

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Аксёнов Александр Викторович
Должность: Декан химического факультета
Дата подписания: 19.06.2026 13:13:05
Уникальный программный ключ:
073635787274402487435acab3ab854864148641

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Декан химического

факультета

д-р хим. наук, проф. Аксенов А.В.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ФИЗИКА

Модуль: Математическая и естественно-научная подготовка
(ядро СКФУ химическая направленность)

Направление подготовки/специальность
Направленность (профиль)/специализация

04.03.01 Химия

Химия окружающей среды, химическая
экспертиза и экологическая безопасность

Год начала обучения

2026

Форма обучения

очная

Реализуется в семестре

3-4

Ставрополь, 2026

Введение

1. Назначение для организации текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации при оценивании уровня приобретенных компетенций у будущих бакалавров дисциплине «Физика»
2. ФОС является приложением к программе дисциплины «Физика»
3. Разработчик: доцент кафедры экспериментальной физики Гладких Д.В.
4. Проведена экспертиза ФОС.
Председатель Аксенов Николай Александрович, зав. кафедрой органической химии
Члены комиссии: Гришин Игорь Юрьевич, доцент кафедры органической химии.
Уклеина Ирина Юрьевна, доцент кафедры органической химии
Представитель организации-работодателя:
Адоньев А.И., генеральный директор ЗАО «Люкс-С»
Экспертное заключение: рекомендовать ФОС к использованию в учебном процессе
5. Срок действия ФОС определяется сроком реализации образовательной программы.

1. Описание критериев оценивания компетенции на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенция (ии), индикатор (ы)	Уровни сформированности компетенци(ий)			
	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворитель но) 2 балла	Минимальный уровень (удовлетворительно) 3 балла	Средний уровень (хорошо) 4 балла	Высокий уровень (отлично) 5 баллов
Компетенция: УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): Индикатор: ИД-1УК-1 выделяет проблемную ситуацию, осуществляет ее анализ и диагностику на основе системного подхода;	При выделении проблемной ситуации, ее анализе и диагностике допускает ошибки, не позволяющие установить уровень сформированности компетенции	Демонстрирует поверхностное знание законов физики, при выделении проблемной ситуации, ее анализе и диагностике, допускает существенные ошибки	Демонстрирует знание законов физики, но допускает незначительные ошибки при выделении проблемной ситуации, ее анализе и диагностике.	Демонстрирует глубокое и полное знание законов физики, умеет выделять, проводить анализ и диагностику проблемной ситуации.
ИД-2 УК-1 осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации	При выделении проблемной ситуации, ее анализе и диагностике допускает ошибки, не позволяющие установить уровень сформированности компетенции	Демонстрирует поверхностное знание законов физики, при выделении проблемной ситуации, ее анализе и диагностике, допускает существенные ошибки	Демонстрирует знание законов физики, но допускает незначительные ошибки при выделении проблемной ситуации, ее анализе и диагностике.	Демонстрирует глубокое и полное знание законов физики, умеет выделять, проводить анализ и диагностику проблемной ситуации.
ИД-3 УК-1 определяет и оценивает риски возможных вариантов решений проблемной ситуации, выбирает оптимальный вариант её решения.	При выделении проблемной ситуации, ее анализе и диагностике допускает ошибки, не позволяющие установить уровень сформированности компетенции	Демонстрирует поверхностное знание законов физики, при выделении проблемной ситуации, ее анализе и диагностике, допускает существенные ошибки	Демонстрирует знание законов физики, но допускает незначительные ошибки при выделении проблемной ситуации, ее анализе и диагностике.	Демонстрирует глубокое и полное знание законов физики, умеет выделять, проводить анализ и диагностику проблемной ситуации.
Компетенция: ОПК-4 Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических				

знаний и практических навыков решения математических и физических задач				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> ИД-1 ОПК-4 использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности	Плохо знает основные законы фундаментальных разделов физики (механики, молекулярной физики и термодинамики, электродинамики и оптики, основ квантовой механики).	Недостаточно хорошо знает основные законы фундаментальных разделов физики (механики, молекулярной физики и термодинамики, электродинамики и оптики, основ квантовой механики).	Хорошо знает основные законы фундаментальных разделов физики (механики, молекулярной физики и термодинамики, электродинамики и оптики, основ квантовой механики).	Отлично знает основные законы фундаментальных разделов физики (механики, молекулярной физики и термодинамики, электродинамики и оптики, основ квантовой механики).
ИД-2 ОПК-4 обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик	Плохо умеет использовать теоретические знания при объяснении результатов химических экспериментов; решать разноуровневые задачи по основным разделам курса, используя методы математического анализа, использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности.	Недостаточно хорошо умеет использовать теоретические знания при объяснении результатов химических экспериментов; решать разноуровневые задачи по основным разделам курса, используя методы математического анализа, использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности.	Хорошо умеет использовать теоретические знания при объяснении результатов химических экспериментов; решать разноуровневые задачи по основным разделам курса, используя методы математического анализа, использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности.	Отлично умеет использовать теоретические знания при объяснении результатов химических экспериментов; решать разноуровневые задачи по основным разделам курса, используя методы математического анализа, использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности.
ИД-3 ОПК-4 интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений	Плохо владеет приемами и методами решения теоретических вопросов, методами экспериментального исследования в физике; методами проведения физических измерений; методами оценки погрешностей при проведении физического эксперимента.	Недостаточно хорошо владеет приемами и методами решения теоретических вопросов, методами экспериментального исследования в физике; методами проведения физических измерений; методами оценки погрешностей при проведении физического эксперимента.	Хорошо владеет приемами и методами решения теоретических вопросов, методами экспериментального исследования в физике; методами проведения физических измерений; методами оценки погрешностей при проведении физического эксперимента.	Отлично владеет приемами и методами решения теоретических вопросов, методами экспериментального исследования в физике; методами проведения физических измерений; методами оценки погрешностей при проведении физического эксперимента.

