

АКТУАЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ ПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ К ЕГЭ ПО БИОЛОГИИ

Учитель биологии
МБОУ «Гимназия №1 им. Н.М. Пржевальского»
Андрееву Ирина Вячеславовна
irinavasilevich@yandex.ru

Результаты ЕГЭ - 2023

Экзамен по биологии востребован среди выпускников и многие годы входит в число самых популярных экзаменов по выбору. **В ЕГЭ 2023 г. по биологии приняли участие более 114 тыс. человек (796 в Смоленской обл.).**

Результаты ЕГЭ по биологии 2023 г. сопоставимы с результатами ЕГЭ последних трех лет. Средний тестовый балл в 2023 г. составил 50,8 **(49,38 в Смоленской обл.)**. Возросла доля участников экзамена с результатами в диапазонах 61–80 и 81–100 баллов.

Доля участников ЕГЭ по биологии, не набравших **минимального количества баллов**, в 2023 г. составила **19% (23,37%)**, что соответствует аналогичному показателю прошлых лет.

Приоритетной при конструировании КИМ является необходимость проверки у выпускников теоретических и практических биологических знаний, сформированности предметных и общеучебных умений и способов деятельности:

- усвоение понятийного аппарата курса биологии;
- применение знаний при объяснении биологических процессов, явлений;
- решение количественных и качественных биологических задач различного уровня сложности.

В содержание экзаменационной работы включены не только задания, проверяющие предметные знания, но и задания, оценивающие **познавательные универсальные учебные действия** (умение формулировать цель, ставить задачи; выбирать способы по поиску информации и работе с ней; устанавливать причинно-следственные связи; высказывать суждения; формулировать проблемы и находить способы их решения)

Блок 1. Биология как наука. Методы научного познания.

Уровни организации живого

Пример задания

1. Рассмотрите таблицу «Биология – комплексная наука» и заполните ячейку, вписав соответствующий термин.

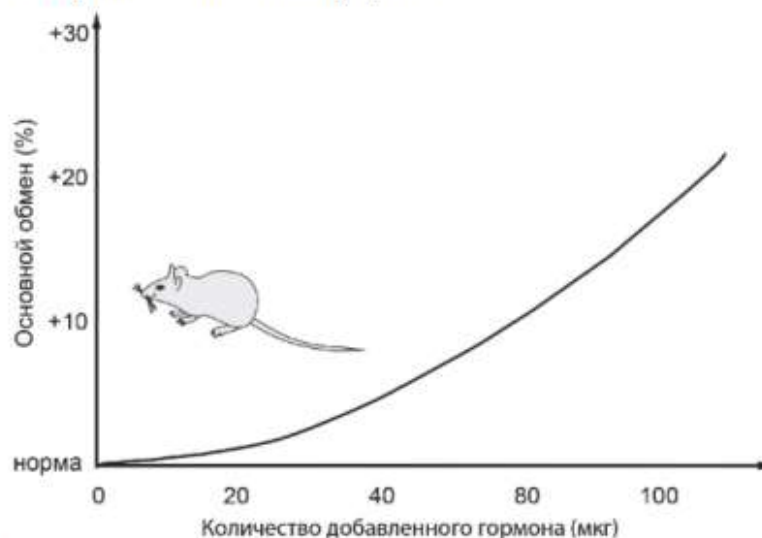
Раздел биологии	Предмет изучения
Анатомия	Строение органов, систем органов и организма в целом
?	Использование организмов в промышленном производстве продуктов питания и лекарств

Ответ: _____ (биотехнология)

Задание, проверяющее знание биотехнологии, выполнили лишь 45% участников экзамена.

Линия 23

23. Экспериментатор решил изучить процессы основного обмена (обмена веществ) у домашней мыши (*Mus musculus*). Для этого он вводил в брюшную полость мышам физиологический раствор с гормоном щитовидной железы в разных дозировках и кормил их фиксированным количеством корма. (В норме у мыши синтезируется в сутки 15 мкг гормона.) Результаты эксперимента представлены на графике.



