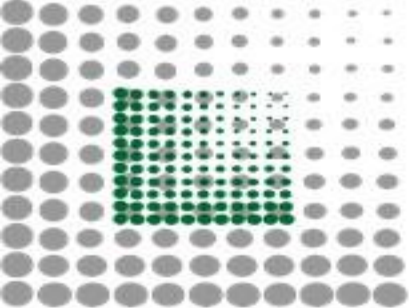


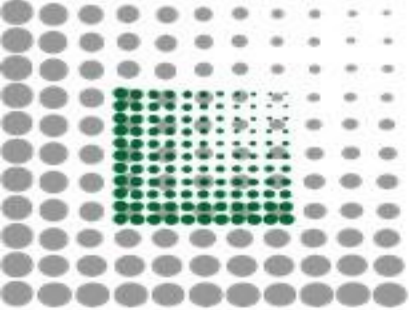
Основные подходы к формированию естественно- научной грамотности на уроках биологии в рамках подготовки к ГИА

Антонова Анна Александровна, заведующая отделом сопровождения
естественно-математических дисциплин



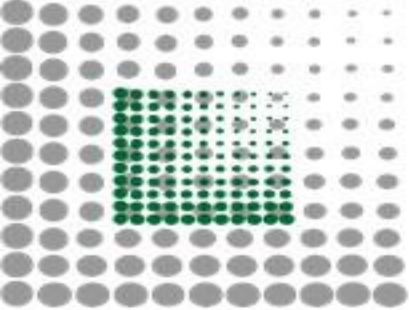
Изменения в КИМ 2022 года в сравнении с КИМ 2021 года

1. Исключено задание на дополнение схемы (линия 1), вместо него включено задание, проверяющее умение прогнозировать результаты эксперимента, построенное на знаниях из области физиологии клеток и организмов разных царств живой природы (линия 2 КИМ ЕГЭ2022 г.)
2. Традиционные задачи по генетике части 1 (линия 6) в новой редакции стали располагаться на позиции линии 4.
3. Задания, проверяющие знания и умения по темам «Клетка как биологическая система» и «Организм как биологическая система», объединены в единый модуль (линии 5–8), при этом в рамках блока всегда два задания проверяют знания и умения по теме «Клетка как биологическая система», а два – по теме «Организм как биологическая система».
4. В части 2 практико-ориентированные задания (линия 22) видоизменены таким образом, что они проверяют знания и умения в рамках планирования, проведения и анализа результата эксперимента; задание оценивается 3 баллами вместо 2 баллов в 2021 г.



Федеральные банки заданий

- Электронный банк заданий для оценки функциональной грамотности <https://fg.reshe.edu.ru>
- Открытый банк / Банк заданий для оценки естественнонаучной грамотности ФГБНУ «ФИПИ» <https://fipi.ru/otkrytyy-bank-zadaniy-dlya-otsenki-yestestvennonauchnoy-gramotnosti>
- Банк заданий для формирования и оценки функциональной грамотности обучающихся основной школы (5-9 классы) <http://skiv.instrao.ru/bank-zadaniy/>
- Функциональная грамотность. Банк заданий. <https://media.prosv.ru/fg/>



Задание 2

- Экспериментатор взял две колбы свеженадоенного молока. Одну колбу он нагревал в течение получаса при температуре 60-65 °С, вторую (контрольную) оставил без изменений. Как изменился срок хранения молока и количество бактерий в первой колбе по сравнению с контрольной?
- Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:
- 1) не изменилось
- 2) увеличилось
- 3) уменьшилось

Срок хранения	Количество бактерий
2	3

Пояснение: нагрев в течение длительного времени позволяет уничтожить бактерии, и тем самым увеличить срок хранения молока.

Практико-ориентированные задания

Экспериментатор решил исследовать изменения, происходящие с эритроцитами, помещёнными в растворы с разной концентрацией хлорида натрия. Перед началом эксперимента он выяснил, что концентрация хлорида натрия в плазме крови составляет 0,9%. В рамках эксперимента он разделил кровь по двум сосудам, в каждую из которых добавил растворы NaCl с разной концентрацией в соотношении 1:1 (на 1 мл крови 1 мл раствора NaCl). По результатам наблюдений экспериментатор сделал рисунки эритроцитов А и Б.