Оценивание уровня сформированности компетенции по дисциплине осуществляется на основе «Положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры - в федеральном государственном автономном образовательном

учреждении высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет» в актуальной редакции.

2. Критерии оценивания компетенций*

Оценка *«отлично»* выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует в ответе дополнительный материал все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному; анализирует полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

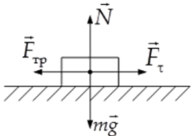
Оценка *«хорошо»* выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.

Оценка *«удовлетворительно»* выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки, при ответе на поставленный вопрос студент допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении программного материала.

Оценка *«неудовлетворительно»* выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено.

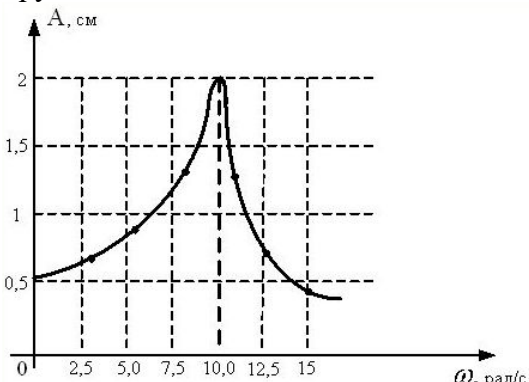
ЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
		Семестр 3	
1.	г	Движение некоторой точки описывается уравнением: $x = 7 - t + 8t^2$, м. Какое из приведенных выражений соответствует зависимости проекции скорости этого тела от времени? а) $v_x = 1 - 2 \cdot t^2$, м/с. б) $v_x = 7 + t$, м/с. в) $v_x = -7 + 8 \cdot t^2$, м/с. г) $v_x = -1 + 16 \cdot t$, м/с.	УК-1
2.	б	Точка движется по расширяющейся спирали (см. рис.) так, что ее модуль скорости $v = const$. Как изменяются при этом нормальное и тангенциальное ускорение?  а) Нормальное убывает, а тангенциальное увеличивается. б) Тангенциальное не изменяется, а нормальное убывает. в) Оба увеличиваются пропорционально корню квадратному из радиуса кривизны спирали. г) Оба увеличиваются пропорционально квадрату радиуса кривизны спирали.	УК-1
3.	$4\sqrt{5}$ м/с.	Кинематические уравнения движения точки представлены в виде: $x = 4t$; $y = 2t - 5t^2$. Скорость точки в момент времени 1 с равна...	УК-1
4.	в	Для равномерного движения по окружности справедливы соотношения: (a_τ и a_n – модули тангенциальной и нормальной составляющих ускорения.) а) $a_\tau \neq 0$, $a_n = const$. б) $a_\tau = 0$, $a_n = 0$. в) $a_\tau = 0$, $a_n = const$. г) $a_\tau = 0$, $a_n \neq const$.	УК-1
5.	110 м.	Материальная точка движется по прямой, причем модуль ее скорости изменяется по	УК-1

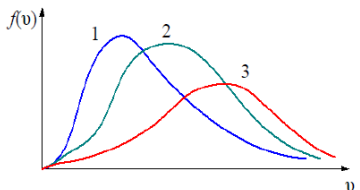
		закону $v = 2t + 1$ (м/с). Определить пройденный путь через 10 с после начала движения.	
6.	в	В каких системах отсчёта справедливы законы Ньютона? а) В неподвижных системах. б) В неинерциальных системах. в) В инерциальных системах. г) В системах, движущихся с ускорением.	УК-1
7.	630 Н	Модуль ускорения лифта, опускающегося вниз, равен 1 м/с^2 . Вес человека массой 70 кг в этом лифте равен... (ускорение свободного падения $g = 10 \text{ м/с}^2$).	УК-1
8.	б	Механическая система является замкнутой, если ... а) сумма внешних сил действующих на тела механической системы равна нулю. б) на систему не действуют внешние силы. в) сумма внутренних сил действующих на тела механической системы остается неизменной. г) на систему не действуют внешние и внутренние силы.	УК-1
9.	в	На рис. показаны силы, с которыми другие тела действуют на тело массой 4 кг : сила тяги $F_t = 18 \text{ Н}$; сила трения $F_{тр} = 18 \text{ Н}$. Характер движения тела при заданных численных значениях сил будет...  а) замедленным. б) ускоренным. в) равномерным прямолинейным. г) прямолинейным с переменным ускорением.	УК-1
10.	б	Частица движется равномерно по окружности. При таком движении ее импульс... а) не изменяется. б) изменяется по направлению, но не изменяется по модулю. в) изменяется и по модулю, и по направлению. г) сначала увеличивается, а затем уменьшается.	УК-1
11.	б	Тело массой m покоится на наклонной плоскости, составляющей угол α с горизонтом. Коэффициент трения между телом и поверхностью равен μ . Чему равна величина силы трения при действии со стороны плоскости на данное тело?	УК-1

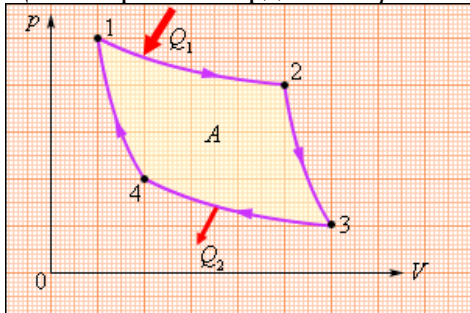
		а) 0. б) $mgsin\alpha$. в) μmg . г) $\mu mg \cdot sin\alpha$.	
12.	в	Для системы материальных точек, находящихся под действием с консервативными и неконсервативными силами, изменение полной механической энергии... а) не остаётся постоянным. б) равно сумме работ консервативных и неконсервативных сил. в) равно работе неконсервативных сил. г) остаётся постоянным.	УК-1
13.	б	Суммарный импульс системы материальных точек остаётся постоянным в... а) любой механической системе. б) незамкнутой механической системе, где сумма всех внешних сил равна нулю. в) незамкнутой механической системе, где сумма всех внутренних сил равна нулю. г) замкнутом объеме.	УК-1
14.	а	При абсолютно неупругом ударе выполняется только закон(ы) сохранения... а) импульса. б) механической энергии. в) момента импульса. г) импульса и механической энергии.	УК-1
15.	в	Выберите правильное выражение для уравнения динамики вращательного движения твердого тела. (ω , ε – модуль угловой скорости и ускорения, J – момент инерции тела, M – модуль момента всех сил, действующих на тело) а) $M = J\omega$. б) $M = \frac{J\varepsilon^2}{2}$. в) $M = J\varepsilon$. г) $M = \frac{\varepsilon J^2}{2}$.	УК-1
16.	б	Момент инерции сплошного твёрдого тела, относительно оси, проходящей через центр тяжести равен... (ρ , V – плотность и объём, R – расстояние от элементарного объема dV до оси вращения)	УК-1