Какую нулевую гипотезу* смог сформулировать исследователь перед постановкой эксперимента? Объясните, почему для каждой дозировки гормона необходимо использовать группу мышей, а не одну особь. Почему результаты эксперимента могут быть недостоверными, если ставить эксперимент на мышах разных видов?

* Нулевая гипотеза – принимаемое по умолчанию предположение о том, что не существует связи между двумя наблюдаемыми событиями, феноменами.

Элементы ответа:

1) нулевая гипотеза – интенсивность основного обмена (интенсивность обмена веществ) не зависит от количества гормона (концентрации гормона);

2) использование группы мышей повышает достоверность результатов (уменьшает погрешность измерения)

ИЛИ использование группы мышей исключает влияние индивидуальной изменчивости на результат;

3) реакция разных видов мышей на гормон может различаться

ИЛИ разные виды мышей могут иметь различную скорость основного обмена;

4) зависимость между интенсивностью основного обмена (интенсивностью обмена веществ) и количеством гормона (концентрацией гормона) не удастся установить в явном виде.

Блок 1. Биология как наука. Методы научного познания. Уровни организации живого

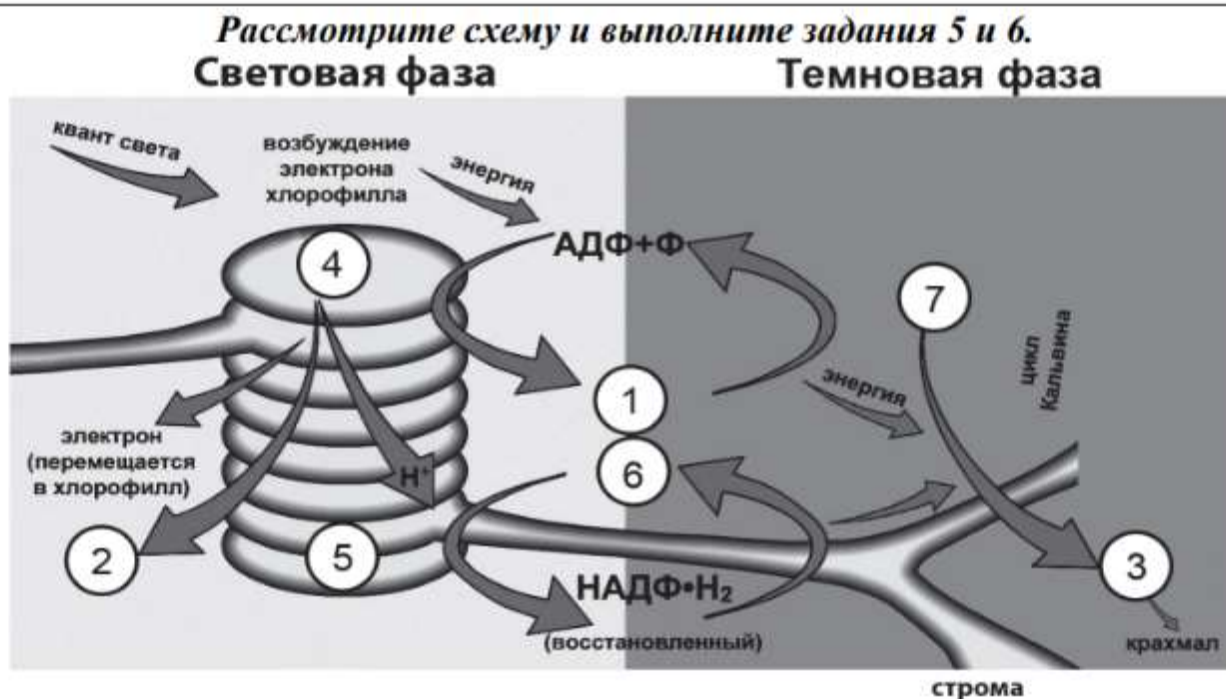
Анализируя полученные результаты, можно сделать вывод, что у участников экзамена не сформированы знания о **признаках живого**, поэтому они не смогли соотнести конкретный пример с соответствующим признаком. Задания по **методам биологических исследований** также вызывают затруднения у участников экзамена, на что неоднократно обращалось внимание в методических рекомендациях ФИПИ.