Рис. А

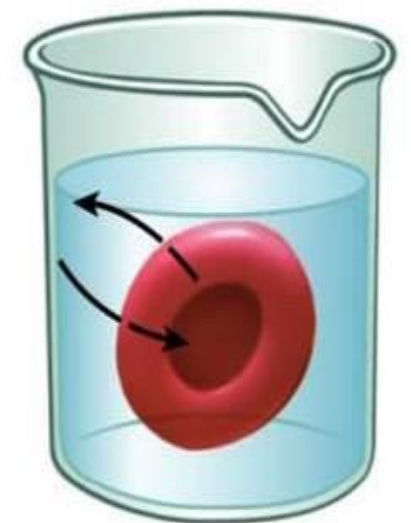


Рис. Б

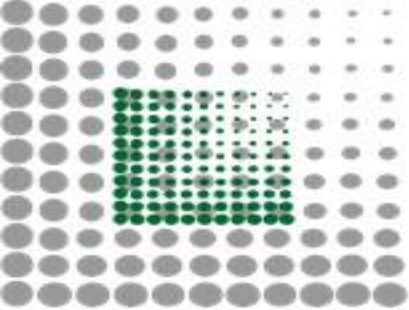
Какой параметр задается экспериментатором (независимая переменная), а какой параметр меняется в зависимости от заданного (зависимая переменная)? Какие изменения произошли с эритроцитом в сосуде А? Объясните данное явление. Раствор какой концентрации NaCl был добавлен в сосуд на рисунке А, а какой в сосуд на рисунке Б?

Критерии ответов

Экспериментатор решил исследовать изменения, происходящие с эритроцитами, помещёнными в растворы с разной концентрацией хлорида натрия. Перед началом эксперимента он выяснил, что концентрация хлорида натрия в плазме крови составляет 0,9%. В рамках эксперимента он разделил кровь по двум сосудам, в каждую из которых добавил растворы NaCl с разной концентрацией в соотношении 1:1 (на 1 мл крови 1 мл раствора NaCl). По результатам наблюдений экспериментатор сделал рисунки эритроцитов А и Б.

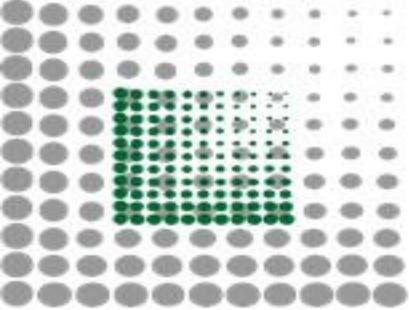
Какой параметр задается экспериментатором (независимая переменная), а какой параметр меняется в зависимости от заданного (зависимая переменная)? Какие изменения произошли с эритроцитом в сосуде А? Объясните данное явление. Раствор какой концентрации NaCl был добавлен в сосуд на рисунке А, а какой в сосуд на рисунке Б?

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Элементы ответа: 1) независимая (задаваемая экспериментатором) переменная – концентрация соли в растворе (солёность); зависимая (изменяющаяся в результате эксперимента) – изменение формы (объёма) эритроцитов (изменение осмотического давления в эритроците) (должны быть указаны обе переменные); 2) эритроцит на рис. А набух (увеличился, лопнул); 3) вода поступила в эритроцит из раствора по закону диффузии (осмоса); 4) в сосуд А был добавлен раствор с концентрацией NaCl меньше 0,9%; 5) в сосуд Б был добавлен раствор с концентрацией NaCl 0,9% (физиологический раствор) (должна быть указана концентрация в обоих растворах). <i>За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл</i>	
Ответ включает в себя все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает в себя четыре из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	2
Ответ включает в себя три из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок ИЛИ Верно указан первый элемент ответа	1
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла. ИЛИ Ответ неправильный	0
Максимальный балл	3



Видеоконсультации

- **6 октября 2021 г. состоялась видеоконсультация по вопросам подготовки к ЕГЭ-2022 по биологии с участием Андрея Максимова, заместителя руководителя комиссии по разработке КИМ ГИА по биологии, кандидат биологических наук**
- **18–25 апреля 2022 г. Рособрнадзор провёл онлайн-марафон «ЕГЭ – это про100!» для помощи выпускникам 2022 года в подготовке к единому государственному экзамену.**
- **19 апреля 2022 года прошла консультация по биологии с участием Андрея Максимова, заместителя руководителя комиссии по разработке КИМ ГИА по биологии, кандидат биологических наук.-**
https://vk.com/video-36510627_456239755



