

Межпредметные понятия в заданиях КИМ ЕГЭ по биологии

Иванеско Светлана Васильевна,
ведущий эксперт Государственного университета
просвещения, член комиссии по разработке КИМ,
используемых при проведении ГИА по образовательным
программам основного общего и среднего общего
образования по биологии, член авторского коллектива
издательства «Просвещение»
sv.ivanenko@eduprosvet.ru

Межпредметные понятия

- ✓ освоение обучающимися межпредметных понятий является одним из требований к результатам освоения программы основного общего образования

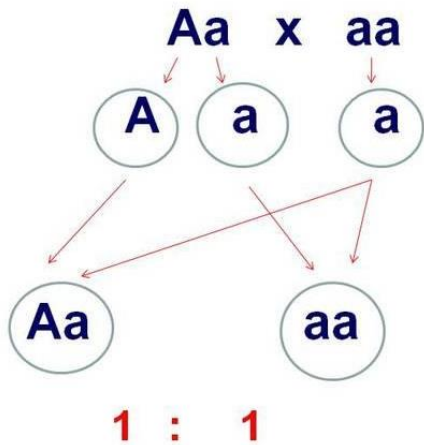
Межпредметные понятия используются в нескольких предметных областях и позволяют связывать знания из различных учебных предметов, учебных курсов (в том числе внеурочной деятельности), учебных модулей в целостную научную картину мира



Математика: вероятность



Определите вероятность получения гомозиготного по рецессивному аллелю потомства в моногибридном анализирующем скрещивании гетерозиготных растений флокса с белыми цветками. Ответ запишите в виде числа.



$$P(A) = m/n,$$

где m — количество благоприятных исходов (успешных событий),
 n — общее число всех возможных равновозможных исходов.

Ответ: 0,5

Проверяемые на ОГЭ по математике требования к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования

Федеральная рабочая программа / Математика. 5–9 классы (базовый уровень)

8

Умение решать задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, движение, работу, цену товаров и стоимость покупок и услуг, налоги, задачи из области управления личными

Летняя школа учителей биологии 2025 МГУ


Методика использования заданий генетического содержания ЕГЭ в разделе «Наследственность и изменчивость организмов»

Мазяркина Татьяна Вячеславовна, доцент кафедры биохимии, молекулярной биологии и генетики ФГБОУ ВО МПГУ, к.с-х.н., член ФКР по биологии



Генетические задачи в линии № 28

Независимое наследование	Сцепленное наследование	Взаимодействие неаллельных генов
1) первый признак наследуется по полному / неполному доминированию, второй – по кодоминированию; 2) первый признак наследуется по полному / неполному доминированию, второй – с летальным эффектом; 3) первый признак аутосомный, второй – сцеплен с X-хромосомой; 4) первый признак аутосомный, второй – голландрический (Y).	1) сцепление в аутосоме и построение генетической карты; 2) сцепление в X-хромосоме; 3) первый признак сцеплен с X-хромосомой, второй определяется геном в псевдоаутосомном участке половых хромосом; 4) первый признак сцеплен с X-хромосомой, второй – голландрический (Y).	Кумулятивная полимерия (расщепление по фенотипу в F_2 1:4:6:4:1)



https://vk.com/video-45059353_456239141?t=2h40m23s

Математика: расчеты частот аллелей, фенотипов и генотипов

В популяции растений ночной красавицы (*Mirabilis jalapa*) из 150 особей 6 растений имеют ярко-красную окраску венчика. Рассчитайте частоты аллелей красной и белой окрасок в популяции, а также частоты всех возможных генотипов, если известно, что популяция находится в равновесии Харди – Вайнберга. Ответ поясните.

$$(P_A + q_a)^2 = P_{AA}^2 + 2P_A \cdot q_a + q_{aa}^2$$

$$p^2 + 2pq + q^2 = 1$$

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
<p>Схема решения задачи включает следующие элементы:</p> <p>1) частота растений с ярко-красной окраской венчика составляет: $6/150 = 0,04$;</p> <p>2) красную окраску имеют растения с генотипом AA, в равновесной популяции доля таких растений составляет p^2;</p> <p>3) частота аллеля p в популяции составляет $0,2$;</p> <p>4) частота аллеля q в популяции составляет: $1 - p = 0,8$;</p> <p>5) частота генотипа Aa (розовая окраска) в равновесной популяции составляет $2pq = 0,32$;</p> <p>6) частота генотипа aa (белая окраска) в равновесной популяции: $q^2 = 0,64$.</p> <p>За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл</p>	
Ответ включает в себя все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает в себя пять из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	2
Ответ включает в себя четыре из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	1
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла	0
Максимальный балл	3

