

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) рассмотрен и одобрен на заседании кафедры прикладной информатики.

Протокол от «13» декабря 2018 г. № 5

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) согласован со следующими представителями работодателей или их объединений, направление деятельности которых соответствует области профессиональной деятельности, к которой готовятся обучающиеся:

1. Директор ООО "Компания Техносервис В" Коробов Ч. В.
(должность, инициалы, фамилия, подпись, дата, печать)
2. Ведущий инженер-программист ООО "Миссия Ас Ти" Чернышова Н. И.
(должность, инициалы, фамилия, подпись, дата, печать)



Заведующий кафедрой

Г.А. Курина

Разработчики:

Доцент

А.И. Кустов

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОП ВО

Целью проведения дисциплины Б1.В.05 Имитационное моделирование является достижение следующих результатов обучения:

Код компетенции	Наименование компетенции
ПК-5	способен разработать концепцию системы
ПК-11	способен организовать согласования требований к системе.

В формировании данных компетенций также участвуют следующие дисциплины (модули), практики образовательной программы (по семестрам (курсам) их изучения):

- для очной формы обучения:

Наименование дисциплин (модулей), практик	Этапы формирования компетенций по семестрам изучения							
	1 сем.	2 сем.	3 сем.	4 сем.	5 сем.	6 сем.	7 сем.	8 сем.
Проектирование информационных систем					ПК-5			
Разработка приложений на платформе 1С					ПК-5; ПК-11	ПК-5; ПК-11	ПК-5; ПК-11	ПК-5; ПК-11
Разработка приложений на языке Delphi						ПК-5	ПК-5	
Технические измерения и приборы		ПК-11						
Информационные системы управления					ПК-5	ПК-5		
Интеллектуальные информационные системы					ПК-5			
Предметно-ориентированные информационные системы					ПК-11			
Методы оптимальных решений					ПК-11			
Интернет технологии и системы контроля				ПК-11				
Численные методы	ПК-5							
Эконометрика	ПК-5							
Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика)						ПК-11		
Производственная практика (эксплуатационная практика)								ПК-5
Производственная практика (преддипломная практика)								ПК-5; ПК-11
Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена								ПК-5
Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы								ПК-11
1С: Бухгалтерия	ПК-5							

- для заочной формы обучения:

Наименование дисциплин (модулей), практик	Этапы формирования компетенций по курсам изучения				
	1 курс	2 курс	3 курс	4 курс	5 курс
Проектирование информационных систем				ПК-5	

систем					
Разработка приложений на платформе 1С			ПК-5; ПК-11	ПК-5; ПК-11	
Разработка приложений на языке Delphi				ПК-5	ПК-5
Технические измерения и приборы		ПК-11			
Информационные системы управления				ПК-5	ПК-5
Интеллектуальные информационные системы				ПК-5	
Предметно-ориентированные информационные системы				ПК-11	
Методы оптимальных решений					ПК-11
Интернет технологии и системы контроля			ПК-11		
Численные методы	ПК-5				
Эконометрика	ПК-5				
Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика)				ПК-11	
Производственная практика (эксплуатационная практика)					ПК-5
Производственная практика (преддипломная практика)					ПК-5; ПК-11
Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена					ПК-5
Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы					ПК-11
1С: Бухгалтерия	ПК-5				

Этап дисциплины (модуля) Б1.В.05 Имитационное моделирование в формировании компетенций соответствует:

- для очной формы обучения – 5 семестру;
- для заочной формы обучения – 3 курсу.

2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкалы оценивания

Показателями оценивания компетенций являются следующие результаты обучения:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-5. Способен разработать концепцию системы	ИПК-5.1. Использует методы концептуального проектирования	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - законы распределения вероятностей; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - строить графики распределения вероятностей с помощью пакетов прикладных программ; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методикой концептуального проектирования вероятностей.
	ИПК-5.2. Разрабатывает технико-экономическое обоснование.	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теорию дифференциальных уравнений; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оценивать оптимальность моделируемых систем; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методикой построения систем технико – экономического обоснования.
	ИПК-5.3. Применяет навыки в процессе разработки требований к системе и выбора концепции.	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -алгоритмические языки программирования; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - создавать программные средства для решения задач в изучаемой предметной области; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыком разработки программных средств.
ПК-11. Способен организовать согласования требований к системе.	ИПК-11.1. Применяет требования существующих систем, технического задания на систему создания, адаптации и сопровождению информационной системы.	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные требования существующих систем при проведении имитационного моделирования; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять основы имитационного моделирования существующих систем при создании, адаптации и сопровождении информационной системы; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками применения основ имитационного моделирования существующих систем при создании, адаптации и сопровождении информационной системы.

	<p>ИПК-11.2. Формулирует задачи и требования к результатам аналитических работ и методам их выполнения.</p>	<p>знать: - методы имитационного моделирования для формулировки задач и требований к результатам аналитических работ в системе. уметь: - проводить формализацию и реализацию решения прикладных задач с использованием имитационного моделирования; владеть: - навыками имитационного моделирования для формулировки задачи и требований к результатам аналитических работ и методам их выполнения.</p>
	<p>ИПК-11.3. Использует навыки постановки задачи на разработку требований к подсистемам и производства контроля их качества.</p>	<p>знать: - процессный, системно-динамический и агентный подходы в имитационном моделировании уметь: - использовать имитационное моделирование для постановки задачи на разработку требований к подсистемам и производства контроля их качества; владеть: - навыками постановки задачи на разработку требований к подсистемам на основе результатов имитационного моделирования данных подсистем.</p>

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины (модуля):