		а) 0. б) $\int_V \rho R^2 dV$. в) $\sum m_i R_i$. г) $\frac{mR^2}{2}$.	
17.	г	Два диска вращаются с одинаковыми кинетическими энергиями. Момент инерции у первого диска больше, чем у второго. У какого диска больше угловая скорость и у какого, больше момент импульса? а) Угловые скорости одинаковы у обоих, момент импульса больше у второго. б) Угловая скорость больше у первого, моменты импульса одинаковы у обоих. в) Угловая скорость больше у первого, момент импульса у второго. г) Угловая скорость больше у второго, момент импульса у первого.	УК-1
18.	в	Шар, обруч и сплошной цилиндр одинаковой массы и одинакового радиуса катятся по горизонтальной плоскости. Скорости центра масс у них одинаковы. У какого тела при этом кинетическая энергия больше? а) У шара больше чем у обруча и цилиндра. б) У цилиндра больше чем обруча и шара. в) У обруча больше чем у шара и цилиндра. г) У шара, обруча и цилиндра - одинаковы.	УК-1
19.	в	Жидкость называется несжимаемой, если всюду одинаков(а) ... а) скорость ее течения. б) ее расход. в) ее плотность. г) объем жидкости, протекающей через выбранное сечение.	УК-1
20.	г	Стационарное течение несжимаемой и идеальной жидкости вдоль любой линии тока описывает уравнение... а) Пуазейля. б) Стокса. в) Даламбера. г) Бернулли.	УК-1
21.	б	Законы механики одинаково формулируются для всех инерциальных систем отсчета, как утверждает принцип относительности... а) Эйнштейна.	УК-1

		б) Галилея. в) Лоренца. г) Планка.	
22.	г	Из преобразований Лоренца следует, что продольная длина... а) является неизменной величиной, не существует абсолютной одновременности. б) не является неизменной величиной, все события протекают абсолютно одновременно. в) является неизменной величиной, все события протекают абсолютно одновременно. г) не является неизменной величиной, не существует абсолютной одновременности.	УК-1
23.	в	Скорость частицы составляет $0,6c$ (где c – скорость света в вакууме). Как изменится длительность события в системе, относительно которой частица движется, по сравнению с длительностью события в системе, относительно которой она покоится? а) Уменьшится на 40 %. б) Увеличится на 50 %. в) Уменьшится на 20 %. г) Увеличится на 30 %.	УК-1
24.	3,14 м	Уравнение плоской синусоидальной волны, распространяющейся вдоль оси ОХ, имеет вид $\xi = 0,01 \sin(10^3 t - 2x)$. Длина волны (в м) равна...	ОПК-4
25.	10 Н/м	На рисунке представлена зависимость амплитуды колебаний груза массой 0,1 кг на пружине от частоты внешней силы. Коэффициент жесткости пружины равен... 	ОПК-4
26.	в	В основном уравнении молекулярно-кинетической теории газов для давления идеального газа $p = \frac{2}{3}nW$: а) n – число молекул, W – их суммарная энергия	ОПК-4

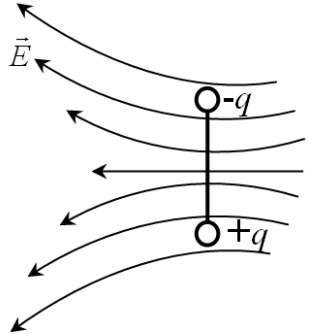
		б) n – концентрация молекул, W – их суммарная энергия в) n – концентрация молекул, W – средняя кинетическая энергия одной молекулы г) n – концентрация молекул, W – потенциальная энергия взаимодействия молекул	
27.	г	Мерой кинетической энергии хаотического движения молекул является... а) давление б) объем в) плотность г) температура	ОПК-4
28.	в	Эффективным диаметром молекулы называется ... а) диаметр молекулы при комнатной температуре б) диаметр молекулы при температуре 0К в) минимальное расстояние, на которое сближаются при столкновении центры двух молекул г) среднее расстояние между центрами молекул при нормальных условиях	ОПК-4
29.		Сформулируйте закон Ньютона для вязкого трения	ОПК-4
30.		Сформулируйте закон Фурье для теплопроводности	ОПК-4
31.		Сформулируйте закон Фика для диффузии	ОПК-4
32.	б	Числом степеней свободы механической системы называется количество... а) свободно вращающихся частей системы б) независимых величин, с помощью которых может быть задано положение системы в пространстве в) независимых координатных осей в системе отсчета г) параметров, определяющих траекторию движения системы	ОПК-4
33.	б	На каждую степень свободы (поступательную, вращательную и колебательную) в среднем приходится одинаковая кинетическая энергия, равная... (T – термодинамическая температура, k – постоянная Больцмана, i – число степеней свободы) а) $\frac{3}{2}kT$. б) $\frac{1}{2}kT$. в) $\frac{i}{2}kT$.	ОПК-4