Вопрос - Ответ

- **По какому принципу определяется соотношение заданий из различных разделов биологии в КИМах?**
 - Все разделы биологии представлены на экзамене не в равном соотношении. Блоку «Человек» посвящены примерно 15% заданий, еще 15% уделяется ботанике и зоологии. Остальное – общая биология.
- **Встречаются ли в КИМах задания на сложные биохимические процессы?**
 - На сайте ФИПИ есть кодификатор проверяемых элементов содержания. Цикл Кребса и цикл Кальвина присутствует, но в упрощенном варианте. Вы просто должны знать в общем – фотосинтез и энергетический обмен.
- **Усложнены ли в этом году задания 27 и 28 по молекулярной генетике?**
 - Это задания, существующие на протяжении большого количества лет ЕГЭ по биологии. Они принципиальным образом не усложнились, новых сценариев задания и моделей нет.
- **Будет ли в этом году в задании 27 энергетический обмен?**
 - Отдельных заданий на эту тему не будет.
- **Добавилось ли новое задание во 2 части?**
 - Нет, все задания были опубликованы в конце августа.

Задание 27

27

Известно, что комплементарные цепи нуклеиновых кислот антипараллельны (5' концу одной цепи соответствует 3' конец другой цепи). Синтез нуклеиновых кислот начинается с 5' конца. Рибосома движется по иРНК в направлении от 5' к 3' концу.

Ген имеет кодирующую и некодирующую области. Кодирующая область гена называется открытой рамкой считывания. Фрагмент начала гена имеет следующую последовательность нуклеотидов (нижняя цепь матричная (транскрибируемая)):

5' - ЦАТГГЦАТГАТАТАЦГЦГЦЦАГ - 3'

3' - ГТАЦГТАЦТАТАТГЦГЦГГТЦ - 5'

Определите верную открытую рамку считывания и найдите последовательность аминокислот во фрагменте начала полипептидной цепи. При ответе учитывайте, что полипептидная цепь начинается с аминокислоты мет. Известно, что итоговый полипептид, кодируемый этим геном, имеет длину более четырёх аминокислот. Объясните последовательность решения задачи. Для выполнения задания используйте таблицу генетического кода. При написании последовательностей нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.

Генетический код (иРНК от 5' к 3' концу)

Первое основание	Второе основание				Третье основание
	У	Ц	А	Г	
У	Фен	Сер	Тир	Цис	У
	Фен	Сер	Тир	Цис	Ц
	Лей	Сер	—	—	А
	Лей	Сер	—	Три	Г
Ц	Лей	Про	Гис	Арг	У
	Лей	Про	Гис	Арг	Ц
	Лей	Про	Гли	Арг	А
	Лей	Про	Гли	Арг	Г
А	Иле	Тре	Асп	Сер	У
	Иле	Тре	Асп	Сер	Ц
	Иле	Тре	Лиз	Арг	А
	Мет	Тре	Лиз	Арг	Г
Г	Вал	Ала	Асп	Гли	У
	Вал	Ала	Асп	Гли	Ц
	Вал	Ала	Глу	Гли	А
	Вал	Ала	Глу	Гли	Г

Критерии ответа

27

Известно, что комплементарные цепи нуклеиновых кислот антипараллельны (5' концу одной цепи соответствует 3' конец другой цепи). Синтез нуклеиновых кислот начинается с 5' конца. Рибосома движется по иРНК в направлении от 5' к 3' концу.

Ген имеет кодирующую и некодирующую области. Кодирующая область гена называется открытой рамкой считывания. Фрагмент начала гена имеет следующую последовательность нуклеотидов (нижняя цепь матричная (транскрибируемая)):

5' - ЦАТГГЦАТГАТАТАЦГЦГЦЦАГ - 3'

3' - ГТАЦГТАЦТАТАТГЦГЦГГТЦ - 5'

Определите верную открытую рамку считывания и найдите последовательность аминокислот во фрагменте начала полипептидной цепи. При ответе учитывайте, что полипептидная цепь начинается с аминокислоты мет. Известно, что итоговый полипептид, кодируемый этим геном, имеет длину более четырех аминокислот. Объясните последовательность решения задачи. Для выполнения задания используйте таблицу генетического кода. При написании последовательностей нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
Схема решения задачи включает: 1) последовательность иРНК: 5'-ЦАУГГЦАУГАУАУАЦГЦГЦЦАГ-3' ИЛИ 5'-АУГАУАУАЦГЦГЦЦАГ-3'; 2) аминокислоте мет соответствует кодон 5'-АУГ-3' (АУГ); 3) таких кодонов два, синтез начинается со второго из них (с 7-го нуклеотида); 4) потому что при синтезе с первого кодона 5'-АУГ-3' (АУГ) (со 2-го нуклеотида) полипептид обрывается (в рамке считывания присутствует стоп-кодон); 5) последовательность полипептида: мет-иле-тир-ала-про. Если в явном виде на иРНК указано место начала синтеза полипептида (подчёркнут или обведён первый триплет, указан стрелкой первый нуклеотид и т.п.), третий элемент ответа засчитывается как верный. Если на последовательности иРНК в явном виде отмечена рамка считывания и указан стоп-кодон, четвёртый элемент ответа засчитывается как верный. Аналогично, третий и четвёртый элементы ответа засчитываются, если место начала синтеза и/или рамка считывания отмечены на исходной молекуле ДНК	
Ответ включает в себя все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает в себя четыре из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	2
Ответ включает в себя два-три 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

