math display="block">f = \frac{Fd}{d-F},</math> где, подставляя далее в формулу пункта (1), получаем:<br/> 3. <math>\Gamma = \frac{F}{d-F} = \frac{4}{5-4} = 4.</math><br/> 4. Ответ: <math>\Gamma = 4.</math></p> <p><i>Критерии оценки:</i><br/> 4 правильных ответа – 1 б.<br/> 3 правильных ответа – 0,75 б.<br/> 2 правильный ответ – 0,5 б.<br/> 1 правильный ответ – 0,25 б.<br/> 0 правильных ответов – 0 б.</p> |
| <b>ИТОГО:</b>   | <b>20 заданий по разделам</b>   |

**Составитель:**

Антоненко А.И., к.ф.-м.н., доцент кафедры МФММ