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Код компетенции, код индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания	Оценочные средства текущего контроля успеваемости	Шкала оценивания
1	Тема 1. Имитационные модели, процесс имитационного моделирования	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2, ИПК-5.3) ПК-11 (ИПК-11.1, ИПК-11.2, ИПК-11.3)	Знать: -структуру процесса имитационного моделирования. Уметь: -определять область применения Владеть: -основными определениями	Сообщение	«Зачтено» «Не зачтено»
2	Тема 2. Математический аппарат имитационного моделирования	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2, ИПК-5.3) ПК-11 (ИПК-11.1, ИПК-11.2, ИПК-11.3)	Знать: -виды вероятностных распределений, системность имитационного моделирования. Уметь: -применять теории вероятностей и математической статистики в имитационном моделировании. Владеть: -условием системности	Опрос	«Зачтено» «Не зачтено»
3	Тема 3. Основные методологические подходы к построению имитационных моделей	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2, ИПК-5.3) ПК-11 (ИПК-11.1, ИПК-11.2, ИПК-11.3)	Знать: -имитационные модели систем, дискретные и непрерывные имитационные модели. Уметь: -применять принципы и методы построения Владеть: -аналитическим методом, методом статистического моделирования	Опрос	«Зачтено» «Не зачтено»
4	Тема 4. Современные универсальные компьютерные среды и языки имитационного моделирования	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2, ИПК-5.3) ПК-11 (ИПК-11.1, ИПК-11.2, ИПК-11.3)	Знать: -компьютерные среды моделирования и их виды Уметь: -строить модели в компьютерных средах Владеть: -сведениями о современных программных продуктах	Сообщение	«Зачтено» «Не зачтено»
5	Тема 5. Компьютерное имитационное моделирование экономических, социальных и производственных технологических систем	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2, ИПК-5.3) ПК-11 (ИПК-11.1, ИПК-11.2, ИПК-11.3)	Знать: -алгоритм построения прогноза объема реализации продаж Уметь: -устанавливать взаимосвязи между исходными и выходными показателями Владеть: -расчетом основных характеристик распределений	Доклад	«Зачтено» «Не зачтено»

ИТОГО	Форма контроля	Оценочные средства промежуточной аттестации	Шкала оценивания
	Зачет	Письменный ответ на билет	«Зачтено» «Не зачтено»

Критерии оценивания результатов обучения для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Критерий оценивания опроса:

- зачтено – выставляется обучающемуся, если демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки; освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе; достаточно последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности; показывает всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их;

- не зачтено – выставляется обучающемуся, если демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем; слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки; допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки; выставляется обучающемуся, ответ которого содержит существенные пробелы в знаниях основного содержания рабочей программы дисциплины.

2. Критерий доклада:

- зачтено – представленный доклад соответствует тематике, экономически обоснован, выводы по изученной проблеме изложены логически, соблюдены требования, при разработке доклада были использованы современные информационные технологии;

- не зачтено – доклад обучающимся не представлена; материалы доклад не обоснованы или логически не связаны, использованы устаревшие источники информации.

3. Критерий сообщения:

- зачтено – представленный сообщение актуально, экономически обоснован, выводы по изученной представленная информация изложена логически, соблюдены требования, при разработке сообщения были использованы современные информационные технологии;

- не зачтено – сообщение обучающимся не представлена; представленная информация не обоснованы или логически не связана, использованы устаревшая информация.

4. Критерии оценивания письменного ответа на билет на зачете:

- зачтено – выставляется обучающемуся, если: использует приемы анализа для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей; знает особенности математического инструментария для решения экономических задач;

- не зачтено – выставляется обучающемуся, если: демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем; слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки; допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки.

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

3.1. Вопросы для проведения опроса:

1. Введение в имитационное моделирование.
2. Имитационные модели, область применения и основные определения.
3. Структура процесса имитационного моделирования.
4. Применение теории вероятностей и математической статистики в имитационном моделировании.
5. Виды вероятностных распределений, используемых в имитационном моделировании. Статистические проблемы имитационного моделирования.
6. Системность имитационного моделирования.
7. Условие системности имитационного моделирования.
8. Модели общих систем.
9. Возможности интеграции имитирующих моделей с помощью моделей общих систем.
10. Имитационные модели систем.
11. Дискретные Имитационные модели.
12. Непрерывные имитационные модели.
13. Методологии имитационного моделирования.
14. Принципы и методы построения имитационных моделей.
15. Аналитический метод, метод статистического моделирования (Монте-Карло), комбинированный подход.

16. Компьютерные среды моделирования.
17. Построение моделей в компьютерных средах для производственно-технологических и социально-экономических систем.
18. Виды применяемых систем и примеры формирования имитирующих моделей.
19. Возможности использования имитационных языков.
20. Сведения о современных программных продуктах в этой области.
21. Моделирование прогнозирования объёма продаж.
22. Алгоритм построения прогноза объёма реализации для продукции с сезонным характером продаж.
23. Имитационное моделирование инвестиционных рисков.
24. Установление взаимосвязи между исходными и выходными показателями в виде математических уравнений или неравенств.
25. Законы распределения вероятностей для ключевых параметров модели.
26. Компьютерная имитация значений ключевых параметров модели.
27. Расчет основных характеристик распределений исходных и выходных показателей.
28. Анализ полученных результатов и принятие решения.
29. Имитационное моделирование операций с ценными бумагами.
30. Фактор времени и оценка потоков платежей.
31. Долгосрочные обязательства с фиксированным доходом.
32. Краткосрочные и коммерческие ценные бумаги.
33. Имитационные модели для построения системы согласованных тарифов и цен.
34. Общее и особенное в методиках формирования тарифов и цен на услуги субъектов разных отраслей естественных монополий.
35. Имитационные модели для построения системы согласованных тарифов.
36. Сведения о современных программных продуктах в этой области и обучение их применению.
37. Имитационные модели систем массового обслуживания.