		г) kT .	
34.	б, в	На рисунке представлены графики функций распределения молекул идеального газа по скоростям (распределение Максвелла). Для этих функций верными являются утверждения (укажите не менее двух ответов), что...  а) распределение 1 соответствует газу, имеющему наименьшую массу молекул (при одинаковой температуре) б) распределение 1 соответствует газу, имеющему наибольшую массу молекул (при одинаковой температуре) в) распределение 3 соответствует газу, имеющему наибольшую температуру (при одинаковой массе) г) распределение 3 соответствует газу, имеющему наименьшую температуру (при одинаковой массе)	ОПК-4
35.	а	Если p_0 – нормальное атмосферное давление, g – ускорение свободного падения, M – молярная масса газа, R – универсальная газовая постоянная, T – термодинамическая температура, то давление газа над уровнем моря на высоте h можно найти по барометрической формуле: а) $p = p_0 e^{-\frac{Mgh}{RT}}$ б) $p = p_0 \ln\left(\frac{Mgh}{RT}\right)$ в) $p = p_0 \frac{Mgh}{RT}$ г) $p = p_0 \sqrt{\frac{Mgh}{RT}}$	ОПК-4
36.	в	При неизменной средней энергии молекул уменьшилась концентрация молекул. Как при этом изменились температура и давление газа? а) Давление увеличилось, температура не изменилась б) Давление уменьшилось, температура повысилась	ОПК-4

		в) Давление уменьшилось, температура не изменилась г) Давление не изменилось, температура повысилась	
37.		Сформулируйте первый закон термодинамики	ОПК-4
38.	а	Из второго начала термодинамики следует, что ... а) энтропия изолированной термодинамической системы может только возрастать б) энтропия изолированной термодинамической системы постоянна в) энтальпия изолированной термодинамической системы может только убывать г) энтропия изолированной термодинамической системы может только убывать	ОПК-4
39.	б	Третье начало термодинамики утверждает что энтропия... а) любого тела остается постоянной в ходе необратимого процесса б) любого тела стремится к нулю при стремлении термодинамической температуры к нулю в) изолированной системы в равновесном состоянии максимальна г) изолированной системы возрастает в ходе необратимого процесса	ОПК-4
40.	в	Энтропия термодинамической системы является мерой... а) хаоса в термодинамической системе б) инертности в термодинамической системе в) беспорядка в термодинамической системе г) взаимодействия в термодинамической системе	ОПК-4
41.	а	Выражение для изменения энтропии $dS > 0$ описывает... а) необратимый процесс в изолированной системе б) необратимый процесс в неизолированной системе в) обратимый процесс в изолированной системе г) обратимый процесс в неизолированной системе	ОПК-4
42.	г	Цикл Карно в координатах $p - V$ содержит...  а) две изотермы и две изохоры	ОПК-4

		б) две изохоры и две адиабаты в) две изотермы и две изобары г) две адиабаты и две изотермы	
43.	б	Уравнение $\left(P + \frac{a'}{V^2}\right)(V - b') = \nu RT$, где: (a', b' – константы; P, V, T, ν – давление, объем, температура, количество вещества газа; R – универсальная газовая постоянная) а) описывает поведение идеальных газов б) описывает поведение реальных газов в) является уравнением переноса энергии г) описывает поведение вязких жидкостей	ОПК-4
44.	в	На диаграмме состояния вещества, кривые испарения и сублимаций заканчиваются в ... а) тройной точке б) тройной и критической точке соответственно в) критической и тройной точке соответственно г) критической точке	ОПК-4
45.	а	При адиабатическом расширении в вакуум, реальный газ... а) охлаждается б) нагревается в) не изменяет своей температуры г) испаряется	ОПК-4
		Семестр 4	
1.		Сформулируйте закон Кулона	УК-1
2.	в	Линии напряженности электрического поля – это ... а) линии, которые в любой точке совпадают по направлению с градиентом напряженности поля б) линии, перпендикуляры к которым в каждой точке совпадают по направлению с вектором напряженности поля в) линии, касательные к которым совпадают с направлением вектора напряженности электрического поля г) линии, которые охватывают заряды	УК-1
3.	г	Напряженность электрического поля, создаваемого системой зарядов, равна ... а) алгебраической сумме напряженностей, создаваемых отдельно каждым зарядом	УК-1

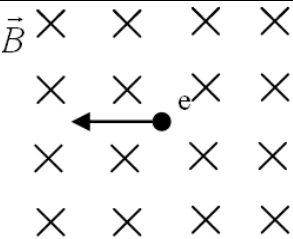
		б) скалярному произведению напряженностей, создаваемых отдельно каждым зарядом в) векторному произведению напряженностей, создаваемых отдельно каждым зарядом г) векторной сумме напряженностей, создаваемых отдельно каждым зарядом	
4.	г	Поток вектора напряженности электрического поля через произвольную замкнутую поверхность в СИ равен... (ϵ_0 - электрическая постоянная) а) векторной сумме зарядов, заключенных внутри данной поверхности, деленной на ϵ_0 б) сумме модулей зарядов, заключенных внутри данной поверхности, деленной на ϵ_0 в) сумме зарядов, заключенных снаружи данной поверхности, деленной на ϵ_0 г) алгебраической сумме зарядов, заключенных внутри данной поверхности, деленной на ϵ_0	УК-1
5.	б	Потенциал электрического поля численно равен... а) потенциальной энергии точечного заряда в данной точке поля б) работе сил поля по перемещению единичного положительного заряда из данной точки поля в бесконечность в) силе, действующей на заряд, помещенный в данную точку поля г) кинетической энергии пробного точечного единичного заряда в данной точке поля	УК-1
6.	б	Связь между напряженностью $\vec{E}$ и потенциалом ϕ электростатического поля имеет вид: ($\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$ - единичные орты координатных осей Ox, Oy, Oz прямоугольной системы координат) а) $\text{grad}(\phi)$ б) $-\text{grad}(\phi)$ в) $\frac{\partial \phi}{\partial x} \vec{i} + \frac{\partial \phi}{\partial y} \vec{j} + \frac{\partial \phi}{\partial z} \vec{k}$ г) $\frac{d\phi}{dx} \vec{i}$	УК-1
7.	г	Работа сил электростатического поля при перемещении точечного заряда из одной точки поля в другую не зависит ... а) от величины заряда б) от знака заряда в) от разности потенциалов между точками г) от формы траектории	УК-1