Блок II «Клетка как биологическая система»

В заданиях этого блока проверяются знания о строении, жизнедеятельности и многообразии клеток, а также умения устанавливать взаимосвязь строения и функций органоидов клетки, распознавать и сравнивать клетки разных организмов и процессы, протекающие в них. Эти знания проверялись заданиями на базовом, повышенном и высоком уровнях сложности в совокупности в линиях 2, 3, 5, 6, 7, 8, 21, 24, 25, 28. Однако в каждом экзаменационном варианте предлагалось **не более 6 заданий по этому блоку.**

В заданиях **линии 5** предлагалось определить клеточную структуру, процесс, протекающий в клетке, или химическое вещество, а в заданиях **линии 6** – установить соответствие между указанными на рисунке структурами или процессами и их характеристиками. Такая компоновка заданий позволяла проверить не только умение распознавать по рисунку клеточные структуры или процессы обмена веществ, но и умение устанавливать взаимосвязь этих структур или процессов с их характерными признаками

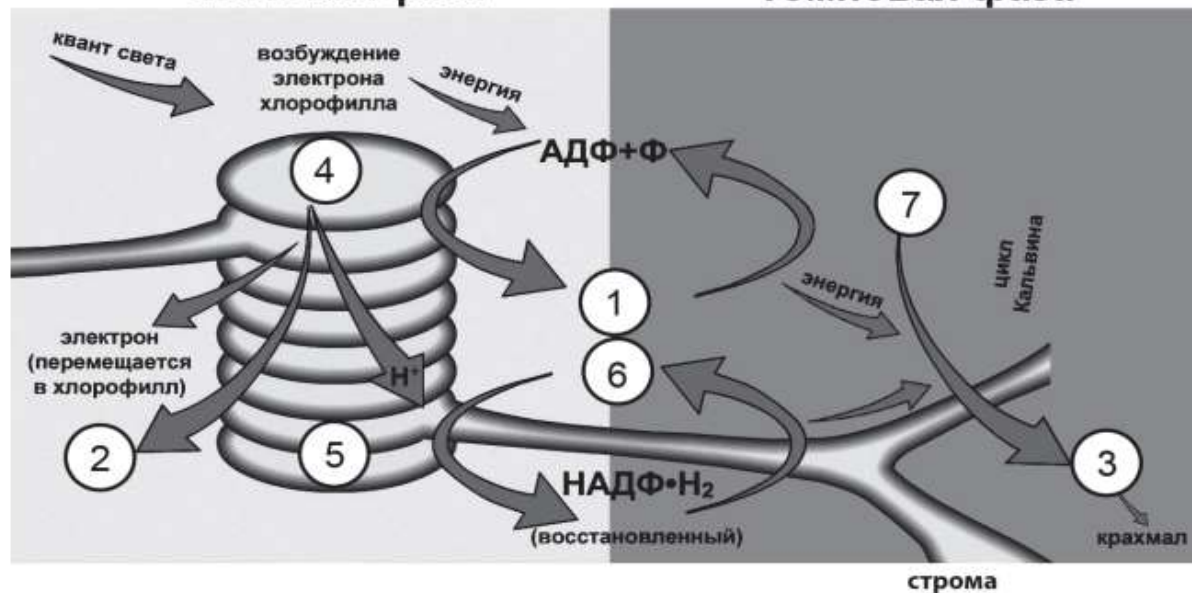
Приведем пример.



5. Каким номером на схеме обозначен источник неорганического углерода?