3.2. Примерный перечень тем докладов и сообщений:

1. Измерение физических величин и расчёт погрешностей.
2. Измерение момента инерции тел правильной геометрической формы.
3. Изучение последовательного и параллельного соединения проводников.
4. Определение ЭДС и внутреннего сопротивления источника тока.
5. Изучение колебательных процессов на примере механических колебаний.
6. Наблюдения интерференции, дифракции, поляризации света.
7. Классификация случайных событий.

8. Сочетание, размещение, перестановки.
9. Классическая, статистическая и геометрическая вероятность.
10. Определение условной вероятности.
11. Формула Байеса.
12. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.
13. Математическое ожидание дискретной случайной величины.
14. Дисперсия дискретной случайной величины.
15. Математическое ожидание непрерывной случайной величины.
16. Дисперсия непрерывной случайной величины.
17. Критерий Стьюдента.
18. Критерий Фишера.
19. Коэффициент множественной корреляции.
20. Парный коэффициент корреляции.
21. Множественный коэффициент корреляции.
22. Линеаризация нелинейных моделей.
23. Проверка гипотез о равенстве двух дисперсий.
24. Критерий согласия Колмогорова.
25. Проверка гипотезы о независимости признаков.

3.3. Вопросы для проведения экзамена:

1. Классификация случайных событий.
2. Сочетание, размещение, перестановки.
3. Классическая, статистическая и геометрическая вероятность.
4. Определение условной вероятности.
5. Формула Байеса.
6. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.
7. Математическое ожидание дискретной случайной величины.
8. Дисперсия дискретной случайной величины.
9. Математическое ожидание непрерывной случайной величины.
10. Дисперсия непрерывной случайной величины.
11. Дискретное распределение Пуассона.
12. Равномерное распределение на отрезке.
13. Нормальное распределение.
14. Неравенство Чебышева.
15. «Правило трёх сигм».
16. Теорема Чебышева.
17. Роль математической статистики в психологии.
18. История применения математической статистики в психологических исследованиях.
19. Гистограмма.
20. Полигон.
21. Методы расчета выборочных характеристик.
22. Гистограмма.
23. Выборочное среднее.

24. Выборочная дисперсия.
25. Проверка гипотез о равенстве двух дисперсий.
26. Критерий согласия Колмогорова.
27. Проверка гипотезы о независимости признаков.
28. Парный коэффициент корреляции.
29. Множественный коэффициент корреляции.
30. Линеаризация нелинейных моделей.
31. Критерий Стьюдента.
32. Критерий Фишера.
33. Коэффициент множественной корреляции.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Зачет является заключительным этапом процесса формирования компетенций обучающегося при изучении дисциплины и имеет целью проверку и оценку знаний обучающегося по теории и применению полученных знаний, умений и навыков при решении практических задач.

Зачет проводится по расписанию, сформированному учебно-методическим управлением, в сроки, предусмотренные календарным учебным графиком.

Зачет принимается преподавателем, ведущим лекционные занятия.

Зачет проводится только при предъявлении обучающимся зачетной книжки и при условии выполнения всех контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом и рабочей программой дисциплины.

Обучающимся на зачете представляется право выбрать один из билетов. Время подготовки к ответу составляет 30 минут. По истечении установленного времени обучающийся должен ответить на вопросы билета.

Результаты зачета заносятся в зачетно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку. В зачетную книжку заносятся только положительные оценки. Подписанный преподавателем экземпляр ведомости сдается не позднее следующего дня в деканат.

В случае неявки обучающегося на зачет в зачетно-экзаменационную ведомость делается отметка «неявка».

Обучающиеся, не прошедшие промежуточную аттестацию по дисциплине, должны ликвидировать академическую задолженность в установленном локальными нормативными актами Института порядке.

5. Материалы для компьютерного тестирования обучающихся в рамках проведения контроля наличия у обучающихся сформированных результатов обучения по дисциплине

Общие критерии оценивания

№ п/п	Процент правильных ответов	Оценка
1	86 % – 100 %	5 («отлично»)
2	70 % – 85 %	4 («хорошо»)
3	51 % – 69 %	3 («удовлетворительно»)
4	50 % и менее	2 («неудовлетворительно»)

Вариант 1

Номер вопроса и проверка сформированной компетенции

№ вопроса	Код компетенции	№ вопроса	Код компетенции
1	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2, ИПК-5.3), ПК-11 (ИПК-11.1, ИПК-11.2, ИПК-11.3)	11	ПК-11 (ИПК-11.1, ИПК-11.2, ИПК-11.3)
2	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2, ИПК-5.3), ПК-11 (ИПК-11.1, ИПК-11.2, ИПК-11.3)	12	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2, ИПК-5.3)
3	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2, ИПК-5.3)	13	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2, ИПК-5.3)
4	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2, ИПК-5.3), ПК-11 (ИПК-11.1, ИПК-11.2, ИПК-11.3)	14	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2, ИПК-5.3), ПК-11 (ИПК-11.1, ИПК-11.2, ИПК-11.3)
5	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2, ИПК-5.3)	15	ПК-11 (ИПК-11.1, ИПК-11.2, ИПК-11.3)
6	ПК-11 (ИПК-11.1, ИПК-11.2, ИПК-11.3)	16	ПК-11 (ИПК-11.1, ИПК-11.2, ИПК-11.3)
7	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2, ИПК-5.3)	17	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2, ИПК-5.3), ПК-11 (ИПК-11.1, ИПК-11.2, ИПК-11.3)
8	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2, ИПК-5.3), ПК-11 (ИПК-11.1, ИПК-11.2, ИПК-11.3)	18	ПК-11 (ИПК-11.1, ИПК-11.2, ИПК-11.3)
9	ПК-11 (ИПК-11.1, ИПК-11.2, ИПК-11.3)	19	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2, ИПК-5.3),

			ПК-11 (ИПК-11.1, ИПК-11.2, ИПК-11.3)
10	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2, ИПК-5.3)	20	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2, ИПК-5.3)

Ключ ответов

№ вопроса	Верный ответ	№ вопроса	Верный ответ
1	3	11	2
2	2	12	1
3	3	13	2
4	3	14	4
5	2	15	1
6	2	16	4
7	2	17	3
8	3	18	2
9	2	19	3
10	5	20	1

Задание № 1.

