

Подписано электронной подписью:
Вержицкий Данил Григорьевич
Должность: Директор КГПИ КемГУ
Дата и время: 2025-09-24 00:00:00
471086fad29a3b30e244c728abc3661ab35c9d50210def0e75e03a5b6fdf6436

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
Задания закрытого типа:	20
1. задания с выбором одного или нескольких ответов;	
2. задания на сопоставление.	
Задания открытого типа:	20
1. задания на дополнение;	10
2. задания с развернутым ответом.	10
ИТОГО ЗАДАНИЙ	40

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 максимальному возможному, представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Шкала оценивания уровня освоения дисциплины

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

2 ФОМ дисциплины «Физика»

2.1 Объем и семестры освоения дисциплины

Дисциплина Физика изучается в объёме 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

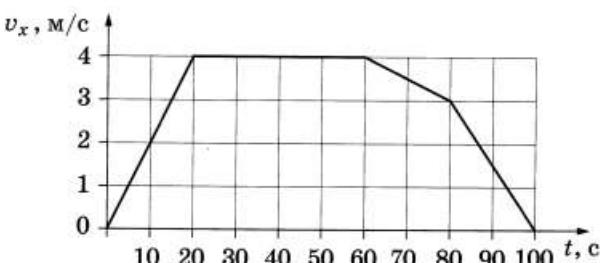
Семестр изучения	Раздел учебно-тематического плана РПД	Количество заданий ФОМ
2	Раздел 1 Механика	10
2	Раздел 2 Молекулярная физика и термодинамика	10
3	Раздел 3 Электромагнетизм	10
3	Раздел 4 Оптика и квантовая физика	10
ИТОГО ЗАДАНИЙ в ФОМ дисциплины		40

3. Диагностические задания по дисциплине «Физика»

3.1 Семестр освоения 1. Разделы 1, 2

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

В инерциальной системе отсчёта вдоль оси Ox движется тело 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.

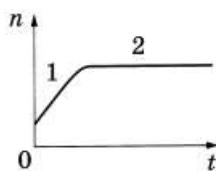


1) За промежуток времени от 80 до 100 с тело переместилось на 30 м.
2) За промежуток времени от 60 до 80 с импульс тела увеличился на 40 кг·м/с.
3) Кинетическая энергия тела в промежутке времени от 10 до 20 с увеличилась в 4 раза.
4) В момент времени 90 с модуль равнодействующей сил, действующих на тело,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

Прочтите 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.

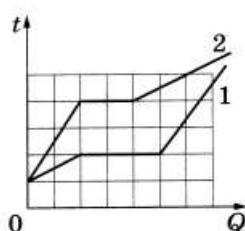


- 1) На участке 1 водяной пар ненасыщенный, а на участке 2 насыщенный.
2) На участке 2 давление водяных паров не менялось.
3) На участке 1 плотность водяных паров уменьшалась.
4) На участке 2 плотность водяных паров увеличивалась.
5) На участке 1 давление водяных паров уменьшалось.

Задание 5.

Прочтите 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 жидким 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.

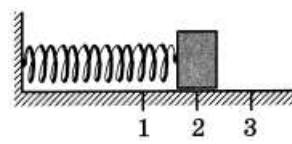
- 4) Удельная теплоёмкость второго тела в твёрдом агрегатном состоянии в три раза больше, чем первого.
 5) Температура плавления второго тела в два раза выше, чем температура плавления первого тела.

Задания на сопоставление

Задание 6.

Прочтите текст и установите соответствие

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 **соответствие** между физическими величинами и их возможными изменениями.



Физические величины	Характер изменений
A) модуль скорости груза	1) увеличится 2) уменьшится 3) не изменяется
Б) жёсткость пружины	

5 (3/2)

Эталонный ответ – А1Б3

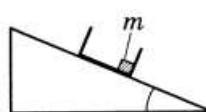
Критерии оценки

2 правильных ответа – 1 б.
 1 правильный ответ – 0,5 б.

Задание 7.

Прочтите текст и установите соответствие

С вершинами шероховатой наклонной плоскости из состояния покоя скользит с ускорением легкая коробочка, в которой находится груз массой m . Как изменится время, за которое коробочка съезжает с наклонной плоскости, и сила трения коробочки о плоскость, если в коробочке будет лежать груз массой $2m$? Установите **соответствие** между физическими величинами и их возможными изменениями.