Задание 28

На X и Y хромосомах человека существуют псевдоаутосомные участки, которые содержат аллели одного гена и между ними происходит кроссинговер. Один из таких генов вызывает нарушения в развитии скелета. Рecessивный аллель ихтиоза наследуется сцепленно с полом. Женщина, имеющая нарушения в развитии скелета и страдающая ихтиозом, родители которой имели нормально развитый скелет, вышла замуж за мужчину без этих заболеваний, мать которого страдала нарушениями развития скелета. Родившаяся в этом браке дочь без указанных заболеваний, вышла замуж за мужчину, страдающего нарушениями развития скелета, но не имеющего ихтиоза. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы родителей и генотипы, фенотипы, пол будущего потомства. Возможно ли рождение в первом браке ребёнка, страдающего двумя названными заболеваниями? Ответ поясните.

Дано:
 $\rightarrow X^a, Y^a$ - н. скел
 X^A, Y^A - зг. скел
 X^b - ихтиоз
 X^B - зг. ихтиоз

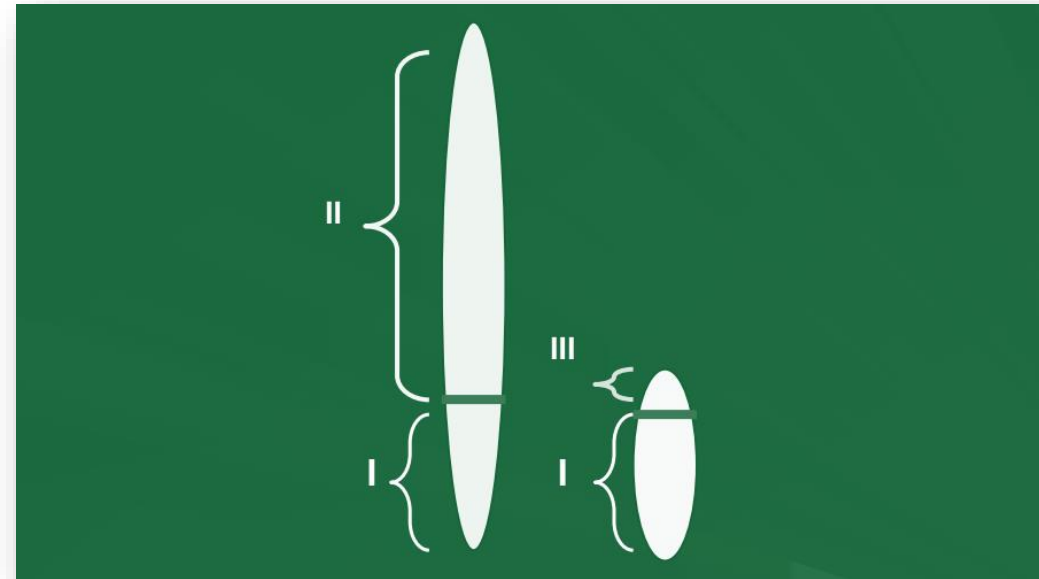
①
 $P: \text{♀ } X^{ab} X^{ab} \times X^{aB} Y^A$
 $G: X^{ab}, X^{aB}, Y^A$
 $F_1: \text{♀ } X^{ab} X^{aB}, X^{ab} Y^A, X^{aB} X^{aB}, X^{aB} Y^A$
 $\text{♀ н.с. зг.}, \text{♂ зг. их}, \text{♀ зг. зг.}, \text{♂ н.с. их}$

②
 $P: \text{♀ } X^{ab} X^{AB} \times \text{♂ } X^{aB} Y^a$
 $G: X^{ab}, X^{AB}, X^{aB}, Y^a$
 $F_1: X^{ab} X^{aB}, X^{ab} Y^a, X^{AB} X^{aB}, X^{AB} Y^a$
 $\text{♀ н.с. зг.}, \text{♂ н.с. их}, \text{♀ н.с. зг.}, \text{♂ н.с. зг.}$

Закономерности наследования признаков, сцепленных с полом

У человека известно несколько сотен признаков, гены которых расположены в половых хромосомах. Наследование этих признаков имеет свои особенности.