Механическое движение есть...

Ответ:

1. изменение положения тела в пространстве
2. изменение расстояния между телами
3. изменение относительного положения тел в пространстве с течением времени

Задание № 2.

Что принимают за материальную точку?

Ответ:

1. Тело, размеры которого малы по сравнению с телом отсчета
2. Тело, размеры которого много меньше, чем расстояние, пройденное телом
3. Небольшое тело сферической формы

Задание № 3.

Что входит в понятие «система отсчета»?

Ответ:

1. Масштабы измерения
2. Проекция перемещения
3. Система координат

Задание № 4.

Что называется телом отсчета?

Ответ:

1. Абсолютно неподвижное тело
2. Тело, чем-либо отличающееся от окружающих тел
3. Тело, относительно которого отсчитывают положения тел

Задание № 5.

Какова среднеквадратическая скорость молекул азота (м/с) при температуре 7°C? ($M=28$ г/моль, $k = 1,38 \cdot 10^{-23}$ Дж/К)

Ответ:

1. 840
2. 500
3. 720
4. 900

Задание № 6.

Как изменится давление газа, если его объем уменьшится в 2 раза, а среднеквадратическая скорость его молекул уменьшится в $\sqrt{2}$ раз

Ответ:

1. уменьшится в 8 раз
2. не изменится
3. увеличится в 4 раза
4. уменьшится в 4 раза

Задание № 7.

Укажите, в каком из ответов наиболее полно представлены основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества?

Ответ:

1. вещество состоит из элементарных частиц и они взаимно превращаются друг в друга
2. вещество состоит из мельчайших частиц и между ними действуют силы
3. вещество состоит из маленьких частей и они заполняют пространство
4. все тела состоят из молекул или атомов, которые непрерывно и хаотически движутся, между молекулами и атомами действуют силы притяжения и отталкивания

Задание № 8.

Определите отношение числа молекул в 36 г воды к числу молекул в 2 г водорода.

Ответ:

1. 0,5

2. 1

3. 2

4. 3

Задание № 9.

Какую массу принимают за единицу массы в атомной физике?

Ответ:

1. $1/16$ долю массы атома кислорода
массу атома кислорода

2. $1/12$ долю массы атома углерода

3. массу атома водорода

4. массу одного нейтрона

Задание № 10.

Какие вещества называются изотопами?

Ответ:

1. вещества, имеющие одинаковые массы, у которых атомные веса выражаются целыми числами

2. вещества, обладающие одинаковыми химическими свойствами и имеющие различные порядковые номера

3. вещества, располагающиеся в одной строке в таблице Менделеева

4. вещества, располагающиеся в одном и том же столбце таблицы Менделеева и имеющие одинаковые химические свойства

5. вещества, имеющие одни и те же порядковые номера в таблице Менделеева, но различные массовые числа

Задание № 11.

Перемещением называют:

Ответ:

1. линию в пространстве, описываемую точкой при движении

2. вектор, соединяющий начальное и конечное положение точки

3. длину пути

4. вектор, соединяющий начало координат и конечную точку пути

Задание № 12.

Первый закон Ньютона имеет следующую формулировку:

Ответ:

1. существуют такие системы отсчета, в которых свободные тела движутся прямолинейно и равномерно
2. сила есть произведение массы на ускорение
3. силы в природе возникают симметричными парами

Задание № 13.

Второй закон Ньютона имеет следующую формулировку:

Ответ:

1. существуют такие системы отсчета, в которых свободные тела движутся прямолинейно и равномерно
2. сила есть произведение массы на ускорение

Задание № 14.

Третий закон Ньютона имеет следующую формулировку:

Ответ:

1. существуют такие системы отсчета, в которых свободные тела движутся прямолинейно и равномерно
2. сила есть произведение массы на ускорение
3. силы в природе возникают симметричными парами
4. два тела взаимодействуют друг на друга с силами, равными по модулю, но противоположными по направлению

Задание № 15.

Стальной шарик это...

Ответ:

1. физическое тело
2. физическая величина
3. физическое явление

Задание № 16.

Найдите из указанных скоростей наибольшую...

Ответ:

1. 1 м/с
2. 100 см/с
3. 100 см/мин
4. 100 дм/с

Задание № 17.
Диффузия это...

Ответ:

1. физическое тело
2. физическая величина
- 3.** физическое явление

Задание № 18.

Имеет ли электрический заряд электрон и протон?