Химия: количество и концентрация

Экспериментатор поместил зерновки пшеницы в сушильный шкаф. Как при этом изменились концентрация солей и количество воды в клетках семян? Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

Запишите выбранные цифры для каждой величины. Цифры в ответе могут повторяться.

концентрация солей	количество воды

количество солей	количество воды

"Концентрация" не синоним "количества"

Федеральная рабочая программа Химия. 8–9 классы (базовый уровень)

Проверяемые требования к результатам освоения основной образовательной программы

Код проверяемого результата	Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы основного общего образования
1	По теме: «Первоначальные химические понятия»
1.1	раскрывать смысл основных химических понятий: атом, молекула, химический элемент, простое вещество, сложное вещество, смесь (однородная и неоднородная), валентность, относительная атомная и молекулярная масса, количество вещества, моль, молярная масса, массовая доля химического элемента в соединении, молярный объем, химическая реакция, классификация реакций: реакции соединения, реакции разложения, реакции замещения, реакции обмена, экзо- и эндотермические реакции, тепловой эффект реакции, раствор, массовая доля вещества (процентная концентрация) в растворе

Физика: диффузия и осмос

Экспериментатор нанёс каплю дистиллированной воды на предметное стекло с микропрепаратом кожицы лука, живые клетки которого находятся в состоянии плазмолиза. Как после этого изменились количество рибосом и объём цитоплазмы в клетках кожицы лука?

Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

Запишите выбранные цифры для каждой величины. Цифры в ответе могут повторяться.

количество рибосом	объём цитоплазмы

Физика: диффузия и осмос

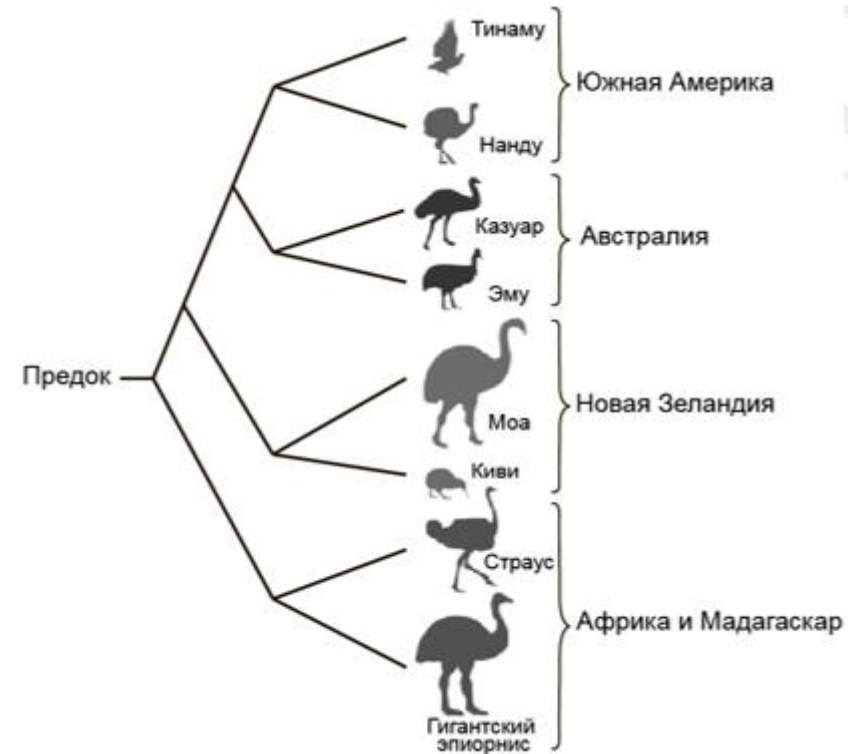
Экспериментатор изучал особенности физиологии растительных клеток. Он помещал фрагмент эпидермиса тюльпана в 5%-ный раствор поваренной соли. Через 1, 2 и 5 минут после начала эксперимента исследователь зарисовал изменения, происходящие с клетками. Результаты приведены ниже.