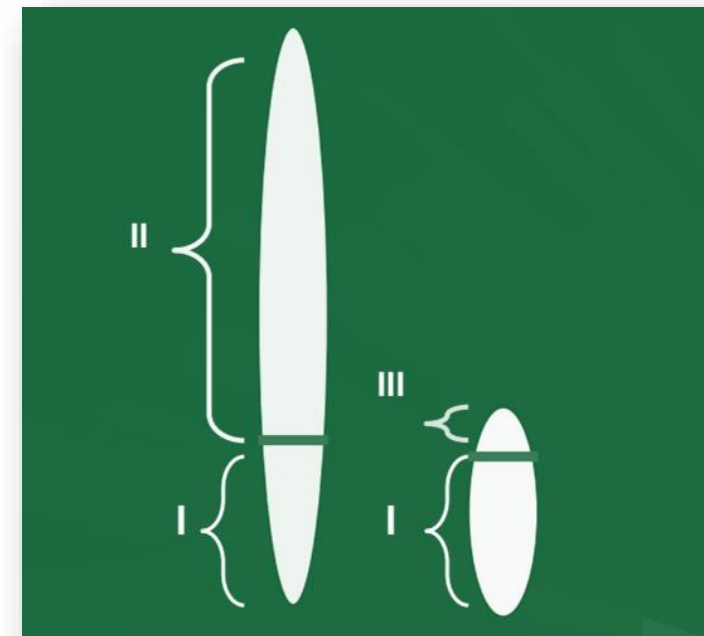
У млекопитающих и у человека половые хромосомы X и Y не полностью гомологичны. Они имеют небольшой гомологичный участок (I), которым они конъюгируют, и два негомологичных: II — негомологичный в X-хромосоме и III — негомологичный в Y-хромосоме:

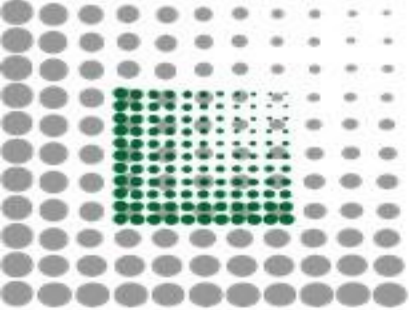


Сцепленными с полом называются такие признаки, гены которых расположены в негомологичных участках половых хромосом

Примеры заболеваний человека

- **гомологичный участок (I):** геморрагический диатез, пигментная ксеродерма, общая цветовая слепота;
- **негомологичный участок (II):**
 - рецессивные признаки – гемофилия, дальтонизм, катаракта, атрофия зрительного нерва, ихтиоз (заболевание кожи, при котором она напоминает рыбью чешую);
 - доминантные признаки – рахит, не поддающийся лечению витамином Д; коричневая эмаль зубов;
- **негомологичный участок (III):** гипертрихоз (избыточное оволосение ушной раковины), перепончатость пальцев на ногах.





Сайты для подготовке к ГИА

- Решу ЕГЭ Дистанционная обучающая система для подготовки к экзамену «РЕШУ ЕГЭ» создана творческим объединением «Центр интеллектуальных инициатив». «Образовательный портал «РЕШУ ЕГЭ» — это благотворительный проект. Он не финансируется ни частными лицами, ни организациями, ни государством».
- ФОКСФОРД Виртуальная общеобразовательная школа.
- Студариум- учебник онлайн для подготовки к ЕГЭ по биологии и химии.
- Виртуальная школа - учебные материалы по программам начального, общего и среднего образования
- Учисьучись.рф -Пресональный сайт для пдагогов
- Антропогенез.ру — это ресурс для тех, кто интересуется эволюцией человека. Он поможет разрушить устоявшиеся мифы о происхождении людей, а также посмотреть 3D-модели черепа человека на разных этапах его развития.
- Биология ОГЭ/ЕГЭ - <https://vk.com/idbiorepetitor> (Сайт Екатерины Лукомской ВК)
- Биошкола Дмитрия Позднякова - <https://vk.com/biofaq>