8.	а	Диполь расположен в электрическом поле так, как показано на рисунке, где направление силовых линий поля указано стрелками. Определить, в каком направлении будет поворачиваться, и двигаться диполь.  а) поворачиваться по направлению движения часовой стрелки, перемещаться вправо б) не поворачиваться и, перемещаться вправо в) не поворачиваться и перемещаться влево г) поворачиваться против направления движения часовой стрелки, перемещаться не будет	УК-1
9.	г	Вектор поляризации диэлектрика численно равен... а) среднему дипольному моменту молекул диэлектрика б) суммарному дипольному моменту всех молекул диэлектрика в) среднему дипольному моменту молекул, находящихся на поверхности диэлектрика г) дипольному моменту единицы объема диэлектрика	УК-1
10.	б	Вектор электрического смещения $\vec{D}$ (вектор электрической индукции) равен: ($\vec{P}$ - вектор поляризации диэлектрика, $\vec{E}$ - напряженность электрического поля в диэлектрике, ϵ_0 - электрическая постоянная) а) $\frac{\vec{E}}{\epsilon_0} + \vec{P}$ б) $\vec{E} \epsilon_0 + \vec{P}$ в) $\vec{E} + \frac{\vec{P}}{\epsilon_0}$ г) $\vec{P} \epsilon_0 + \vec{E}$	УК-1
11.	а	Определением электроемкости уединенного проводника является формула...	УК-1

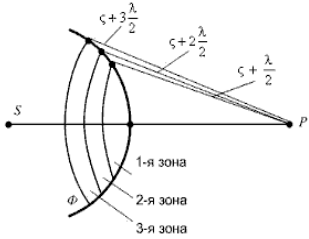
		(ϕ - потенциал, ε_0 - электрическая постоянная. ε - относительная диэлектрическая проницаемость среды, R - радиус, q - заряд, d - расстояние, S - площадь) а) $C = \frac{q}{\phi}$ б) $C = 4\pi\varepsilon\varepsilon_0 R$ в) $C = \frac{q}{\phi_1 - \phi_2}$ г) $C = \frac{\varepsilon\varepsilon_0 S}{d}$	
12.	10^{-2} Кл	Разность потенциалов на обкладках конденсатора равна 50 В Его ёмкость 200мкФ. Заряд на пластинах конденсатора равен...	УК-1
13.	а	Плотностью электрического тока называется... а) вектор, совпадающий с направлением скорости положительных носителей заряда в рассматриваемой точке и численно равный силе тока сквозь единицу площади поверхности перпендикулярной направлению скорости носителей заряда б) скаляр численно равный силе тока сквозь единицу площади поверхности перпендикулярной направлению тока в) скаляр равный отношению силы тока к площади поперечного сечения проводника г) скаляр равный отношению заряда к площади поперечного сечения проводника и времени	УК-1
14.	г	Электродвижущей силой (э.д.с.), действующей на участке цепи 1-2, называется величина... а) равная сумме потенциалов в точках цепи 1 и 2 б) численно равная изменению потенциальной энергии положительного заряда при перемещении его по участку цепи 1-2 в) равная силе, действующей на заряд, под действием которой происходит его перемещение из точки 1 в точку 2 цепи г) численно равная работе, совершаемой сторонними силами при перемещении по участку цепи 1-2 единичного положительного заряда	УК-1
15.	в	Закон Ома для замкнутой цепи (I - сила тока, $\phi_1 - \phi_2$ - разность потенциалов, $\mathcal{E}$ - э.д.с., R - сопротивление, r - внутреннее сопротивление источника тока, $\vec{J}$ - плотность тока, ρ -	УК-1

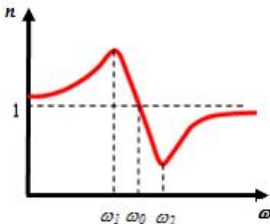
		удельное электрическое сопротивление, γ - удельная электрическая проводимость, $\vec{E}$ - напряженность электрического поля): а) $I = \frac{\phi_1 - \phi_2 + \mathcal{E}}{R}$ б) $I = \frac{\phi_1 - \phi_2}{R}$ в) $I = \frac{\mathcal{E}}{R + r}$ г) $\vec{J} = \gamma \vec{E}$	
16.		Сформулируйте правила Кирхгофа для постоянного тока	УК-1
17.	1 А	Источник тока с ЭДС 10 В и внутренним сопротивлением 1 Ом замкнут на резистор сопротивлением 9 Ом. Сила тока в такой цепи равна...	УК-1
18.	г	Магнитная индукция поля проводника с током зависит от... а) силы тока б) формы и размеров проводника в) расстояния от проводника до точки, в которой определяется магнитная индукция г) от всех указанных в других ответах факторов	УК-1
19.	б	По двум длинным параллельным проводникам текут в противоположных направлениях токи. Проводники с токами... а) не взаимодействуют б) взаимно отталкиваются в) взаимно притягиваются г) разворачиваются друг относительно друга	УК-1
20.	$d\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{I [d\vec{l}, \vec{r}]}{r^3}$	Запишите закон Био – Савара – Лапласа	УК-1
21.	г	Теорема Гаусса для магнитного поля определяется выражением... ($\oint \vec{B} d\vec{S}$ - поток вектора магнитной индукции, $\oint \vec{E} d\vec{S}$ - поток вектора напряженности электрического поля по замкнутому контуру, S - площадь, q - заряд, $\vec{D}$ - электрическая индукция, $\mathcal{E}_0$ - электрическая постоянная) а) $\Phi = BS \cos \alpha$	УК-1