Ответ: _____ (7)

Рассмотрите схему и выполните задания 5 и 6.
Световая фаза Темновая фаза



5. Каким номером на схеме обозначен источник неорганического углерода?

Ответ: _____ (7)

6. Установите соответствие между характеристиками и веществами фотосинтеза, обозначенными на схеме выше цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ

ВЕЩЕСТВА ФОТОСИНТЕЗА

- | | |
|---|------|
| А) обеспечивает энергией темновую фазу | 1) 1 |
| Б) синтезируется в результате циклических реакций | 2) 2 |
| В) является побочным продуктом световых реакций | 3) 3 |
| Г) образуется в результате фотолиза | |
| Д) синтезируется в результате фосфорилирования | |
| Е) является шестиуглеродным сахаром | |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е
1	3	2	2	1	3

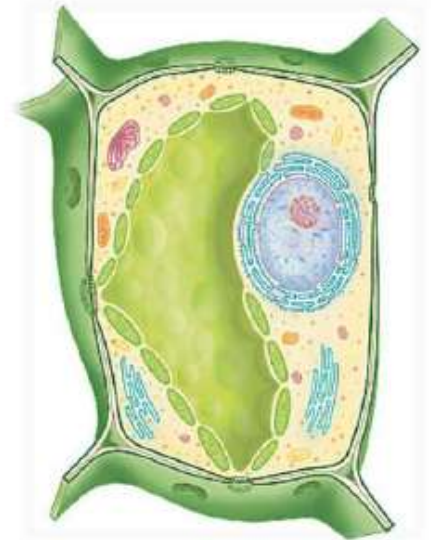
Блок 2. Клетка как биологическая система

Затруднения участников экзамена вызывает выполнение заданий линии 4.

Пример 3

Все перечисленные ниже признаки, кроме двух, используются для описания изображённой на рисунке клетки. Определите два признака, «выпадающих» из общего списка, и запишите в таблицу **цифры**, под которыми они указаны.

- 1) наличие хлоропластов
- 2) наличие гликокаликса
- 3) способность к фотосинтезу
- 4) способность к фагоцитозу
- 5) способность к биосинтезу белка



Начинать выполнение таких заданий следует с оценки предложенного изображения.

Необходимо определить, растительная клетка или животная.

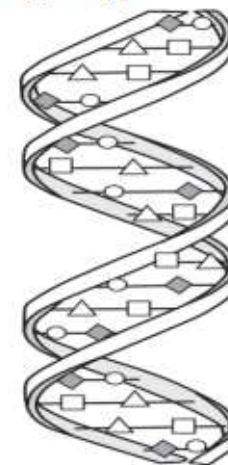
Согласно условию необходимо все признаки разделить на две группы: относящиеся к растительной клетки и не относящиеся к ней.

Ответ: 2,4

Пример задания

7. Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны. Какие из приведенных понятий относят к изображённой на рисунке структуре?

- 1) водородные связи
- 2) пептидные связи
- 3) нуклеотиды
- 4) аминокислоты
- 5) комплементарность
- 6) дисульфидные мостики



Ответ:

--	--	--

На повышенном уровне низкие результаты получены по заданию линии 8, в котором требовалось установить последовательность процессов в ходе синтеза полипептида. Это задание выполнили только 28,3% участников экзамена, при этом 1 балл получили 13%, а 2 балла – 22%.