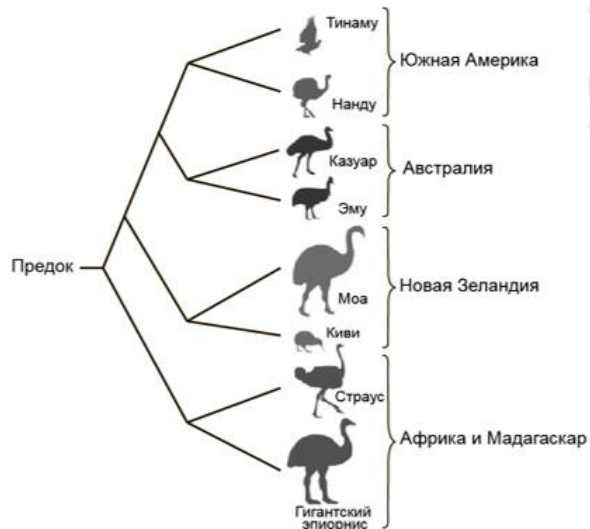
Что произойдёт в описываемом эксперименте с клеткой, если через две минуты заменить раствор соли на дистиллированную воду? Ответ поясните. Почему чрезмерное применение противогололёдных солевых смесей неблагоприятно отражается на растениях вдоль дорог?

География: теория движения литосферных плит

На схеме представлены филогенетическое дерево птиц из группы Древненёбных (Paleognathae), а также информация об их современных ареалах и местах ископаемых находок (для вымерших птиц). На основании представленных данных укажите название суперконтинента, на котором возникла группа древненёбных, и в каком порядке от него отделялись участки суши. **Какая геологическая теория лежит в основе данных процессов?** К какой группе доказательств эволюции можно отнести данный пример? Описанная закономерность наблюдается явно в распространении далеко не всех групп животных. Какие причины могут приводить к нарушению данной закономерности?



География: теория движения литосферных плит



На схеме представлены филогенетическое дерево птиц из группы Древненёбных (Paleognathae), а также информация об их современных ареалах и местах ископаемых находок (для вымерших птиц). На основании представленных данных укажите название суперконтинента, на котором возникла группа древненёбных, и в каком порядке от него отделялись участки суши. **Какая геологическая теория лежит в основе данных процессов?**

К какой группе доказательств эволюции можно отнести данный пример? Описанная закономерность наблюдается явно в распространении далеко не всех групп животных. Какие причины могут приводить к нарушению данной закономерности?

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Элементы ответа:</p> <p>1) Гондвана (на суперконтиненте Гондвана);</p> <p>2) сначала отделились Африка и Мадагаскар;</p> <p>3) после отделилась Новая Зеландия (Океания)</p> <p>ИЛИ</p> <p>3) затем Новая Зеландия отделилась от Австралии;</p> <p>4) затем отделились Австралия и Южная Америка</p> <p>ИЛИ</p> <p>4) затем распались Австралия и Южная Америка;</p> <p>5) теория дрейфа континентов (теория движения литосферных плит);</p> <p>6) биогеографические доказательства;</p> <p>7) животные могут передвигаться на большие расстояния (покидать изначальный ареал)</p> <p>ИЛИ</p> <p>7) животные могут заселять одну территорию несколько раз</p> <p>ИЛИ</p> <p>7) животные могут полностью вымереть на определённой территории.</p> <p><i>За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл</i></p>	
Ответ включает в себя пять–семь названных выше элементов и не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает в себя три–четыре из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	2
Ответ включает в себя два из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	1
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла	0
Максимальный балл	3

ФРП Физика 10-11 классы (базовый уровень)

Федеральная рабочая программа | Физика. 10–11 классы (базовый уровень)

Межпредметные связи

Изучение курса физики базового уровня в 10 классе осуществляется с учетом содержательных межпредметных связей с курсами математики, биологии, химии, географии и технологии.