Ответ:

1. электрон да, протон нет
- 2.** электрон и протон имеют заряды
3. оба не имеют зарядов
4. электрон нет, протон да

Задание № 19.
Молекула 1 это

Ответ:

1. наименьшая частица
 2. наименьшая устойчивая частица вещества
 - 3.** наименьшая устойчивая частица вещества, обладающая его основными химическими свойствами
 4. частица, состоящая из атомов
- нет правильного ответа

Задание № 20.
Число Авогадро 1. это

Ответ:

- 1.** число молекул в одном моле вещества
2. число молекул в одном килограмме вещества
3. число молекул в одном метре кубическом
4. затрудняюсь ответить

Вариант 2

Номер вопроса и проверка сформированной компетенции

№ вопроса	Код компетенции	№ вопроса	Код компетенции
1	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2, ИПК-5.3), ПК-11 (ИПК-11.1, ИПК-11.2, ИПК-11.3)	11	ПК-11 (ИПК-11.1, ИПК-11.2, ИПК-11.3)
2	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2, ИПК-5.3), ПК-11 (ИПК-11.1, ИПК-11.2, ИПК-11.3)	12	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2, ИПК-5.3)
3	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2, ИПК-5.3)	13	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2, ИПК-5.3)
4	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2, ИПК-5.3), ПК-11 (ИПК-11.1, ИПК-11.2, ИПК-11.3)	14	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2, ИПК-5.3), ПК-11 (ИПК-11.1, ИПК-11.2, ИПК-11.3)
5	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2, ИПК-5.3)	15	ПК-11 (ИПК-11.1, ИПК-11.2, ИПК-11.3)
6	ПК-11 (ИПК-11.1, ИПК-11.2, ИПК-11.3)	16	ПК-11 (ИПК-11.1, ИПК-11.2, ИПК-11.3)
7	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2, ИПК-5.3)	17	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2, ИПК-5.3), ПК-11 (ИПК-11.1, ИПК-11.2, ИПК-11.3)
8	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2, ИПК-5.3), ПК-11 (ИПК-11.1, ИПК-11.2, ИПК-11.3)	18	ПК-11 (ИПК-11.1, ИПК-11.2, ИПК-11.3)
9	ПК-11 (ИПК-11.1, ИПК-11.2, ИПК-11.3)	19	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2, ИПК-5.3), ПК-11 (ИПК-11.1, ИПК-11.2, ИПК-11.3)
10	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2, ИПК-5.3)	20	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2, ИПК-5.3)

Ключ ответов

№ вопроса	Верный ответ	№ вопроса	Верный ответ
1	2	11	
2	1	12	3
3	4	13	4
4	1	14	2

5	4	15	1
6	4	16	2
7	2	17	2
8	2	18	4
9	4	19	4
10	1	20	1

Задание № 1.

Какое из приведенных определений траектории неверно?

Ответ:

1. Линия, по которой движется тело
2. Линия, по которой движется одна из точек тела
3. След, оставляемый телом при движении

Задание № 2.

Что такое путь?

Ответ:

1. Расстояние, пройденное телом по траектории
2. Длина вектора перемещения
3. Перемещение в единицу времени

Задание № 14.

Третий закон Ньютона имеет следующую формулировку:

Ответ:

1. существуют такие системы отсчета, в которых свободные тела движутся прямолинейно и равномерно
2. сила есть произведение массы на ускорение
3. силы в природе возникают симметричными парами
4. два тела взаимодействуют друг на друга с силами, равными по модулю, но противоположными по направлению

Задание № 4.

Что такое ускорение?

Ответ:

1. Вектор изменения скорости в единицу времени
2. Длина вектора перемещения
3. Промежуток времени между двумя моментами движения

Задание № 5.

Оцените, во сколько примерно раз среднее расстояние между молекулами в газах при нормальных условиях больше размеров самих молекул газа.

Ответ:

1. 80-100
2. 800-1000
3. 8000-10000
- 4.** 8-10

Задание № 6.

При какой температуре (К) среднеквадратическая скорость атомов гелия будет такой же, как и среднеквадратическая скорость молекул водорода при температуре 300 К?

Ответ:

1. 50
2. 400
3. 100
- 4.** 600

Задание № 7.

От какой из приведенных ниже величин, характеризующих молекулы, зависит давление идеального газа?

Ответ:

1. силы притяжения между молекулами
- 2.** кинетической энергии молекул
3. силы отталкивания между молекулами
4. потенциальной энергии взаимодействия молекул

Задание № 8.

Определите плотность воздуха (кг/м³) при температуре 17°C и давлении 100 кПа? Молярная масса воздуха 29 г/моль.

Ответ:

1. 1,7
- 2.** 1,2
3. 2,9
4. 29

Задание № 9.

Переведите температуру 30 градусов по шкале Цельсия в температуру по шкале Кельвина...

Ответ:

1. 200К
2. -300
3. 143
- 4. 203**

Задание № 10.

Броуновское движение 1. это...

Ответ:

- 1.** тепловое движение взвешенных в жидкости или газе частиц
2. любое движение молекул
3. движение молекул в жидкости
4. взаимодействие молекул в результате чего они двигаются беспорядочно

Задание № 11.

Идеальный газ 1. это...

Ответ:

1. любой газ, если его рассматривать в молекулярной физике
2. все легчайшие газы из известных в настоящее время
- 3.** физическая модель газа, взаимодействие между молекулами которого пренебрежимо мало
4. реальный газ, изучаемый в физике или химии

Задание № 12.

Как определяется температура тела?

Ответ:

1. на ощупь, рукой
2. специальным оборудованием
3. градусником
- 4.** термометром

Задание № 13.

За ноль градусов, по шкале Цельсия, принята температура...

Ответ:

- 1.** таяния льда
2. замерзания ртути
3. кипения воды

4. любая условная температура

Задание № 14.

Влажность это...

Ответ:

1. сырость в помещении
2. содержание водяного пара в воздухе
3. состояние погоды после дождя
4. состояние, когда наблюдается образование капелек воды

Задание № 15.

Какое давление имеет 1 кг азота в объёме 1 куб.метр при температуре 27С?
Атомный вес азота 14.

Ответ:

1. 0,88 Па
2. 8,8 Па
3. 88 Па
4. правильного ответа нет

Задание № 16.

Что такое напряжение?

Ответ:

1. физическая величина, вызывающая ток в проводнике
2. физическая величина, которая выражает связь между силой тока и выделенной на участке цепи энергией или развитой мощностью
3. физическая величина, которую необходимо учитывать, подключая потребителей к электросети

Задание № 17.