Физические величины	Характер изменений
A) время движения коробочки	1) увеличится 2) уменьшится 3) не изменяется
Б) сила трения	

Эталонный ответ – А3Б1

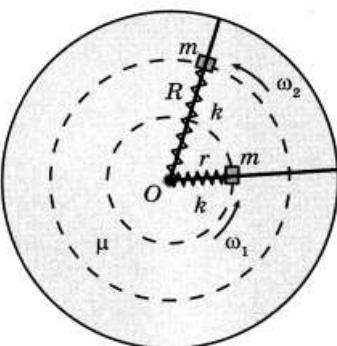
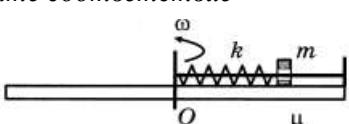
Критерии оценки

2 правильных ответа – 1 б.
 1 правильный ответ – 0,5 б.

Задание 8.

Прочтите текст и установите соответствие

Маленькая шайба массы m , способная перемещаться вдоль гладкого стержня, находится на поверхности горизонтального диска, равномерно вращающегося с угловой скоростью ω_1 , на расстоянии r от оси O , с которой шайба соединена легкой недеформированной пружинкой жёсткости k . Коэффициент трения между шайбой и диском – μ . Как только угловая скорость начинает медленно и плавно возрастать, шайба начинает медленно смещаться. При угловой скорости ω_2 расстояние до оси стало R , при этом диск стал вновь вращаться равномерно.



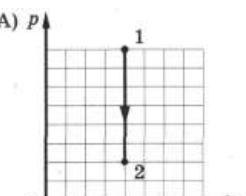
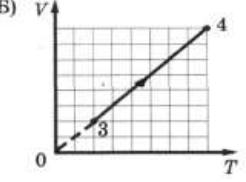
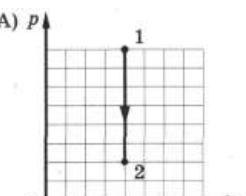
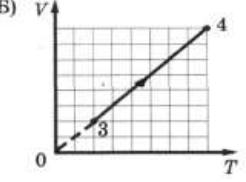
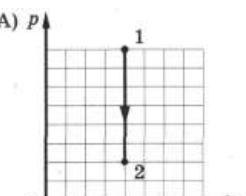
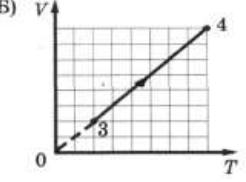
Установите **соответствие** между физическими величинами и формулами, по которым их можно рассчитать.

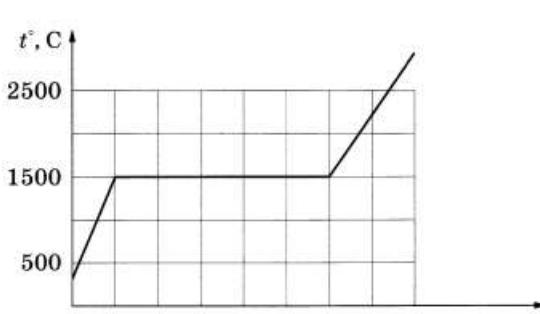
Физические величины	Формулы
---------------------	---------

Эталонный ответ – А2Б4

Критерии оценки

2 правильных ответа – 1 б.
 1 правильный ответ – 0,5 б.

<p>А) модуль ускорения шайбы, находящейся на расстоянии R от центра вращения Б) кинетическая энергия шайбы, находящейся на расстоянии r от центра вращения</p>	<p>1) $\omega_2^2 R + \mu g$ 2) $\frac{k(R-r)}{m} + \mu g$ 3) $\mu m g (R - r)$ 4) $\frac{m(\omega_1 r)^2}{2}$</p>						
<p>Задание 9. <i>Прочтите текст и установите соответствие</i> 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 соответствие между физическими величинами и их возможными изменениями.</p> <table border="1" data-bbox="227 653 989 804"> <thead> <tr> <th>Физические величины</th><th>Характер изменений</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>А) давление водорода</td><td>1) увеличивается</td></tr> <tr> <td>Б) концентрация молекул</td><td>2) уменьшается 3) не изменяется</td></tr> </tbody> </table>	Физические величины	Характер изменений	А) давление водорода	1) увеличивается	Б) концентрация молекул	2) уменьшается 3) не изменяется	<p><i>Эталонный ответ – А2Б2</i> <i>Критерии оценки</i> 2 правильных ответа – 1 б. 1 правильный ответ – 0,5 б.</p>
Физические величины	Характер изменений						
А) давление водорода	1) увеличивается						
Б) концентрация молекул	2) уменьшается 3) не изменяется						
<p>Задание 10. <i>Прочтите текст и установите соответствие</i> На рисунках приведены графики двух процессов, каждый из которых совершается с одним молем аргона. Установите соответствие между графиками и физическими процессами.</p> <table border="1" data-bbox="227 1062 989 1619"> <thead> <tr> <th>Графики</th><th>Физические процессы</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="282 1185 528 1608">   </td><td data-bbox="600 1102 965 1432"> <p>1) внутренняя энергия газа уменьшается, при этом газ отдает теплоту; 2) над газом совершают работу, при этом газ отдает теплоту; 3) газ получает теплоту, но не совершает работы; 4) газ получает теплоту и совершает работу.</p> </td></tr> </tbody> </table>	Графики	Физические процессы	 	<p>1) внутренняя энергия газа уменьшается, при этом газ отдает теплоту; 2) над газом совершают работу, при этом газ отдает теплоту; 3) газ получает теплоту, но не совершает работы; 4) газ получает теплоту и совершает работу.</p>	<p><i>Эталонный ответ – А1Б4</i> <i>Критерии оценки</i> 2 правильных ответа – 1 б. 1 правильный ответ – 0,5 б.</p>		
Графики	Физические процессы						
 	<p>1) внутренняя энергия газа уменьшается, при этом газ отдает теплоту; 2) над газом совершают работу, при этом газ отдает теплоту; 3) газ получает теплоту, но не совершает работы; 4) газ получает теплоту и совершает работу.</p>						
<p>ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА</p>	<p>10 (6/4)</p>						
<p>Задания на дополнение</p>	<p>6 (3/3)</p>						
<p>Задание 11. <i>Прочтите текст и дополните ответ</i> Решите задачу и впишите верный ответ 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><i>Эталонный ответ – 0,5</i> <i>Критерии оценки</i> Верный ответ – 1 б.</p>						
<p>Задание 12. <i>Прочтите текст и дополните ответ</i> Решите задачу и впишите ответ. Подвешенная к потолку пружина удлинилась на 10 см при действии силы 5 Н. Под действием силы 8 Н эта же пружи-</p>	<p><i>Эталонный ответ – 16</i> <i>Критерии оценки</i> Верный ответ – 1 б.</p>						