Пример задания

8. Установите последовательность процессов, происходящих при синтезе полипептидной цепи. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

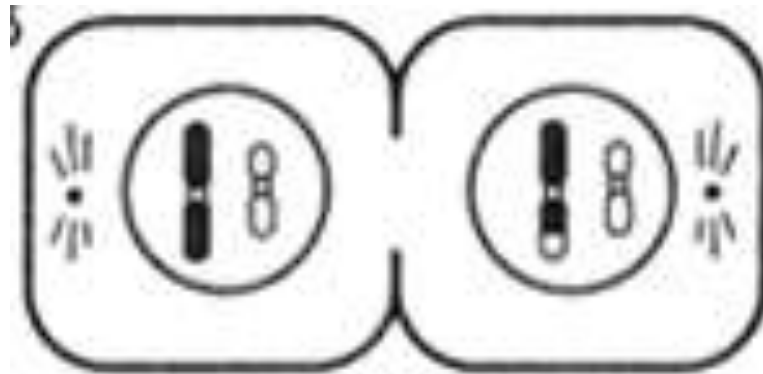
- 1) образование пептидной связи между аминокислотами
- 2) образование комплекса из рибосомы, иРНК и тРНК с аминокислотой
- 3) поступление следующей тРНК с аминокислотой на рибосому
- 4) разъединение субъединиц рибосомы и высвобождение полипептида
- 5) попадание стоп-кодона иРНК в рибосому

Ответ:

2	3	1	5	4
---	---	---	---	---

Задание 23

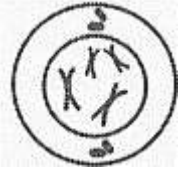
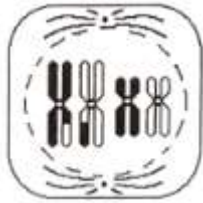
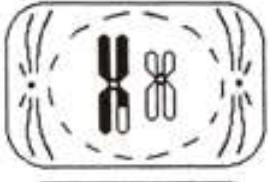

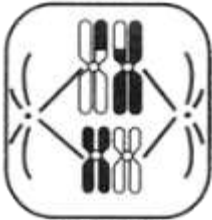
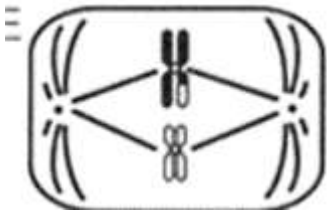

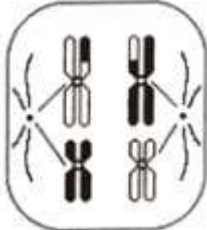
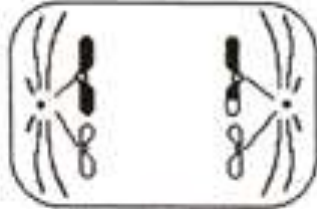
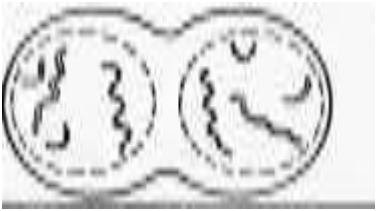
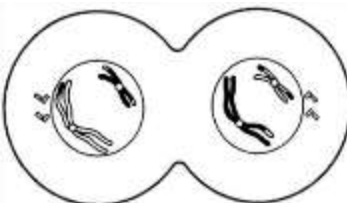
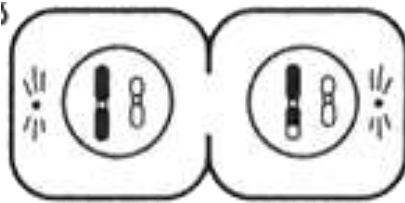
Определите тип и фазу деления клетки, изображенной на рисунке. Ваш ответ обоснуйте.



Элементы ответа:

- 1) Тип деления – мейоз, фаза деления – телофаза 2
- 2) В клетках завершилось образование двух ядер, в которых содержится гаплоидный набор хромосом, началось деление цитоплазмы
- 3) В ядрах однохроматидные хромосомы