От чего зависит сопротивление проводника?

Ответ:

1. от размеров проводника
2. от длины проводника, площади поперечного сечения, материала и температуры
3. от размеров и расположения проводника
4. от напряжения и протекающего тока

Задание № 18.

В каких единицах измеряют мощность тока?

Ответ:

1. в джоулях
2. в кулонах
3. в амперах
- 4. в ваттах**

Задание № 19.

Из чего состоит простейшая электрическая цепь?

Ответ:

1. из источника тока, потребителя и измерительных устройств
2. из проводов, потребителей и переключателя
3. из проводов и потребителей тока
- 4. из источника тока, потребителя и переключателя, которые соединены проводами**

Задание № 20.

Какой материал используют для спиралей электролампочек?

Ответ:

- 1. вольфрам, у него высокая температура плавления**
2. медь, она хорошо проводит электрический ток
3. никель, он обладает довольно высоким удельным сопротивлением
4. угольная нить, у неё также большое удельное сопротивление

Вариант 3

Номер вопроса и проверка сформированной компетенции

№ вопроса	Код компетенции	№ вопроса	Код компетенции
1	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2, ИПК-5.3), ПК-11 (ИПК-11.1, ИПК-11.2, ИПК-11.3)	11	ПК-11 (ИПК-11.1, ИПК-11.2, ИПК-11.3)
2	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2, ИПК-5.3), ПК-11 (ИПК-11.1, ИПК-11.2, ИПК-11.3)	12	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2, ИПК-5.3)
3	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2, ИПК-5.3)	13	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2, ИПК-5.3)
4	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2, ИПК-5.3), ПК-11 (ИПК-11.1, ИПК-11.2, ИПК-11.3)	14	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2, ИПК-5.3), ПК-11 (ИПК-11.1, ИПК-11.2, ИПК-11.3)
5	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2, ИПК-5.3)	15	ПК-11 (ИПК-11.1, ИПК-11.2, ИПК-11.3)
6	ПК-11 (ИПК-11.1, ИПК-11.2, ИПК-11.3)	16	ПК-11 (ИПК-11.1, ИПК-11.2, ИПК-11.3)
7	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2, ИПК-5.3)	17	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2, ИПК-5.3), ПК-11 (ИПК-11.1, ИПК-11.2, ИПК-11.3)
8	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2, ИПК-5.3), ПК-11 (ИПК-11.1, ИПК-11.2, ИПК-11.3)	18	ПК-11 (ИПК-11.1, ИПК-11.2, ИПК-11.3)
9	ПК-11 (ИПК-11.1, ИПК-11.2, ИПК-11.3)	19	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2, ИПК-5.3), ПК-11 (ИПК-11.1, ИПК-11.2, ИПК-11.3)
10	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2, ИПК-5.3)	20	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2, ИПК-5.3)

Ключ ответов

№ вопроса	Верный ответ	№ вопроса	Верный ответ
1	2	11	4
2	1	12	4
3	4	13	4
4	4	14	4

5	2	15	1
6	3	16	2
7	4	17	4
8	4	18	1
9	1	19	2
10	3	20	3

Задание № 1.

Что такое перемещение?

Ответ:

1. Вектор изменения скорости в единицу времени
2. Направленный отрезок, соединяющий начальную и конечную точку движения
3. Промежуток времени между двумя моментами движения

Задание № 2.

Когда проекция перемещения отрицательна?

Ответ:

1. Когда вектор перемещения направлен против оси X
2. Когда вектор перемещения направлен по оси X

Задание № 3.

Какая из перечисленных величин является скалярной?

Ответ:

1. Скорость
2. Ускорение
3. Перемещение
4. Путь

Задание № 4.

В каком случае тело можно считать материальной точкой?

Ответ:

1. Луна, относительно ракеты, стартующей к ней с Земли
2. Самолет, выполняющий фигуру высшего пилотажа
3. Трактор, оказывающий давление на грунт
4. Автомобиль, движущийся из одного города в другой со скоростью 80 км/ч

Задание № 5.

Как называются явления, обусловленные изменением температуры тела?

Ответ:

1. электрические
- 2.** тепловые
3. магнитные
4. механические

Задание № 6.

Тепловой двигатель за один цикл получает от нагревателя 100 кДж теплоты и отдает холодильнику 60 кДж. Чему равен КПД этого двигателя (%)?

Ответ:

1. 60
2. 67
- 3.** 40
4. 25

Задание № 7.

Каким должно быть отношение масс m_1/m_2 горячей и холодной воды для того, чтобы за счет охлаждения от 50°C до 30°C воды массы m_1 , вода массой m_2 нагрелась от 20° до 30°C ?

Ответ:

1. 4
2. 2
3. 1
- 4.** 1/2

Задание № 8.

Тепловой двигатель с КПД 50% за один цикл отдает холодильнику 56 кДж теплоты. Какая работа им (кДж) совершается за один цикл?

Ответ:

1. 40
2. 28
3. 21
- 4.** 56

Задание № 9.

Основными носителями зарядов в металлах являются...

Ответ:

1. электроны
2. молекулы
3. протоны
4. ионы

Задание № 10.

Потенциал электрического поля это величина характеризующая...

Ответ:

1. силу тока в цепи
2. действие поля на заряды
3. силовое действие поля на заряды
4. напряженность поля

Задание № 11.

Ёмкость это величина характеризующая...

Ответ:

1. способность тел проводить электрический ток
2. степень нагретости тел при прохождении через них тока
3. действие заряженного тела на нейтральное тело
4. способность тел накапливать электрический заряд

Задание № 12.

В каком из перечисленных устройств использованы автоколебания?