на удлинится на _____ см.											
<p>Задание 13. <i>Прочтите текст и дополните ответ</i> Решите задачу и впишите ответ. 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.</p>	<p><i>Эталонный ответ – 48</i></p> <p><i>Критерии оценки</i> Верный ответ – 1 б.</p>										
<p>Задание 14. <i>Прочтите текст и дополните ответ</i> Решите задачу и впишите ответ. 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.</p>	<p><i>Эталонный ответ – 30</i></p> <p><i>Критерии оценки</i> Верный ответ – 1 б.</p>										
<p>Задание 15. <i>Прочтите текст и дополните ответ</i> Решите задачу и впишите ответ. Газ в цилиндре получил _____ Дж теплоты и расширился, совершив работу 150 Дж, но внутренняя энергия при этом уменьшилась на 30 Дж.</p>	<p><i>Эталонный ответ – 120</i></p> <p><i>Критерии оценки</i> Верный ответ – 1 б.</p>										
<p>Задание 16. <i>Прочтите текст и дополните ответ</i> Решите задачу и впишите ответ. Бруск 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.</p>  <table border="1"> <caption>Таблица значений из графика</caption> <thead> <tr> <th>Q, 10⁵ Дж</th> <th>t, °C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>500</td></tr> <tr><td>2</td><td>1500</td></tr> <tr><td>6</td><td>1500</td></tr> <tr><td>7</td><td>2500</td></tr> </tbody> </table>	Q, 10 ⁵ Дж	t, °C	0	500	2	1500	6	1500	7	2500	<p><i>Эталонный ответ – 250</i></p> <p><i>Критерии оценки</i> Верный ответ – 1 б.</p>
Q, 10 ⁵ Дж	t, °C										
0	500										
2	1500										
6	1500										
7	2500										
Задания на решение с развернутым ответом	4 (2/2)										
<p>Задание 17. <i>Прочтите текст и запишите развернутый ответ</i> 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?</p> <p>Задание Запишите:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) формулу относительной влажности воздуха и поясните условие конденсации; 2) уравнение Менделеева-Клапейрона; 3) порядок решения задачи через преобразование уравнения Менделеева-Клапейрона для двух состояний до и после уменьшения объема при постоянной температуре; 4) правильный численный ответ. 	<p><i>Эталонный ответ</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Относительная влажность воздуха показывает отношение давления пара к давлению пара при постоянной температуре: $\eta = \frac{p}{p_h}$. <p>Для появления конденсата пар становится насыщенным, поэтому для двух состояний до и после уменьшения объема можно записать:</p> $p_1 = p_h \cdot \eta \text{ и } p_2 = p_h.$ <ol style="list-style-type: none"> 2) Давление водяного пара можно выразить из уравнения Менделеева-Клапейрона: $p_1 = \frac{\nu R T}{V_1} \text{ и } p_2 = \frac{\nu R T}{V_2}.$ <ol style="list-style-type: none"> 3) Изменение состояния происходит при постоянной температуре и ко- 										

