

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Комин Андрей Эдуардович

Должность: ректор

Дата подписания: 25.11.2024 00:40:38

Уникальный программный ключ:

f6c6d686f0c899fdf76a1ed8b448452ab8cac6fb1af6547b6d40cdf1bdc6b0ae2

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ПРИМОРСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ПРИНЯТО
на заседании Ученого Совета
ФГБОУ ВО Приморский ГАТУ
Протокол № 17
от 26. 06. 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ
Ректор ФГБОУ ВО Приморский ГАТУ
_____ А. Э. Комин
26. 06. 2023 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ОБЩАЯ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ФИЗИКА

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
(код и наименование направления подготовки)

Математика и физика
(направленность (профиль) подготовки)

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Уссурийск 2023 г.

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине (модулю)

а. модели контролируемых компетенций

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля):

Тип компетенции.	Формулировка компетенции.	Номер индикатора достижения цели	Формулировка индикатора достижения цели
УК-1.	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Индикатор 1	УК-1.1. Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение.
		Индикатор 2	УК-1.2. Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности.
		Индикатор 3	УК-1.3. Анализирует источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений.

б. требование к результатам освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

знать:

- основные педагогические понятия; содержание, сущность педагогической деятельности, закономерности процесса воспитания и обучения; методы, приемы, средства и технологии обучения и воспитания (УК-1.1);

- средства определения образовательных результатов, обучающихся по освоенным профилям подготовки (УК-1.2);

уметь:

- оперировать специальными научными знаниями в профессиональном общении и предметной области (УК-1.2);

- использовать различные средства определения образовательных результатов обучающихся, выбирая для этого формы, наиболее целесообразные с точки зрения их эффективности (УК-1.3).

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 1 – Оценка контролируемой компетенции дисциплины (модуля)

№ п/п	Код контролируемой компетенции (индикатора достижения компетенции)	Контролируемые результаты обучения	Наименование оценочного средства
1	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3).	<i>Знать:</i> системные связи и отношения между явлениями, процессами и объектами, методы поиска информации, ее системного и критического анализа.	Опрос (устно) Тест (письменно)
		<i>Уметь:</i> применять методы поиска информации из разных источников, осуществлять ее критический анализ и синтез, применять системный подход для решения поставленных задач.	Контрольная работа (письменно) Тест (письменно)

Таблица 2 – Примерный перечень оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений, обучающегося	Фонд тестовых заданий
2	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам

Таблица 3 – Критерии и шкалы для оценки уровня сформированности компетенции в ходе освоения дисциплины

Показатели оценивания	Критерии оценки уровня сформированности компетенции УК-1 (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3).			
	Неудовлетворительно, Не зачтено	Удовлетворительно, зачтено	Хорошо / зачтено	Отлично / зачтено
«Знать»	Уровень знаний ниже минимально допустимых требований; имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний; допущено множество негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе; допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе; без ошибок
«Уметь»	При решении типовых (стандартных) задачи не продемонстрированы некоторые основные умения. Имеют место грубые ошибки.	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые (стандартные) задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения, некоторые – на уровне хорошо закрепленных навыков. Решены все основные задачи с отдельными несущественными ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, без недочетов.
Характеристика сформированности компетенции	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний и умений недостаточно для решения практических профессиональных задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний и умений в целом достаточно для решения стандартных практических профессиональных задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний и умений в целом достаточно для решения стандартных практических профессиональных задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний и умений и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических профессиональных задач
Уровень сформированности компетенции	Низкий	Пороговый	Базовый	Высокий
Сумма баллов (Б)**	0 – 60	61 – 75	76 – 85	86 – 100

* – Оценивается для каждой компетенции отдельно.

** – Суммируется балл по показателям оценивания «знать» и «уметь»; при этом соотношение компонентов компетенции в общей трудоемкости дисциплины «знать» / «уметь» составляет 40 / 60.

3. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений и опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.

Промежуточная аттестация качества подготовки обучающихся по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами университета и является обязательной, предназначена для определения степени достижения учебных целей по дисциплине и проводится в форме зачета в 4 и экзамена в 1, 2, 3, 5 и 6-ом семестрах.

Обучающиеся готовятся к зачету самостоятельно. Подготовка заключается в изучении программного материала дисциплины с использованием личных записей, сделанных в рабочих тетрадях, и рекомендованной в процессе изучения дисциплины литературы. При необходимости обучающиеся обращаются за консультацией к преподавателю, ведущему данную дисциплину.

Форма проведения промежуточной аттестации для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбирается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости обучающимся инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете / экзамене.

Методика оценивания.

1) По столбальной шкале в таблицу 4 занести баллы (B_i), полученные обучающимся в ходе освоения дисциплины. (Критерии представлены в таблице 3).

Таблица 4 – Пример расчетной таблицы итогового оценивания компетенций у обучающегося по дисциплине (модулю)

Код индикатора компетенции	Условное обозначение	Оценка приобретенных компетенций в баллах
УК-1 (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3).	B_1	82
Итого:	$(\sum B_i)$	82

2) Определить оценку по дисциплине (модулю) по шкале соотношения баллов и оценок (таблица 5).

Таблица 5 – Шкала измерения уровня сформированности компетенций в результате освоения дисциплины (модуля)

Итоговый балл	0-60	61-75	76-85	86-100
Оценка	Неудовлетворительно (не зачтено)	Удовлетворительно (зачтено)	Хорошо (зачтено)	Отлично (зачтено)
Уровень сформированности компетенций	Низкий	Пороговый	Базовый	Высокий

Знания, умения обучающихся при промежуточной аттестации **в форме зачета** определяются «зачтено», «не зачтено».

«*Зачтено*» – обучающийся знает курс на уровне лекционного материала, базового учебника, дополнительной учебной, научной и методологической литературы, умеет привести разные точки зрения по излагаемому вопросу.

«*Не зачтено*» – обучающийся имеет пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

Показатели «знать», «уметь» **при промежуточной аттестации в форме экзамена** определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», что соответствует уровням сформированности компетенций «высокий», «базовый», «пороговый», «низкий».

«*Отлично*» – обучающийся глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами и практическими заданиями, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.

«*Хорошо*» – обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий.

«*Удовлетворительно*» – обучающийся усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.

«*Неудовлетворительно*» – обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания, задачи.

Текущая аттестация обучающихся по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий по оцениванию фактических результатов освоения дисциплины (модуля) в разрезе компетенций.

4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

УК-1.1. Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение.

Задание 1.

Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Два тела начинают двигаться из одной точки: первое с постоянной скоростью $v_1 = 6 \frac{m}{c}$, а второе с начальной скоростью $v_2 = 2 \frac{m}{c}$, и ускорением $a = 2 \text{ м/с}^2$. Через какое время второе тело догонит первое?

- 1) 2 с.
- 2) 3 с.
- 3) 4 с.
- 4) 5 с.

Ответ: 2) 3 с.

Решение: пусть t – время встречи. Пути двух тел равны:

$$s_1 = v_1 t;$$

$$s_2 = v_2 t + \frac{1}{2} a t^2$$

Приравниваем:

$$6t = 2t + \frac{1}{2} 2 \cdot t^2$$

$$t = 4 \text{ с.}$$

Задание 2.

Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Тело свободно падает с высоты $h = 45 \text{ м}$. Определите время падения.

- 1) 3 с.
- 2) 4 с.
- 3) 5 с.
- 4) 6 с.

Ответ: 1) 3 с.

Решение: пройденный путь при свободном падении определяется $h = \frac{1}{2} g t^2$

$$45 = \frac{1}{2} 10 t^2$$

$$t = 3 \text{ с.}$$

Задание 3.

Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Магнитная индукция в точке на оси длинного соленоида определяется формулой:

1. $B = \mu_0 n I$.
2. $B = \mu_0 n^2 I$.
3. $B = \mu_0 n / I$.
4. $B = \mu_0 I n^2$.

Ответ: 1) $B = \mu_0 n I$.

Задание 4.

Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

На каком расстоянии от собирающей линзы с фокусным расстоянием $f = 20 \text{ см}$ нужно поместить предмет, чтобы его изображение оказалось увеличенным в 2 раза?

- 1) 30 см.
- 2) 20 см.
- 3) 40 см.
- 4) 10 см.

Ответ: 30 см.

Решение:

Для линзы выполняется формула увеличения:

$$k = \frac{d}{d - f}$$

где $k=2$ (увеличение), $f = 20\text{см}$.

Подставляем:

$$2 = \frac{d}{d-20} \Rightarrow d=30\text{см}.$$

Задание 5.

Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Дифракционная решетка имеет 600 линий на миллиметр. Под каким углом наблюдается максимум первого порядка для света с длиной волны $\lambda=500\text{нм}$?

- 1) $17,5^\circ$
- 2) 30°
- 3) 45°
- 4) 60°

Ответ: 1) $17,5^\circ$

Решение:

Шаг решетки $d = 1 / 600 \cdot 10^3 = 1,67 \cdot 10^{-6} \text{ м}$.

Для максимума первого порядка выполняется условие:

$$d \sin \theta = m \lambda.$$

Подставляем:

$$1,67 \cdot 10^{-6} \cdot \sin \theta = 1 \cdot 500 \cdot 10^{-9} \Rightarrow \sin \theta = 0,3.$$

Угол:

$$\theta = \arcsin (0,3) \approx 17,5^\circ.$$

Задание 6.

Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Какой процесс происходит при переходе электрона с более высокого энергетического уровня атома на более низкий?

- 1) Поглощение фотона
- 2) Испускание фотона
- 3) Ионизация атома
- 4) Распад атомного ядра

Ответ: 2) Испускание фотона.

Объяснение: при переходе электрона на более низкий уровень высвобождается энергия в виде фотона.

Задание 7.

Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Какое явление описывается моделью комптоновского рассеяния?

- 1) Распад ядра атома.
- 2) Рассеяние фотона на электроны.
- 3) Фотоэлектрический эффект.
- 4) Образование пары частица-античастица.

Ответ: Рассеяние фотона на электроны

Объяснение: комптоновское рассеяние — это взаимодействие фотона с электроном, при котором фотон теряет часть энергии, изменяя направление.

Задание 8.

Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

На каком явлении основан закон электромагнитной индукции?

- 1) Обратимость магнитного и электрического полей.
- 2) Взаимодействие зарядов в электрическом поле.
- 3) Изменение магнитного потока через контур.
- 4) Сопротивление проводника.

Ответ: 3) Изменение магнитного потока через контур.

Объяснение: закон электромагнитной индукции описывает явление возникновения ЭДС индукции в замкнутом контуре при изменении магнитного потока через поверхность, ограниченную контуром.

Задание 9.

Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Какой процесс сопровождается уменьшением энтропии системы?

- 1) Испарение жидкости.
- 2) Конденсация пара.
- 3) Таяние льда.
- 4) Нагревание газа.

Ответ: 2) Конденсация пара.

Объяснение: при конденсации пар переходит в более упорядоченное состояние жидкости, поэтому энтропия системы уменьшается.

Задание 10.

Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Первый закон термодинамики выражается формулой:

- 1) $\Delta U = Q + A$.
- 2) $Q = \Delta U + A$.
- 3) $\Delta U = Q - A$.
- 4) $A = \Delta U + Q$.

Ответ: 2) $Q = \Delta U + A$.

Объяснение: первый закон термодинамики устанавливает, что тепло, переданное системе (Q), расходуется на изменение её внутренней энергии (ΔU) и на совершение работы (A).