Межпредметные понятия, связанные с изучением методов научного познания: явление, научный факт, гипотеза, физическая величина, закон, теория, наблюдение, эксперимент, моделирование, модель, измерение.

Математика: решение системы уравнений, линейная функция, парабола, гипербола, их графики и свойства, тригонометрические функции: синус, косинус, тангенс, котангенс, основное тригонометрическое тождество, векторы и их проекции на оси координат, сложение векторов.

Биология: механическое движение в живой природе, диффузия, осмос, теплообмен живых организмов (виды теплопередачи, тепловое равновесие), электрические явления в живой природе.

Химия: дискретное строение вещества, строение атомов и молекул, моль вещества, молярная масса, тепловые свойства твердых тел, жидкостей и газов, электрические свойства металлов, электролитическая диссоциация, гальваника.

География: влажность воздуха, ветры, барометр, термометр.

Технология: преобразование движений с использованием механизмов, учет трения в технике, подшипники, использование закона сохранения импульса в технике (ракета, водомет и другие), двигатель внутреннего сгорания, паровая турбина, бытовой холодильник, кондиционер, технологии получения современных материалов, в том числе наноматериалов, и нанотехнологии, электростатическая защита, заземление электроприборов, ксерокс, струйный принтер, электронагревательные приборы, электроосветительные приборы, гальваника.

Межпредметные связи

Изучение курса физики базового уровня в 11 классе осуществляется с учетом содержательных межпредметных связей с курсами математики, биологии, химии, географии и технологии.

Межпредметные понятия, связанные с изучением методов научного познания: явление, научный факт, гипотеза, физическая величина, закон, теория, наблюдение, эксперимент, моделирование, модель, измерение.

Математика: решение системы уравнений, тригонометрические функции: синус, косинус, тангенс, котангенс, основное тригонометрическое тождество, векторы и их проекции на оси координат, сложение векторов, производные элементарных функций, признаки подобия треугольников, определение площади плоских фигур и объема тел.

Биология: электрические явления в живой природе, колебательные движения в живой природе, оптические явления в живой природе, действие радиации на живые организмы.

Химия: строение атомов и молекул, кристаллическая структура твердых тел, механизмы образования кристаллической решетки, спектральный анализ.

География: магнитные полюса Земли, залежи магнитных руд, фотосъемка земной поверхности, предсказание землетрясений.

Технология: линии электропередач, генератор переменного тока, электродвигатель, индукционная печь, радар, радиоприемник, телевизор, антенна, телефон, СВЧ-печь, проекционный аппарат, волоконная оптика, солнечная батарея.

ФРП Химия 9, 10-11 классы (базовый уровень)

Межпредметные связи

Реализация межпредметных связей при изучении химии в 9 классе осуществляется через использование как общих естественно-научных понятий, так и понятий, являющихся системными для отдельных предметов естественно-научного цикла.

Общие естественно-научные понятия: научный факт, гипотеза, закон, теория, анализ, синтез, классификация, периодичность, наблюдение, эксперимент, моделирование, измерение, модель, явление, парниковый эффект, технология, материалы.

Физика: материя, атом, электрон, протон, нейтрон, ион, нуклид, изотопы, радиоактивность, молекула, электрический заряд, проводники, полупроводники, диэлектрики, фотоэлемент, вещество, тело, объем, агрегатное состояние вещества, газ, раствор, растворимость, кристаллическая решетка, сплавы, физические величины, единицы измерения, космическое пространство, планеты, звезды, Солнце.

Биология: фотосинтез, дыхание, биосфера, экосистема, минеральные удобрения, микроэлементы, макроэлементы, питательные вещества.

География: атмосфера, гидросфера, минералы, горные породы, полезные ископаемые, топливо, водные ресурсы.

Межпредметные связи

Реализация межпредметных связей при изучении органической химии в 10 классе осуществляется через использование как общих естественно-научных понятий, так и понятий, являющихся системными для отдельных предметов естественно-научного цикла.

Общие естественно-научные понятия: явление, научный факт, гипотеза, закон, теория, анализ, синтез, классификация, периодичность, наблюдение, измерение, эксперимент, моделирование.