	<p>личестве пара, поэтому можно записать:</p> $\frac{V_1}{V_2} = \frac{p_2}{p_1} = \{1\} = \frac{p_{\text{H}}}{p_{\text{H}} \cdot \eta} = \frac{1}{\eta} = \frac{1}{0,4} = 2,5.$ <p>4) Ответ: 2,5.</p> <p><i>Критерии оценки:</i></p> <p>4 правильных ответа – 1 б. 3 правильных ответа – 0,75 б. 2 правильный ответ – 0,5 б. 1 правильный ответ – 0,25 б. 0 правильных ответов – 0 б.</p>
<p>Задание 18.</p> <p><i>Прочтите текст и запишите развернутый ответ</i></p> <p>Уравнения движения тела имеют следующий вид $x(t) = 5 - t$ (м) и $y(t) = 0,75t + 3$ (м). Найдите перемещение через 2 с от начала наблюдения.</p> <p>Задание</p> <p>Запишите:</p> <p>1) уравнение перемещения через проекции на оси х и у; 2) порядок решения задачи через подстановку моментов времени в уравнение перемещения; 3) правильный численный ответ.</p>	<p><i>Эталонный ответ</i></p> <p>1. Перемещение Δr – это вектор, длина которого определяется по формуле:</p> $ \Delta r = \sqrt{\Delta x^2 + \Delta y^2}, \text{ где}$ $\Delta x = x(t_2) - x(t_1),$ $\Delta y = y(t_2) - y(t_1).$ <p>2. Подставляя исходные данные моментов времени в уравнения, получаем</p> $\Delta x = x(2) - x(0) = 2 \text{ (м)},$ $\Delta y = y(2) - y(0) = 1,5 \text{ (м)},$ $ \Delta r = \sqrt{2^2 + 1,5^2} = 2,5 \text{ (м)}.$ <p>3. Ответ: $\Delta r = 2,5 \text{ м.}$</p> <p><i>Критерии оценки:</i></p> <p>3 правильных ответа – 1 б. 2 правильных ответа – 0,66 б. 1 правильный ответ – 0,33 б. 0 правильных ответов – 0 б.</p>
<p>Задание 19.</p> <p><i>Прочтите текст и запишите развернутый ответ</i></p> <p>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 пре-небречь.</p> <p>Задание</p> <p>Запишите:</p> <p>1) условие применения инерциальной системы отсчета; 2) закон сохранения полной механической энергии без учета сопротивления и уравнение начальной высоты через время падения; 3) порядок решения задачи через подстановку в закон сохранения энергии равенства кинетической и потенциальной энергии; 4) правильный численный ответ.</p>	<p><i>Эталонный ответ</i></p> <p>1. Движение камня рассматривается в инерциальной системе отсчета, относительно поверхности Земли.</p> <p>2. Свободное падение с нулевой начальной скоростью при действии силы тяжести позволяет использовать закон сохранения полной механической энергии без учета сопротивления:</p> $mgh_1 = E_p + E_k, \text{ где } h_1 \text{ – начальная высота.}$ <p>Начальную высоту можно определить по времени падения до поверхности: $h_1 = \frac{1}{2}gt^2$.</p> <p>3. Из условия равенства кинетической и потенциальной энергии следует:</p> $mgh_1 = 2E_p,$ $E_p = \frac{1}{2}mgh_1 = \frac{1}{4}mg^2t^2 = \frac{1}{4}0,5 \cdot 10^2 \cdot 2^2 = 50 \text{ (Дж).}$ <p>4. Ответ: $E_k = E_p = 50 \text{ Дж.}$</p> <p><i>Критерии оценки:</i></p> <p>4 правильных ответа – 1 б. 3 правильных ответа – 0,75 б.</p>