УК-1.2. Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности.

Задание 1.

Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Какое количество теплоты необходимо, чтобы нагреть 2 кг воды от 20°C до 80°C? Удельная теплоемкость воды $c = 4200$ Дж/(кг·°C).

- 1) 504 кДж.
- 2) 588 кДж.
- 3) 672 кДж.
- 4) 756 кДж.

Ответ: 504 кДж.

Решение:

Количество теплоты рассчитывается по формуле: $Q = mc\Delta T$, где $m = 2$ кг, $c = 4200$ Дж/(кг·°C), $\Delta T = 80 - 20 = 60$ °C.

Задание 2.

Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа и запишите аргументы,

обосновывающие выбор ответа

Тело начало двигаться с начальной скоростью $v_0 = 5$ м/с и двигалось равномерно ускоренно с ускорением $a = 2$ м/с². Какой путь пройдет тело за $t = 4$ с?

- 1) 24 м.
- 2) 36 м.
- 3) 40 м.
- 4) 48 м.

Ответ: 40 м.

Решение: путь при равномерно ускоренном движении вычисляется по формуле: $s = v_0 t + (1/2) a t^2$.

Подставляем значения, получаем ответ: $s = 40$ м.

Задание 3.

Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Мотоциклист увеличил скорость с $v_1 = 10$ м/с до $v_2 = 30$ м/с за $t = 5$ с. Каково его ускорение?

- 1) 4 м/с².
- 2) 5 м/с².
- 3) 6 м/с².
- 4) 8 м/с².

Ответ: 1) $a = 4$ м/с².

Решение: Ускорение рассчитывается по формуле: $a = (v_2 - v_1) / t$. Подставляем значения: $a = (30 - 10) / 5 = 4$ м/с².

Задание 4.

Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Как изменится внутренняя энергия идеального газа при адиабатическом расширении?

- 1) Увеличится
- 2) Уменьшится
- 3) Останется неизменной
- 4) Зависит от температуры

Ответ: Уменьшится

Объяснение: при адиабатическом процессе теплообмен с окружающей средой отсутствует ($Q = 0$).

Согласно первому закону термодинамики, изменение внутренней энергии равно работе, совершаемой газом ($\Delta U = -A$). Если газ расширяется, он совершает работу, что приводит к уменьшению его внутренней энергии.

Задание 5.

Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Чему равна сила, действующая на заряд $q=2$ Кл в электрическом поле с напряженностью $E=100$ В/м?

- 1) 50Н
- 2) 100Н
- 3) 200Н
- 4) 400Н

Ответ: 3) 200Н

Решение: сила, действующая на заряд, рассчитывается по формуле:

$$F = qE.$$

Подставляем значения:

$$F = 2 \cdot 100 = 200 \text{Н}.$$

Задание 6.

Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Два тела начинают двигаться из одной точки: первое с постоянной скоростью $v_1 = 6$ м/с, а второе с начальной скоростью $v_2 = 2$ м/с и ускорением $a = 2$ м/с². Через какое время второе тело догонит первое?

- 1) 2 с.
- 2) 3 с.
- 3) 4 с.
- 4) 5 с.

Ответ: 3) 4 с.

Приравниваем пути двух тел: $s_1 = v_1 t$ и $s_2 = v_2 t + (1/2) a t^2$. Подставляем значения:

$$6t = 2t + (1/2) \cdot 2 \cdot t^2.$$

$$6t = 2t + t^2,$$

$$t^2 - 4t = 0,$$

$$t = 4 \text{ с.}$$

Задание 7.

Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Объем идеального газа уменьшился в 3 раза при изотермическом процессе. Как изменилось давление газа?

1. Увеличилось в 3 раза.
2. Уменьшилось в 3 раза.
3. Осталось неизменным.
4. Увеличилось в 9 раз.

Ответ: увеличилось в 3 раза.