		б) $\oint \vec{E} d\vec{S} = \frac{\sum_{i=1}^N q_i}{\epsilon_0}$ в) $\oint \vec{D} d\vec{S} = \sum_{i=1}^N q_i$ г) $\oint \vec{B} d\vec{S} = 0$	
22.		Сформулируйте теорему о циркуляции вектора магнитной индукции	УК-1
23.		Что называется намагниченностью вещества?	УК-1
24.	г	Магнетики – это вещества... а) которые под действием магнитного поля не могут намагничиваться б) способные только под действием электрического и магнитного полей приобретать магнитный момент в) способные под действием электрического поля намагничиваться г) способные под действием магнитного поля приобретать магнитный момент	УК-1
25.		В чем заключается физический смысл относительной магнитной проницаемости изотропного магнетика μ ?	УК-1
26.		Что происходит с относительной магнитной проницаемостью ферромагнетика при возрастании внешнего магнитного поля, в которое он помещен?	УК-1
27.	$\vec{H} = \frac{\vec{B}}{\mu_0} - \vec{J}$	Вектор напряженности магнитного поля $\vec{H}$ - это вектор, который связан с вектором магнитной индукции $\vec{B}$ и вектором намагниченности вещества $\vec{J}$ соотношением:	УК-1
28.	а	Явление магнитного гистерезиса характерно для... а) ферромагнетиков. б) парамагнетиков. в) диамагнетиков. г) жидкостей.	УК-1
29.	в	Электрон движется в однородном магнитном поле, линии магнитной индукции которого направлены от наблюдателя. Как направлена сила, действующая на электрон со стороны магнитного поля?	УК-1

		 а) направлена вправо б) направлена вниз в) направлена вверх г) направлена влево	
30.		Как будет двигаться заряженная частица, влетающая под углом к линиям индукции однородного магнитного поля?	УК-1
31.		Сформулируйте закон электромагнитной индукции Фарадея.	УК-1
32.	а	Колебательный контур состоит из катушки, заряженного конденсатора и ключа K. Через какое минимальное время после замыкания ключа энергия магнитного поля катушки возрастет до максимального значения, если период свободных колебаний в контуре равен T? а) $T/4$. б) T. в) $T/2$. г) $2T$.	УК-1
33.		Запишите закон Ома для цепи переменного тока, содержащей индуктивность, емкость и активное сопротивление	УК-1
34.		Запишите уравнения Максвелла в интегральной форме.	УК-1
35.		Запишите уравнения Максвелла в дифференциальной форме.	УК-1
36.	а	Плотность энергии электромагнитного поля может быть представлена в виде выражения а) $\omega = \frac{1}{2} \varepsilon_0 E^2 + \frac{1}{2} \mu_0 H^2$ б) $\omega = \frac{1}{2} \varepsilon_0 H^2 + \frac{1}{2} \mu_0 E^2$ в) $\omega = \frac{1}{4} \varepsilon_0 E^2 + \frac{1}{2} \mu_0 H^2$ г) $\omega = \varepsilon_0 E + \mu_0 H$	УК-1

37.	70°	Угол падения луча света на зеркальную поверхность $\alpha = 20^\circ$. Угол между отраженным лучом и зеркальной поверхностью равен:	УК-1
38.	б	Свет преломляясь, переходит из воздуха в жидкость. Угол падения равен α угол преломления β . Скорость света v в жидкости определяется соотношением а) $\frac{c \sin \alpha}{\sin \beta}$. б) $\frac{c \sin \beta}{\sin \alpha}$. в) $\frac{\sin \alpha}{c \sin \beta}$. г) $\frac{c \cos \beta}{\cos \alpha}$.	УК-1
39.	в	Две световые волны, распространяясь в различных средах с показателями преломления n_1 и n_2 , проходят геометрический путь l и взаимодействуют в одной точке пространства. Оптическая разность хода волн Δ определяется соотношением: а) $n_1 l_1 / n_2 l_2$. б) $n_1 n_2 / l_1 l_2$. в) $l(n_2 - n_1)$. г) $n_2 l_2 / n_1 l_1$.	УК-1
40.	в	Вектор Умова – Пойнтинга характеризует перенос... а) энергии электрического поля. б) импульса электромагнитной волны. в) энергии электромагнитного поля. г) энергии магнитного поля.	УК-1
41.	а	Интерференция световых волн – это явление: а) Наложение световых волн, при котором наблюдается перераспределение интенсивности света в пространстве с образованием максимумов и минимумов интенсивности. б) Разложение световых волн в спектр.	ОПК-4

		в) Огибание световыми волнами препятствий. г) Наложение световых волн, при котором наблюдается перераспределение интенсивности света в пространстве с образованием максимумов интенсивности.	
42.	г	Ширина интерференционной полосы будет наибольшей... а) у фиолетового света. б) у синего света. в) у зеленого света. г) у красного света.	ОПК-4
43.	а	Условие возникновения интерференционного минимума... (Δ - оптическая разность хода световых волн в среде, λ_0 – длина волны в вакууме, $m = 0, 1, 2, \dots$) а) $\Delta = \pm(2m+1)\lambda_0/2$. б) $\Delta = \pm(2m + 1)/2\lambda_0$. в) $\Delta = \pm(2m-1)/2\lambda_0$. г) $\Delta = \pm(m)\lambda_0$.	ОПК-4
44.	б	Совокупность явлений, обусловленных волновой природой света, которые заключаются в отклонении света от прямолинейного направления распространения в среде с резкими неоднородностями, называется а) интерференцией. б) дифракцией. в) поляризацией. г) дисперсией.	ОПК-4
45.	а	На рисунке представлена схема разбиения волновой поверхности Φ на зоны Френеля. Амплитуды колебаний, возбуждаемых в точке Р 1-й, 2-й, 3-й и т.д. зонами, обозначим A_1, A_2, A_3, и т.д. Амплитуда результирующего колебания в точке Р определяется выражением...  а) $A = A_1 - A_2 + A_3 - A_4 + \dots$;	ОПК-4