	<p>2 правильный ответ – 0,5 б. 1 правильный ответ – 0,25 б. 0 правильных ответов – 0 б.</p>
Задание 20. <i>Прочтите текст и запишите развернутый ответ</i> Сосуд объёмом 10 л содержит смесь водорода и гелия общей массой 2 г при температуре 27 °C и давлении 200 кПа. Определите отношение массы водорода к массе гелия, если молярные 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.	<p>Эталонный ответ</p> <p>1. Для каждой компоненты смеси и всей смеси уравнение Менделеева-Клапейрона:</p> $P_{H_2}V = \frac{m_{H_2}}{\mu_{H_2}} RT,$ $P_{He}V = \frac{m_{He}}{\mu_{He}} RT,$ $PV = \left(\frac{m_{H_2}}{\mu_{H_2}} + \frac{m_{He}}{\mu_{He}} \right) RT.$ <p>2. Давление смеси согласно закону Дальтона:</p> $P = P_{H_2} + P_{He}.$ <p>3. Выражая из (1) давление компонент смеси и подставляя в (2) получаем:</p> $P = \left(\frac{m_{H_2}}{\mu_{H_2}} + \frac{m_{He}}{\mu_{He}} \right) \frac{RT}{V},$ <p>где $m = m_{H_2} + m_{He}$.</p> <p>Выражая из массы смеси массы каждой компоненты и подставляя в формулу (3) получаем расчетное соотношение массы водорода к массе гелия:</p> $\frac{m_{H_2}}{m_{He}} = \frac{\frac{RT}{m} - \frac{m}{\mu_{He}}}{\frac{m}{\mu_{H_2}} - \frac{RT}{m}}$ $= \frac{\frac{200 \cdot 10^3 \cdot 10^{-2}}{8,31 \cdot 300} - \frac{2 \cdot 10^{-3}}{4 \cdot 10^{-3}}}{\frac{2 \cdot 10^{-3}}{2 \cdot 10^{-3}} - \frac{200 \cdot 10^3 \cdot 10^{-2}}{8,31 \cdot 300}} \approx 1,5.$ <p>4. Ответ: $\frac{m_{H_2}}{m_{He}} \approx 1,5$.</p> <p><i>Критерии оценки:</i> 4 правильных ответа – 1 б. 3 правильных ответа – 0,75 б. 2 правильный ответ – 0,5 б. 1 правильный ответ – 0,25 б. 0 правильных ответов – 0 б.</p>
ИТОГО:	20 заданий по разделам

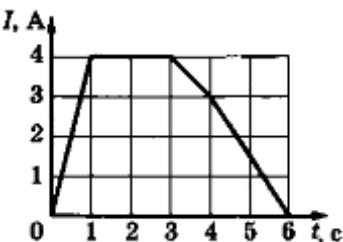
3.2 Семестр освоения 2. Разделы 3, 4.

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

Задание 1.

Прочтите текст, выберите все правильные ответы

В катушке индуктивность 6 мГн сила тока I зависит от времени t , как показано на графике. Из приведенного ниже списка выберите **все** правильные утверждения о процессах, происходящих в катушке.



- 1) Модуль ЭДС самоиндукции, возникающей в катушке, минимален в интервале времени от 3 до 4 с.
- 2) Скорость изменения тока в катушке была максимальна в интервале времени от 4 до 6 с.
- 3) Модуль ЭДС самоиндукции, возникающей в катушке, в интервале времени от 4 до 6 с равен 9 мВ.
- 4) Энергия магнитного поля катушки в интервале времени от 1 до 3 с оставалась равной 12 мДж.
- 5) Модуль ЭДС самоиндукции, возникающей в катушке, максимальен в интервале времени от 0 до 1 с.

Эталонный ответ – 35

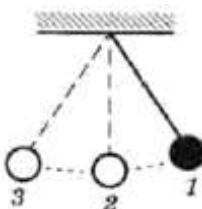
Критерии оценки

2 правильных ответа – 1 б.
1 правильный ответ – 0,5 б.

Задание 2.

Прочтите текст, выберите все правильные ответы

Математический маятник с периодом колебаний $T = 1$ с отклонили на небольшой угол от положения равновесия в положение 1 и отпустили без начальной скорости (см. рис.).



Укажите **все** верные утверждения:

- 1) при движении из положения 1 в положение 2 кинетическая энергия маятника уменьшается,
- 2) потенциальная энергия маятника вновь достигнет максимума через 0,5 с после начала движения,
- 3) через 2 с маятник первый раз вернется в положение 1,
- 4) кинетическая энергия маятника впервые достигнет максимума через 1 с после начала движения,
- 5) при движении из положения 2 в положение 3 полная механическая энергия маятника не меняется.

Эталонный ответ – 25

Критерии оценки

2 правильных ответа – 1 б.
1 правильный ответ – 0,5 б.

Задание 3.

Прочтите текст, выберите все правильные ответы

Плоский предмет находится на расстоянии d от собирающей линзы с фокусным расстоянием F , причем $0 < d < F$.

Выберите правильный ответ, каким будет изображение этого предмета:

- 1) действительным увеличенным,
- 2) действительным уменьшенным,
- 3) мнимым увеличенным,
- 4) мнимым уменьшенным.

Эталонный ответ – 3

Критерии оценки

правильный ответ – 1 б.

Задание 4.

Прочтите текст, выберите все правильные ответы.

- 1) Каждый химический элемент или химическое соединение характеризуется определенным спектром излучения.
- 2) Каждый химический элемент характеризуется определенным спектром излучения, а химическое соединение – нет.
- 3) Интенсивность линий и полос в спектре зависит от концентрации того или иного элемента в веществе.
- 4) Интенсивность линий зависит от концентрации того или иного элемента в веществе, а интенсивность полос в спектре не зависит от концентрации.

Эталонный ответ – 13

Критерии оценки

2 правильных ответа – 1 б.
1 правильный ответ – 0,5 б.