Ответ:

1. груз, колеблющийся на нити
2. груз, колеблющийся на пружине
3. колебательный контур радиоприемника
4. механические часы

Задание № 13.

Для реализации изотермического сжатия газа, необходимо ...

Ответ:

1. теплоизолировать сосуд с газом
2. необходимо поддерживать постоянное давление
3. постоянно подводить определенное количество теплоты
4. постоянно отводить определенное количество теплоты

Задание № 14.

Явление электромагнитной индукции послужило основой для создания...

Ответ:

1. электродвигателя
2. электромагнита
3. лазера
- 4.** генератора электрического тока

Задание № 15.

Кинетическая энергия частицы равна удвоенной энергии покоя. Определить скорость частицы

Ответ:

- 1.** 0,87 с
2. 0,94 с
3. 1,2 с
4. 0,5 с

Задание № 16.

При каком процессе увеличение абсолютной температуры идеального газа в два раза приводит к увеличению давления газа в 2 раза?

Ответ:

1. изобарном
- 2.** изохорном
3. изотермическом
4. адиабатном

Задание № 17.

Определите температуру нагревателя тепловой машины, работающей по циклу Карно, с КПД 80%, если температура холодильника 300 К.

Ответ:

1. 575 К
2. 375 К
3. 820 К
- 4.** 1500 К

Задание № 18.

Как изменится сила кулоновского взаимодействия двух небольших заряженных шаров при уменьшении заряда каждого из них в 2 раза, если расстояние между ними остается неизменным?

Ответ:

1. уменьшится в 4 раза
2. уменьшится в 2 раза
3. увеличится в 4 раза
4. увеличится в 2 раза

Задание № 19.

Определить направление индукционного тока в рамке, если она находится в однородном магнитном поле, а величина магнитной индукции B уменьшается.

Ответ:

1. против часовой стрелке
2. по часовой стрелке
3. не вызовет появления тока
4. вызовет появление переменного тока

Задание № 20.

К источнику тока с ЭДС, равной 24 В, и внутренним сопротивлением 2 Ом подключили электрическое сопротивление 4 Ом. Определить силу тока в цепи.

Ответ:

1. 3 А
2. 12 А
3. 4 А
4. 6 А

Вариант 4

Номер вопроса и проверка сформированной компетенции

№ вопроса	Код компетенции	№ вопроса	Код компетенции
1	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2, ИПК-5.3), ПК-11 (ИПК-11.1, ИПК-11.2, ИПК-11.3)	11	ПК-11 (ИПК-11.1, ИПК-11.2, ИПК-11.3)
2	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2, ИПК-5.3), ПК-11 (ИПК-11.1, ИПК-11.2, ИПК-11.3)	12	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2, ИПК-5.3)
3	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2, ИПК-5.3)	13	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2, ИПК-5.3)
4	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2, ИПК-5.3), ПК-11 (ИПК-11.1, ИПК-11.2, ИПК-11.3)	14	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2, ИПК-5.3), ПК-11 (ИПК-11.1, ИПК-11.2, ИПК-11.3)
5	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2, ИПК-5.3)	15	ПК-11 (ИПК-11.1, ИПК-11.2, ИПК-11.3)
6	ПК-11 (ИПК-11.1, ИПК-11.2, ИПК-11.3)	16	ПК-11 (ИПК-11.1, ИПК-11.2, ИПК-11.3)
7	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2, ИПК-5.3)	17	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2, ИПК-5.3), ПК-11 (ИПК-11.1, ИПК-11.2, ИПК-11.3)
8	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2, ИПК-5.3), ПК-11 (ИПК-11.1, ИПК-11.2, ИПК-11.3)	18	ПК-11 (ИПК-11.1, ИПК-11.2, ИПК-11.3)
9	ПК-11 (ИПК-11.1, ИПК-11.2, ИПК-11.3)	19	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2, ИПК-5.3), ПК-11 (ИПК-11.1, ИПК-11.2, ИПК-11.3)
10	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2, ИПК-5.3)	20	ПК-5 (ИПК-5.1, ИПК-5.2, ИПК-5.3)

Ключ ответов

№ вопроса	Верный ответ	№ вопроса	Верный ответ
1	2	11	2
2	1	12	1
3	4	13	2
4	3	14	4

5	4	15	1
6	4	16	4
7	4	17	3
8	3	18	2
9	2	19	3
10	5	20	1

Задание № 1.

Тело движется по радиусу расположенного горизонтально вращающегося диска. В какой системе отсчета траектория движения тела 1. прямая линия?

Ответ:

1. В системе, связанной с самим телом
2. В системе, связанной с диском
3. В системе, связанной с Землей
4. В системе, связанной с помещением, в котором находится диск

Задание № 2.

В каком случае относительная скорость движущихся автомобилей максимальна?

Ответ:

1. Автомобили движутся навстречу друг другу
2. Догоняют друг друга
3. Векторы их скоростей составляют острый угол

Задание № 3.

Какая из указанных скоростей наибольшая?

Ответ:

1. 1 м/с
2. 100 см/с
3. 100 см/мин
4. 100 дм/с

Задание № 4.

Какая из указанных скоростей наименьшая?

Ответ:

1. 1 м/с
2. 100 см/с
3. 100 см/мин

Задание № 5.

Какому количеству теплоты (МДж) эквивалентна работа, совершаемая за 1 ч двигателем мощностью 2 кВт?

Ответ:

1. 0,2
2. 2
3. 3,6
- 4. 7,2**

Задание № 6.

Найдите работу, совершаемую двумя молями идеального газа при его изобарном нагревании на 100°C (Дж). $R=8,3\text{Дж/моль}\cdot\text{K}$.

Ответ:

1. 166
2. 83
3. 830
- 4. 1660**

Задание № 7.