		б) $A = A_1 + A_3 + A_5 + A_7 + \dots$; в) $A = A_1 - A_2 - A_3 - A_4 - \dots$; г) $A = A_1 + A_2 + A_3 + A_4 + \dots$.	
46.	г	Дисперсия света – это... а) разложение света в спектр. б) непрерывный спектр, полученный при прохождении света через призму. в) зависимость показателя преломления от интенсивности света. г) зависимость показателя преломления от длины волны.	ОПК-4
47.	а	На рисунке изображена дисперсионная кривая для некоторого вещества. Интенсивное поглощение света наблюдается для диапазона частот ...  а) от ω_1 до ω_2 . б) от 0 до ω_1 . в) от ω_1 до ω_0 . г) от ω_2 до ∞ .	ОПК-4
48.	а	Угол между оптическими осями двух поляризаторов равен 45° . Если угол увеличить в 2 раза, то интенсивность света на выходе второго поляризатора... а) станет равной нулю. б) увеличится в 2 раза. в) увеличится в 1,41 раз. г) увеличится в 3 раза.	ОПК-4
49.	г	Количество электронов, вырванных из металла при внешнем фотоэффекте зависит от: а) частоты падающего света. б) импульса падающих квантов. в) длины волны падающего света. г) количества квантов, падающих на поверхность.	ОПК-4
50.	а	Энергия электронов, вырванных из металла при внешнем фотоэффекте зависит от: а) частоты падающего света и работы выхода фотокатода.	ОПК-4

		б) импульса падающих квантов. в) количества квантов, падающих на поверхность. г) работы выхода фотокатода.	
51.	б	При Комптоновском рассеянии света... а) частота рассеянного кванта увеличивается. б) длина волны рассеянного кванта увеличивается. в) скорость рассеянного кванта уменьшается. г) импульс рассеянного кванта увеличивается.	ОПК-4
52.	а	Эффект Комптона описывается... а) только законом сохранения импульса. б) только законом сохранения энергии. в) законом упругого взаимодействия квантов и электронов. г) законом неупругого взаимодействия квантов и электронов.	ОПК-4
53.	а	Энергетическая светимость R это... а) мощность, излучаемая с единицы площади поверхности. б) энергия, излучаемая в единицу времени со всей поверхности. в) энергия, излучаемая в единицу времени. г) мощность, излучаемая в единицу времени с единицы площади поверхности.	ОПК-4
54.	б	Температура абсолютно – черного тела изменилась от 600 К до 1800 К. При этом длина волны, на которую приходится максимум излучения... а) уменьшилась в 2 раза. б) уменьшилась в 3 раза. в) уменьшилась в 4 раза. г) увеличилась в 3 раза.	ОПК-4
55.	в	На твердое тело нормально падает фотон с длиной волны λ . Импульс, который передает фотон телу при поглощении и отражении равен: а) $\frac{2h}{\lambda}$ при поглощении и $\frac{h\lambda}{c}$ при отражении. б) $\frac{2h}{\lambda}$ в обоих случаях. в) $\frac{h}{\lambda}$ при поглощении и $\frac{2h}{\lambda}$ при отражении.	ОПК-4

		г) $\frac{h}{\lambda}$ в обоих случаях.	
56.	а	Квадрат модуля амплитуды волны де Бройля в данной точке... а) является плотностью вероятности того, что частица обнаруживается в этой точке. б) является мерой того, что частица не обнаруживается в этой точке. в) не имеет физического смысла, так как смысл имеет сама амплитуда волны де Бройля. г) является мерой инертных свойств этой частицы.	ОПК-4
57.	$\lambda = 6,63 \cdot 10^{-6} \text{ м.}$	Длина волны де Бройля частицы, обладающей массой 10^{-30} кг, летящей со скоростью 100 м/с:	ОПК-4
58.	в	Соотношение неопределенностей Гейзенберга для проекций импульса и координаты говорит о том, что ... а) чем меньше погрешность определения проекции импульса, тем меньше погрешность в одновременном определении координаты. б) среднеквадратические погрешности одновременного определения координаты и проекции импульса частицы могут быть сколь угодно малыми. в) одновременное точное определение координаты и проекции импульса частицы невозможно. г) можно определить только координату.	ОПК-4
59.	в	Соотношение неопределенностей Гейзенберга устанавливает границы применимости... а) специальной теории относительности. б) общей теории относительности. в) классической физики. г) законов сохранения.	ОПК-4
60.	г	Волновая функция, описывающая физическую систему, должна обладать следующими свойствами: а) быть непрерывной и неограниченной, может иметь разрыв и неограниченной. б) быть одновременно непрерывной, конечной и многозначной. в) быть однозначной и неограниченной, может иметь разрывы. г) быть непрерывной, конечной и однозначной.	ОПК-4
61.	г	Стационарное уравнение Шредингера нерелятивистской квантовой механики имеет вид: (E – полная энергия частицы, U – потенциальная энергия частицы в силовом поле, Δ - оператор Лапласа, m – масса частицы, $\hbar$ - постоянная Планка). а) $\frac{2m}{\hbar^2} \Delta \Psi + (E - U)\Psi = 0$.	ОПК-4

		б) $\Delta\Psi - \frac{2m}{\hbar^2}(E+U)\Psi = 0$. в) $\Delta\Psi + \frac{\hbar^2}{2m}(E-U)\Psi = 0$. г) $\Delta\Psi + \frac{2m}{\hbar^2}(E-U)\Psi = 0$.	
62.	б	Туннельный эффект заключается: а) в прохождении частицы через потенциальный барьер, когда энергия частицы больше высоты барьера. б) в прохождении частицы через потенциальный барьер, когда энергия частицы меньше высоты барьера. в) в движении в постоянном потенциальном поле. г) в движении частицы в периодическом потенциальном поле.	ОПК-4
63.	б	Главное квантовое число n и орбитальное число l определяют в атоме, соответственно... а) момент импульса электрона и его энергетический уровень. б) энергетический уровень электрона и его момент импульса. в) момент импульса электрона и его спин. г) спин электрона и его момент импульса.	ОПК-4
64.	в	Принцип Паули выполняется для: а) для всех частиц, не зависимо от спина. б) для частиц с полуцелым и равным нулю спином. в) для частиц с полуцелым спином. г) для частиц с равным нулю спином.	ОПК-4
65.	г	Периодичность химических свойств элементов обусловлена а) периодичностью пространственного расположения нуклонов. б) периодом движения электронов на орбиталях. в) периодом колебаний атома при комнатной температуре. г) повторяемостью электронных конфигураций во внешних электронных оболочках.	ОПК-4
66.	а	Первый постулат Бора: где n и k – главные квантовые числа, соответствующие номерам энергетических уровней. а) В атоме существуют стационарные, не изменяющиеся во времени состояния, в которых атом не излучает и не поглощает энергии. Стационарным состояниям атома	ОПК-4