<p>Задание 5.</p> <p><i>Прочтите текст, выберите все правильные ответы</i></p> <p>Выберите все верные утверждения о связи положения химического элемента в периодической системе Менделеева и устойчивости его ядра.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Наиболее устойчивы легкие ядра элементов, располагающиеся в начале таблицы Менделеева с высокой удельной энергией связи. 2) Наиболее устойчивы ядра элементов средней части таблицы. 3) Наиболее устойчивы тяжелые ядра элементов, располагающиеся в конце таблицы. 4) Наиболее неустойчивы ядра элементов средней части таблицы Менделеева. 	<p><i>Эталонный ответ – 12</i></p> <p><i>Критерии оценки</i></p> <p>2 правильных ответа – 1 б. 1 правильный ответ – 0,5 б.</p>				
<p>Задания на сопоставление</p>	<p>5 (2/3)</p>				
<p>Задание 6.</p> <p><i>Прочтите текст и установите соответствие</i></p> <p>Медное кольцо на горизонтальном коромысле поворачивается вокруг вертикальной оси ОВ под действием движения магнита.</p> <p>Установите соответствие 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>	<p><i>Эталонный ответ – А1Б2</i></p> <p><i>Критерии оценки</i></p> <p>2 правильных ответа – 1 б. 1 правильный ответ – 0,5 б.</p>				
<table border="1" data-bbox="223 1062 1024 1709"> <thead> <tr> <th data-bbox="223 1062 605 1140">Направление движения магнита</th><th data-bbox="605 1062 1024 1140">Поворот коромысла и ток в кольце</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="223 1140 605 1709"> А) движется по направлению к кольцу Б) движется по направлению от кольца </td><td data-bbox="605 1140 1024 1709"> 1) Коромысло с кольцом поворачивается, отталкиваясь от магнита; ток идет по направлению 3 – 2 – 1. 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. </td></tr> </tbody> </table>	Направление движения магнита	Поворот коромысла и ток в кольце	А) движется по направлению к кольцу Б) движется по направлению от кольца	1) Коромысло с кольцом поворачивается, отталкиваясь от магнита; ток идет по направлению 3 – 2 – 1. 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.	
Направление движения магнита	Поворот коромысла и ток в кольце				
А) движется по направлению к кольцу Б) движется по направлению от кольца	1) Коромысло с кольцом поворачивается, отталкиваясь от магнита; ток идет по направлению 3 – 2 – 1. 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>Задание 7.</p> <p><i>Прочтите текст и установите соответствие</i></p> <p>Как изменяются характеристики электромагнитной волны при переходе из вакуума в среду с диэлектрической проницаемостью ϵ?</p> <p>Установите соответствие между физическими величинами и их возможными изменениями.</p>	<p><i>Эталонный ответ – А2Б3В2</i></p> <p><i>Критерии оценки</i></p> <p>3 правильных ответа – 1 б. 2 правильный ответ – 0,6 б. 1 правильный ответ – 0,3 б.</p>				
<table border="1" data-bbox="223 1967 1024 1989"> <thead> <tr> <th data-bbox="223 1967 636 1989">Физические величины</th><th data-bbox="636 1967 1024 1989">Характер изменений</th></tr> </thead> </table>	Физические величины	Характер изменений			
Физические величины	Характер изменений				