Решение: для изотермического процесса выполняется закон Бойля-Мариотта:

$PV = \text{const}$. Если объем уменьшается в 3 раза ($V \rightarrow V/3$), то давление увеличивается в 3 раза ($P \rightarrow 3P$).

Задание 8.

Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Какой закон описывает поведение радиоактивного распада?

- 1) Закон Ньютона.
- 2) Закон сохранения массы.
- 3) Закон радиоактивного распада.
- 4) Закон сохранения энергии.

Ответ: 3) Закон радиоактивного распада.

Объяснение: закон радиоактивного распада означает, что число распадов за интервал времени t в произвольном веществе пропорционально числу N имеющихся в образце радиоактивных атомов данного типа — среднее время жизни радиоактивного атома.

Задание 9.

Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Какова длина волны света с частотой $\nu = 6 \cdot 10^{14}$ Гц в вакууме? Скорость света в вакууме $c = 3 \cdot 10^8$ м/с.

- 1) 500 нм.
- 2) 600 нм.
- 3) 700 нм.
- 4) 400 нм.

Ответ: 1) 500 нм.

Решение:

Длина волны вычисляется по формуле:

$$\lambda = c/\nu.$$

Подставляем значения:

$$\lambda = 3 \cdot 10^8 / 6 \cdot 10^{14} = 5 \cdot 10^{-7} \text{ м} = 500 \text{ нм.}$$

Задание 10.

Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Определите заряд, проходящий через проводник за $t = 10$ с, если сила тока $I = 2$ А.

- 1) 5Кл.
- 2) 10Кл.
- 3) 15Кл.
- 4) 20Кл.

Ответ: 4) 20Кл.

Решение:

Заряд рассчитывается по формуле:

$$q = It.$$

Подставляем значения:

$$q = 2 \cdot 10 = 20 \text{ Кл.}$$

УК-1.3. Анализирует источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений.

Задание 1.

Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Определите силу Лоренца, действующую на частицу с зарядом $q = 1$ Кл, которая движется со скоростью $v = 10^6$ м/с перпендикулярно магнитному полю с индукцией $B = 0,5$ Тл.

1. 0,5 МН.
2. 1,0 МН.
3. 2,0 МН.
4. 5,0 МН.

Ответ: 0,5 МН.

Решение:

Сила Лоренца рассчитывается по формуле:

$$F = qvB \sin \theta,$$

где угол $\theta = 90^\circ$, и $\sin \theta = 1$. Подставляем значения:

$$F = 1 \cdot 10^6 \cdot 0,5 = 0,5 \text{ МН.}$$

Задание 2.

Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Чему равен минимальный угол падения света на границу стекла ($n = 1.5$) и воздуха, при котором происходит полное внутреннее отражение?

- 1) $41,8^\circ$
- 2) 45°
- 3) $48,6^\circ$
- 4) 60°

Ответ: 1) $41,8^\circ$

Решение: условие полного внутреннего отражения:

$$\sin \theta_c = n_2 / n_1$$

Для стекла и воздуха ($n_1 = 1,5$, $n_2 = 1$):

$$\sin \theta_c = 1 / 1,5 = 0,6667$$

Критический угол:

$$\theta_c = \arcsin (0,6667) \approx 41,8^\circ.$$

Задание 3.

Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Определите среднюю кинетическую энергию молекулы идеального газа при температуре $T = 300$ К.

Постоянная Больцмана $k = 1,38 \times 10^{-23}$ Дж/К.

- 1) $4,14 \times 10^{-21}$ Дж.

2) $6,21 \times 10^{-21}$ Дж.

3) $2,07 \times 10^{-21}$ Дж.

4) $1,38 \times 10^{-22}$ Дж.

Ответ: 1) $4,14 \times 10^{-21}$ Дж.

Решение: Средняя кинетическая энергия молекулы рассчитывается по формуле: $E_{ср} = (3/2)kT$.

Подставляем значения:

$$E_{ср} = (3/2) \times 1,38 \times 10^{-23} \times 300 = 4,14 \times 10^{-21} \text{ Дж.}$$

Задание 4.

Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Сколько молекул содержится в 1 моле любого вещества? Используйте значение числа Авогадро $N_A = 6,022 \times 10^{23}$ моль⁻¹.

1) $6,022 \times 10^{23}$.

2) $6,022 \times 10^{22}$.

3) $6,022 \times 10^{24}$.

4) $3,011 \times 10^{23}$.

Ответ: 1) $6,022 \times 10^{23}$.

Решение: По определению, 1 моль вещества содержит число Авогадро молекул: $N_A = 6,022 \times 10^{23}$ моль⁻¹.

Задание 5.

Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Определите количество молекул в 0.5моль вещества. Используйте постоянную Авогадро $N_A = 6,022 \times 10^{23}$ моль⁻¹.

1) $3,011 \times 10^{23}$

2) $1,204 \times 10^{23}$

3) $6,022 \times 10^{23}$

4) $2,408 \times 10^{23}$

Ответ: 1) $3,011 \times 10^{23}$.

Решение: количество молекул определяется по формуле:

$$N = n \cdot N_A,$$

где $n = 0,5$ моль,

$$N_A = 6,022 \times 10^{23} \text{ моль}^{-1}.$$

$$N = 0,5 \cdot 6,022 \times 10^{23} = 3,011 \times 10^{23}.$$

Задание 6.

Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Определите работу, совершаемую газом при изобарическом расширении от объема $V_1 = 2$ л. до $V_2 = 4$ л. под давлением $P = 100$ кПа.

1) 200 Дж.

2) 100 Дж.

3) 300 Дж.

4) 400 Дж.

Ответ: 1) Дж200

Решение: работа рассчитывается по формуле:

$$A = P(V_2 - V_1).$$

Подставляем значения:

$$A = 100 \cdot 10^3 \cdot (4 - 2) \cdot 10^{-3} = 200 \text{ Дж.}$$

Задание 7.

Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Какое количество теплоты выделяется при конденсации 1кг воды при температуре 100°C? Удельная теплота парообразования воды $L = 2,3 \cdot 10^6$ Дж/кг.

- 1) 2,3МДж.
- 2) 2,0МДж.
- 3) 2,5МДж.
- 4) 3,0МДж.

Ответ: 1) 2.3МДж.

Решение:

Количество теплоты при конденсации вычисляется по формуле:

$$Q = mL.$$

Подставляем значения:

$$Q = 1 \cdot 2,3 \cdot 10^6 = 2,3 \text{ МДж.}$$

Задание 8.

Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Какой из перечисленных процессов сопровождается увеличением энтропии?

- 1) Конденсация водяного пара.
- 2) Сжижение газа.
- 3) Таяние льда.
- 4) Кристаллизация жидкости.

Ответ: таяние льда.

Решение: энтропия S увеличивается, если система переходит в состояние с большей неупорядоченностью. Таяние льда связано с переходом из твердой фазы в жидкую, где частицы имеют более хаотичное расположение, что сопровождается увеличением энтропии

Задание 9.

Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Какое минимальное значение энергии должен иметь фотон, чтобы вызвать образование пары электрон-позитрон?

- 1) 0.511МэВ.
- 2) 1.022МэВ.
- 3) 2.044МэВ.
- 4) 0.256МэВ.

Ответ: 2) 1.022МэВ.

Объяснение: для образования пары требуется энергия, равная удвоенной энергии покоя электрона ($2 \cdot 0.511 \text{ МэВ} = 1.022 \text{ МэВ}$).

Задание 10.

Прочитайте текст, выберите правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Как называется частица, которая не имеет электрического заряда и очень слабо взаимодействует с веществом?

- 1) Протон
- 2) Нейтрон
- 3) Нейтрино
- 4) Кварк

Ответ: Нейтрино

Объяснение: нейтрино — это нейтральная элементарная частица с очень малой массой и слабым взаимодействием с веществом.