При изохорном нагревании на 50 К идеальный газ получил 2 кДж теплоты. Какую работу совершил идеальный газ (Дж)?

Ответ:

1. 0,8
2. 1
3. 2
- 4. 0**

Задание № 8.

Какой должна быть температура холодильника тепловой машины ($^{\circ}\text{C}$), чтобы максимальное значение КПД равнялось 50%? Температура нагревателя 327°C .

Ответ:

1. 35
2. 327
- 3. 27**
4. 260

Задание № 9.

К источнику тока с ЭДС, равной 24 В, и внутренним сопротивлением 2 Ом подключили электрическое сопротивление 4 Ом. Определить силу тока в цепи.

Ответ:

1. 3 А
2. 12 А
3. 4 А
4. 6 А

Задание № 9.

Какую массу принимают за единицу массы в атомной физике?

Ответ:

1. 1/16 долю массы атома кислорода
массу атома кислорода
2. 1/12 долю массы атома углерода
3. массу атома водорода
4. массу одного нейтрона

Задание № 10.

Какие вещества называются изотопами?

Ответ:

1. вещества, имеющие одинаковые массы, у которых атомные веса выражаются целыми числами
2. вещества, обладающие одинаковыми химическими свойствами и имеющие различные порядковые номера
3. вещества, располагающиеся в одной строке в таблице Менделеева
4. вещества, располагающиеся в одном и том же столбце таблицы Менделеева и имеющие одинаковые химические свойства
5. вещества, имеющие одни и те же порядковые номера в таблице Менделеева, но различные массовые числа

Задание № 11.

Перемещением называют:

Ответ:

1. линию в пространстве, описываемую точкой при движении
2. вектор, соединяющий начальное и конечное положение точки
3. длину пути
4. вектор, соединяющий начало координат и конечную точку пути

Задание № 12.

Первый закон Ньютона имеет следующую формулировку:

Ответ:

1. существуют такие системы отсчета, в которых свободные тела движутся прямолинейно и равномерно
2. сила есть произведение массы на ускорение
3. силы в природе возникают симметричными парами

Задание № 13.

Второй закон Ньютона имеет следующую формулировку:

Ответ:

1. существуют такие системы отсчета, в которых свободные тела движутся прямолинейно и равномерно
2. сила есть произведение массы на ускорение

Задание № 14.

Третий закон Ньютона имеет следующую формулировку:

Ответ:

1. существуют такие системы отсчета, в которых свободные тела движутся прямолинейно и равномерно
2. сила есть произведение массы на ускорение
3. силы в природе возникают симметричными парами
4. два тела взаимодействуют друг на друга с силами, равными по модулю, но противоположными по направлению

Задание № 15.

Стальной шарик это...

Ответ:

1. физическое тело
2. физическая величина
3. физическое явление

Задание № 16.

Найдите из указанных скоростей наибольшую...

Ответ:

1. 1 м/с
2. 100 см/с
3. 100 см/мин
4. 100 дм/с

Задание № 17.
Диффузия это...

Ответ:

1. физическое тело
2. физическая величина
- 3.** физическое явление

Задание № 18.

Имеет ли электрический заряд электрон и протон?

Ответ:

1. электрон да, протон нет
- 2.** электрон и протон имеют заряды
3. оба не имеют зарядов
4. электрон нет, протон да

Задание № 19.

Молекула 1. это

Ответ:

1. наименьшая частица
2. наименьшая устойчивая частица вещества
- 3.**наименьшая устойчивая частица вещества,обладающая его основными химическими свойствами
4. частица, состоящая из атомов

Задание № 20.

Число Авогадро 1. это

Ответ:

- 1.** число молекул в одном моле вещества
2. число молекул в одном килограмме вещества
3. число молекул в одном метре кубическом
4. затрудняюсь ответить

6. Практические задачи.

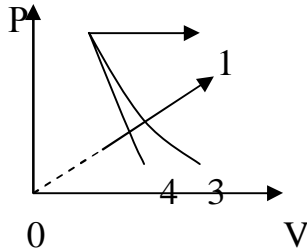
Задача 1.

Поступательное движение автомобиля массой 1 т описывается уравнением

$x = 5 + 12t - t^2$ (м). Определить среднюю скорость автомобиля за 5 с после начала движения и силу, действующую на него.

Задача 2.

На рисунке изображены четыре процесса, протекающих с идеальным газом. Как ведет себя внутренняя энергия в ходе каждого из этих процессов?



- 2
- A. 1 и 3 – растет ; 2 – постоянна; 4 – убывает.
 B. 1,2,3 – постоянна; 4 – растет.
 C. 1 – постоянна; 2,3 – растет; 4 – убывает.
 D. 1,2 – растет; 3 – постоянна; 4 – убывает.

Задача 3.

Два точечных заряда q_1 и q_2 находятся на расстоянии r друг от друга. Если расстояние между ними уменьшается на величину $\Delta r = 0,5$ м, то сила взаимодействия F увеличивается в два раза. Найти расстояние r .

Задача 4.

Определить КПД источника электрической энергии с ЭДС 1,45 В и внутренним сопротивлением 0,4 Ом при силе тока в цепи 2 А.

Задача 5.

1. Определить оптическую силу стеклянной линзы, находящейся в воздухе, если линза: 1) двояковыпуклая с радиусом кривизны поверхностей $R_1 = 50$ см; $R_2 = 30$ см; 2) выпукло-вогнутая с радиусом кривизны поверхностей $R_1 = 25$ см; $R_2 = 40$ см.

а) Дано:

$$n_d = 1,6$$

$$n_{cp} = 1$$

$$R_1 = 25 \text{ см}$$

$$R_2 = 40 \text{ см.}$$

Задача 6.

Протон движется со скоростью 0,7 скорости света. Найти импульс и кинетическую энергию протона.