<table border="1"> <tr> <td style="width: 30%;">А) скорость распространения</td><td>1) увеличится</td></tr> <tr> <td>Б) частота волны</td><td>2) уменьшится</td></tr> <tr> <td>В) длина волны</td><td>3) не изменяется</td></tr> </table>	А) скорость распространения	1) увеличится	Б) частота волны	2) уменьшится	В) длина волны	3) не изменяется				
А) скорость распространения	1) увеличится									
Б) частота волны	2) уменьшится									
В) длина волны	3) не изменяется									
Задание 8. <i>Прочтите текст и установите соответствие</i> Стеклянную линзу (показатель преломления стекла $n_{\text{стекла}} = 1,54$), показанную на рисунке, перенесли из воздуха ($n_{\text{воздуха}} = 1$) в воду ($n_{\text{воды}} = 1,33$). Как изменились при этом фокусное расстояние и оптическая сила линзы?	Эталонный ответ – А1Б2 <i>Критерии оценки</i> 2 правильных ответа – 1 б. 1 правильный ответ – 0,5 б.									
Установите соответствие между физическими величинами и их возможными изменениями.	<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">Физические величины</th><th style="width: 50%;">Характер изменений</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>А) фокусное расстояние</td><td>1) увеличится</td></tr> <tr> <td>Б) оптическая сила</td><td>2) уменьшится 3) не изменяется</td></tr> </tbody> </table>	Физические величины	Характер изменений	А) фокусное расстояние	1) увеличится	Б) оптическая сила	2) уменьшится 3) не изменяется			
Физические величины	Характер изменений									
А) фокусное расстояние	1) увеличится									
Б) оптическая сила	2) уменьшится 3) не изменяется									
Задание 9. <i>Прочтите текст и установите соответствие</i> В опытах по фотоэффекту взяли пластинку из металла с работой выхода 3 эВ и стали освещать ее светом с частотой $9 \cdot 10^{14}$ 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?	Эталонный ответ – А3Б1 <i>Критерии оценки</i> 2 правильных ответа – 1 б. 1 правильный ответ – 0,5 б.									
Установите соответствие между физическими величинами и их изменением.	<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">Физические величины</th><th style="width: 50%;">Характер изменений</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>А) максимальная скорость фотоэлектронов</td><td>1) увеличится</td></tr> <tr> <td>Б) количество фотоэлектронов</td><td>2) уменьшится 3) не изменяется</td></tr> </tbody> </table>	Физические величины	Характер изменений	А) максимальная скорость фотоэлектронов	1) увеличится	Б) количество фотоэлектронов	2) уменьшится 3) не изменяется			
Физические величины	Характер изменений									
А) максимальная скорость фотоэлектронов	1) увеличится									
Б) количество фотоэлектронов	2) уменьшится 3) не изменяется									
Задание 10. <i>Прочтите текст и установите соответствие</i> Как изменится заряд, массовое число и число нейтронов радиоактивного ядра в результате его β -распада?	Эталонный ответ – А1Б3В2 <i>Критерии оценки</i> 3 правильных ответа – 1 б. 2 правильный ответ – 0,6 б. 1 правильный ответ – 0,3 б.									
Установите соответствие между физическими величинами и их изменением.	<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">Физические величины</th><th style="width: 50%;">Характер изменений</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>А) задяд</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> </tbody> </table>	Физические величины	Характер изменений	А) задяд	1) увеличится	Б) массовое число	2) уменьшится	В) число нейтронов	3) не изменяется	
Физические величины	Характер изменений									
А) задяд	1) увеличится									
Б) массовое число	2) уменьшится									
В) число нейтронов	3) не изменяется									
ЗАДАНИЯ ОТКРЫТОГО ТИПА	10 (6/4)									
Задания на дополнение	7 (4/3)									

<p>Задание 11.</p> <p><i>Прочтайте текст и дополните ответ</i></p> <p>Решите задачу и дополните ответ.</p> <p>Электрон с зарядом $q=1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл и массой $m=9,1 \cdot 10^{-31}$ кг, ускоренный из состояния покоя электрическим полем при разности потенциалов $U = 10^4$ В, влетел в однородное магнитное поле перпендикулярно вектору магнитной индукции $B = 10^{-3}$ Тл. Радиус окружности R, по которой будет двигаться электрон, станет равным _____ см.</p>	<p><i>Эталонный ответ – 33,7</i></p> <p><i>Критерии оценки</i> Верный ответ – 1 б.</p>												
<p>Задание 12.</p> <p><i>Прочтайте текст и дополните ответ</i></p> <p>Решите задачу и дополните ответ.</p> <p>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> <table border="1"> <caption>Таблица значений тока I (мА) по времени t (с)</caption> <thead> <tr> <th>t, с</th> <th>I, мА</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td></tr> <tr><td>5</td><td>30</td></tr> <tr><td>10</td><td>20</td></tr> <tr><td>15</td><td>20</td></tr> <tr><td>20</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	t, с	I, мА	0	0	5	30	10	20	15	20	20	0	<p><i>Эталонный ответ – 4</i></p> <p><i>Критерии оценки</i> Верный ответ – 1 б.</p>
t, с	I, мА												
0	0												
5	30												
10	20												
15	20												
20	0												
<p>Задание 13.</p> <p><i>Прочтайте текст и дополните ответ</i></p> <p>Решите задачу и дополните ответ.</p> <p>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><i>Эталонный ответ – 8</i></p> <p><i>Критерии оценки</i> Верный ответ – 1 б.</p>												
<p>Задание 14.</p> <p><i>Прочтайте текст и дополните ответ</i></p> <p>Решите задачу и дополните ответ.</p> <p>Ёмкость конденсатора и индуктивность катушки в идеальном колебательном контуре увеличились в 5 раз. Частота свободных электрических колебаний в контуре уменьшился в _____ раз.</p>	<p><i>Эталонный ответ – 5</i></p> <p><i>Критерии оценки</i> Верный ответ – 1 б.</p>												
<p>Задание 15.</p> <p><i>Прочтайте текст и дополните ответ</i></p> <p>Решите задачу и дополните ответ.</p> <p>Абсолютные показатели преломления стекла $n_c = 1,5$, воздуха $n_b = 1$. Предельный угол полного внутреннего отражения при переходе луча света из стекла в воздух равен _____°.</p>	<p><i>Эталонный ответ – 41,8</i></p> <p><i>Критерии оценки</i> Верный ответ – 1 б.</p>												
<p>Задание 16.</p> <p><i>Прочтайте текст и дополните ответ</i></p> <p>Решите задачу и дополните ответ.</p> <p>На дифракционную решётку с периодом 4 мкм нормально падает световой пучок с длиной волны 0,7 мкм. Третий максимум наблюдается под углом _____°.</p>	<p><i>Эталонный ответ – 31,7</i></p> <p><i>Критерии оценки</i> Верный ответ – 1 б.</p>												
<p>Задание 17.</p> <p><i>Прочтайте текст и дополните ответ</i></p> <p>Решите задачу и дополните ответ.</p> <p>Два источника излучают пучки монохроматического света с длинами волн $\lambda_1 = 500$ нм и $\lambda_2 = 800$ нм. Отношение энергий фотонов в этих пучках E_1/E_2 равно _____.</p>	<p><i>Эталонный ответ – 1,6</i></p> <p><i>Критерии оценки</i> Верный ответ – 1 б.</p>												