Физика: материя, энергия, масса, атом, электрон, молекула, энергетический уровень, вещество, тело, объем, агрегатное состояние вещества, физические величины и единицы их измерения.

Биология: клетка, организм, биосфера, обмен веществ в организме, фотосинтез, биологически активные вещества (белки, углеводы, жиры, ферменты).

География: минералы, горные породы, полезные ископаемые, топливо, ресурсы.

Реализация межпредметных связей при изучении общей и неорганической химии в 11 классе осуществляется через использование как общих естественно-научных понятий, так и понятий, являющихся системными для отдельных предметов естественно-научного цикла.

Общие естественно-научные понятия: научный факт, гипотеза, закон, теория, анализ, синтез, классификация, периодичность, наблюдение, эксперимент, моделирование, измерение, явление.

Физика: материя, энергия, масса, атом, электрон, протон, нейтрон, ион, изотоп, радиоактивность, молекула, энергетический уровень, вещество, тело, объем, агрегатное состояние вещества, физические величины и единицы их измерения, скорость.

Биология: клетка, организм, экосистема, биосфера, макро- и микроэлементы, витамины, обмен веществ в организме.

География: минералы, горные породы, полезные ископаемые, топливо, ресурсы.

Технология: химическая промышленность, металлургия, производство строительных материалов, сельскохозяйственное производство, пищевая промышленность, фармацевтическая промышленность, производство косметических препаратов, производство конструкционных материалов, электронная промышленность, нанотехнологии.



О РЕЗУЛЬТАТАХ ЕГЭ 2025 ГОДА И СОДЕРЖАНИИ КИМ ДЛЯ ГИА 2026 ГОДА ПО БИОЛОГИИ.

Рогожин Василий Николаевич
член комиссии по разработке КИМ, используемых при
проведении ГИА по образовательным программам
основного общего и среднего общего образования по
биологии.

Фёдоров Дмитрий Александрович
член комиссии по разработке КИМ, используемых при
проведении ГИА по образовательным программам
основного общего и среднего общего образования по
биологии

Рекомендации по биологическим наукам

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО НАДЗОРУ
В ОБРАЗОВАНИИ

БИОЛОГИЯ: О результатах ЕГЭ-2025 и изменениях КИМ ГИА-2026

<https://rutube.ru/video/1b717ce1b0df1e09506b7c33fcf30392/>

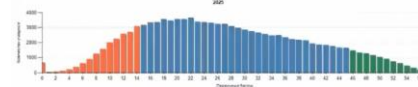


Краткие итоги экзамена 2025 года



Количество участников – 122 тыс.
Средний балл – 54.7

Минимальный балл: 15 первичных
(36 тестовых) баллов



Диапазон тестовых баллов				
Год	0-20	21-40	41-60	61-100
2025	3,8 %	21,2 %	35,4 %	39,6 %

«Проблемные» темы на основе анализа результатов ЕГЭ по биологии 2025



Блок заданий № 5-8 «Клетка и организм – биологические системы»



Проблемные темы:
Реакции матричного синтеза
Ассимиляция и диссимиляция
Клеточный цикл
Цикл репродукции вирусов
Методы селекции
Биотехнология

8. Установите последовательность процессов в интерфазе и кариокинезе, начиная с G₁-фазы. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) репликация ДНК
- 2) локализация хромосом по экватору клетки
- 3) декомпактизация хромосом
- 4) активный рост клетки
- 5) спирализация хромосом
- 6) расхождение хромосом к полюсам клетки

Ср % выполнения – 30%.



Ответ:

Методические подходы к освоению методики эксперимента



Модуль заданий №№ 22-23 с описанием
эксперимента



Метод. рекомендации (по линии №22):

- 1) От зависим./независим. переменных → к нулевой гипотезе

22 Экспериментатор изучал развитие устойчивости популяции рыжого таракана (*Blattella germanica*) к инсектициду хлорпирифосу. Результаты эксперимента приведены на диаграмме.

Сформулируйте нулевую гипотезу для данного эксперимента. Объясните, почему в эксперименте использовали инсектицид одного и того же производителя. Почему результаты эксперимента могут быть недостоверными, если во время проведения эксперимента тараканы несколько раз попадали в зону радиоактивного заражения?

Зависим./независим. переменные