		соответствуют стационарные электронные орбиты. б) Квант энергии, излучаемый либо поглощаемый атомом водорода, $h\nu = E_n - E_k$. в) Энергия излучается, если электрон переходит с более удаленной от ядра орбиты на менее удаленную. г) Энергия поглощается, если электрон переходит с более удаленной от ядра орбиты на менее удаленную.	
67.	а	В ультрафиолетовой области спектра находятся спектральные линии атома водорода, соответствующие серии... а) Лаймана. б) Бальмера. в) Пашена. г) Брэкета.	ОПК-4
68.	в	Формула Бальмера: m – имеет в каждой серии постоянное значение. n – определяет отдельные линии серии и принимает целочисленные значения, начиная с $m+1$. а) $\nu = R \left(\frac{1}{m} - \frac{1}{n} \right)$. б) $\lambda = R \left(\frac{1}{m^2} - \frac{1}{n^2} \right)$. в) $\nu = R \left(\frac{1}{m^2} - \frac{1}{n^2} \right)$. г) $\lambda = R \left(\frac{1}{m} - \frac{1}{n} \right)$.	ОПК-4
69.	а	Условное обозначение атомного ядра имеет вид: A_ZX, здесь X – символ химического элемента; A – массовое число; Z – зарядовое число. Ядра с одинаковыми Z, но разными A называются ... а) изотопами. б) изобарами. в) магическими ядрами. г) дважды магическими ядрами.	ОПК-4

70.	а	Под энергией связи ядра понимают ту энергию, которая необходима для расщепления.... а) ядра на отдельные нуклоны и удаления их на расстояние, на котором они не взаимодействуют. б) ядра на отдельные протоны. в) ядра на отдельные нейтроны. г) ядра на отдельные протоны и удаления их на расстояние, на котором они не взаимодействуют.	ОПК-4
71.	г	К фундаментальным взаимодействиям относятся: а) только гравитационное. б) только электромагнитное. в) только слабое. г) сильное, слабое, электромагнитное и гравитационное взаимодействия.	ОПК-4
72.	в	β^- - распад происходит по схеме: (где ${}_Z^AX$ - элемент, претерпевающий распад, ${}_{Z+1}^AY$ - получающийся элемент) а) ${}_Z^AX \rightarrow {}_{Z+1}^AY + {}_{-1}^0e$. б) ${}_Z^AX \rightarrow {}_{Z-1}^AY + {}_{+1}^0e + \nu$. в) ${}_Z^AX \rightarrow {}_{Z+1}^AY + {}_{-1}^0e + \bar{\nu}$. г) ${}_Z^AX \rightarrow {}_{Z-1}^AY + {}_{+1}^0e$.	ОПК-4
73.	а	Изотоп какого химического элемента образуется в результате α -распада изотопа полония ${}_{84}^{209}Po$: а) изотоп свинца ${}_{82}^{205}Pb$. б) изотоп висмута Bi. в) изотоп висмута ${}_{83}^{207}Bi$. г) изотоп радона ${}_{86}^{222}Rn$.	ОПК-4
74.	в	Ядро, которое образовалось в результате реакции: ${}_{7}^{14}N + {}_{2}^4He \rightarrow {}_{1}^1H + X$, содержит... а) 8 протонов и 17 нейтронов. б) 8 нейтронов и 17 протонов. в) 8 протонов и 9 нейтронов. г) 9 протонов и 8 нейтронов.	ОПК-4
75.	в	Сколько α и β -распадов должно произойти, чтобы актиний ${}_{89}^{227}Ac$ превратился в	ОПК-4

		стабильный изотоп свинца $^{207}_{82}\text{Pb}$. а) 5α распадов и 5β-распадов. б) 6α распадов и 3β-распада. в) 5α распадов и 3β-распада. г) 4α распада и 4β-распада.	
76.	г	Количество ядер dN, распадающихся за малый промежуток времени dt... а) обратно пропорционально числу имеющихся ядер N и промежутку времени dt б) пропорционально числу имеющихся ядер N и обратно пропорционально промежутку времени dt в) обратно пропорционально числу имеющихся ядер N и пропорционально промежутку времени dt г) пропорционально числу имеющихся ядер N и промежутку времени dt.	ОПК-4
77.	г	Постоянная распада радиоактивного изотопа равна: а) вероятности атому остаться не распавшимся за 1 секунду. б) времени распада половины числа атомов радиоактивного препарата. в) времени распада 90% атомов радиоактивного препарата. г) вероятности распада одного атома за 1 секунду.	ОПК-4
78.	а	Активность радиоактивного препарата определяется: а) числом радиоактивных распадов в препарате за одну секунду. б) числом радиоактивных распадов в 1 кг препарата за одну секунду. в) числом радиоактивных распадов в 1м^3 препарата за одну секунду. г) числом радиоактивных распадов в препарате в расчёте на 10^9 радиоактивных атомов.	ОПК-4
79.	в	К античастицам относят частицы имеющие: а) отрицательную массу; б) противоположное значение спина; в) одинаковые массы, спин, изотопический спин, время жизни, одинаковые значения, но противоположные по знаку электрический заряд, магнитный момент, барионный заряд, лептонный заряд, странность и др.; г) одинаковые массы, спин, электрический заряд, барионный заряд, лептонный заряд, странность.	ОПК-4
80.	а	Теория суперобъединения: а) объединение электрослабого, сильного и гравитационного взаимодействия. б) объединение электромагнитного и гравитационного взаимодействий. в) объединение гравитационного и ядерного взаимодействия.	ОПК-4

		г) объединение электромагнитного, сильного и гравитационного взаимодействия.	
--	--	--	--