Задания на решение с развернутым ответом	3 (2/1)
<p>Задание 18. <i>Прочтите текст и запишите развернутый ответ</i> 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>Задание Запишите:</p> <p>1) формулу закона Ома для участка цепи и определите ЭДС индукции; 2) формулу закона Фарадея и определите время изменения магнитного потока; 3) правильный численный ответ.</p>	<p><i>Эталонный ответ</i></p> <p>1. Индукционный ток в катушке определяется по закону Ома для участка цепи $I_i = \frac{U}{R} = \frac{\varepsilon_i}{R}$, откуда ЭДС индукции, возникающая при изменении магнитного потока:</p> $\varepsilon_i = I_i R = 0,1 \cdot 100 = 10 \text{ (В).}$ <p>2. По закону Фарадея ЭДС индукции определяется скоростью изменения магнитного потока $\varepsilon_i = N \left \frac{\Delta\Phi}{\Delta t} \right$, из которого выражается время:</p> $\Delta t = N \left \frac{\Delta\Phi}{\varepsilon_i} \right = 50 \left \frac{4 \cdot 10^{-3}}{10} \right = 0,02 \text{ (с).}$ <p>3. Ответ: $\Delta t = 0,02 \text{ с.}$</p> <p><i>Критерии оценки:</i> 3 правильных ответа – 1 б. 2 правильный ответ – 0,66 б. 1 правильный ответ – 0,33 б. 0 правильных ответов – 0 б.</p>
<p>Задание 19. <i>Прочтите текст и запишите развернутый ответ</i> Смещение груза массой 300 г пружинного маятника описывается уравнением $x(t) = 0,05 \cdot \cos(4t)$, м. Определите максимальную кинетическую энергию груза.</p> <p>Задание Запишите:</p> <p>1) формулу кинетической энергии груза; 2) формулу максимальной скорости маятника через амплитудное смещение и циклическую частоту; 3) порядок решения задачи через подстановку в формулу кинетической энергии амплитудного смещения и циклической частоты; 4) правильный численный ответ.</p>	<p><i>Эталонный ответ</i></p> <p>1. Максимальная кинетическая энергия движения груза определяется по максимальному (амплитудному) значению скорости:</p> $E_k = \frac{mv_m^2}{2}$ <p>2. Максимальное значение скорости груза связано с амплитудным смещением: $v_m = x_m \omega$, где ω – циклическая частота колебаний.</p> <p>3. Из уравнения смещения следует, что:</p> $x_m = 0,05 \text{ м}, \omega = 4 \text{ с}^{-1}.$ <p>Тогда решение будет иметь вид:</p> $E_k = \frac{m(x_m \omega)^2}{2} = \frac{0,3(0,05 \cdot 4)^2}{2} 6 \cdot 10^{-3} \text{ (Дж).}$ <p>4. Ответ: $E_k = 6 \text{ мДж.}$</p> <p><i>Критерии оценки:</i> 4 правильных ответа – 1 б. 3 правильных ответа – 0,75 б. 2 правильный ответ – 0,5 б. 1 правильный ответ – 0,25 б. 0 правильных ответов – 0 б.</p>
<p>Задание 20. <i>Прочтите текст и запишите развернутый ответ</i> Предмет находится на расстоянии $d = 5$ см от тонкой собирающей линзы с фокусным расстоянием $F = 4$ см. Определите увеличение предмета Γ, даваемое линзой.</p> <p>Задание Запишите:</p>	<p><i>Эталонный ответ</i></p> <p>1. Увеличение собирающей линзы определяется соотношением:</p> $\Gamma = \frac{f}{d}$, где f – расстояние от линзы до изображения. <p>2. Расстояние f выражается из</p>

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

Составитель:

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