При организации повторения целесообразно составить таблицу

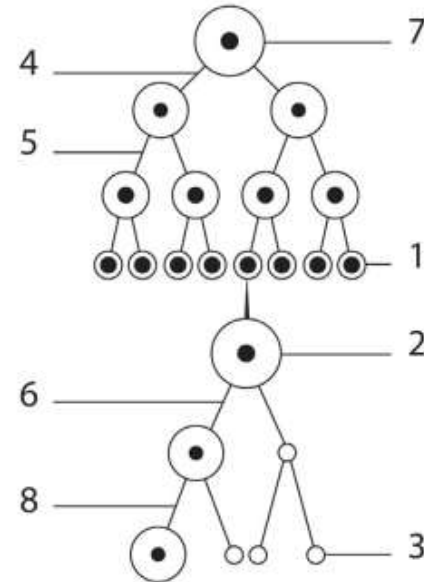
Этап	Митоз	Мейоз 1	Мейоз 2
Профаза	$2n4c$ 	$2n4c$ 	$1n2c$ 
Метафаза	$2n4c$ 	$2n4c$ 	$1n2c$ 
Анафаза	$4n4c$ 	$2n4c$ 	$2n2c$ 
Телофаза	$2n2c$ 	$1n2c$ 	$1n1c$ 

Блок III «Организм как биологическая система»

Заданиями этого блока проверялось усвоение знаний о закономерностях наследственности и изменчивости, об онтогенезе и воспроизведении организмов, о селекции организмов и биотехнологии, а также выявлялся уровень овладения умением применять биологические знания при решении задач по генетике

Блок III «Организм как биологическая система».

Рассмотрите схему и выполните задания 5 и 6.



5. Каким номером на схеме обозначен мейоз I?

Ответ: _____.(6)

6. Установите соответствие между характеристиками и клетками в оогенезе, обозначенными на схеме выше цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ

КЛЕТКИ В ООГЕНЕЗЕ

- | | |
|---|------|
| A) имеет гаплоидный набор хромосом | 1) 1 |
| Б) является результатом мейоза | 2) 2 |
| В) содержит большое количество питательных веществ | 3) 3 |
| Г) находится в зоне размножения | |
| Д) приступает к мейозу | |
| Е) содержит диплоидный набор однохроматидных хромосом | |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е
3	3	2	1	2	1

Блок III «Организм как биологическая система»

28

У человека между аллелями генов ихтиоза (заболевание кожи) и красно-зелёного дальтонизма происходит кроссинговер. Не имеющая указанных заболеваний женщина, у матери которой был красно-зелёный дальтонизм, а у отца – ихтиоз (а), вышла замуж за мужчину, не имеющего этих заболеваний. Родившаяся в этом браке монозомиготная здоровая дочь вышла замуж за мужчину, не имеющего этих заболеваний, в этой семье родился ребёнок-дальтоник. Составьте схемы решения задачи. Укажите генотипы, фенотипы родителей и генотипы, фенотипы, пол возможного потомства в двух браках. Возможно ли в первом браке рождение больного этими двумя заболеваниями ребёнка? Ответ поясните.

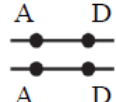

Содержание верного ответа и указания по оцениванию

(правильный ответ должен содержать следующие позиции)

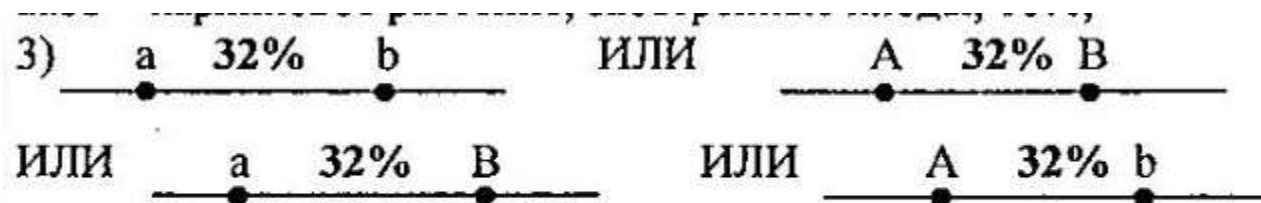
Схема решения задачи включает:

1) P ♀ $X^{Ad}X^{aD}$	×	♂ $X^{AD}Y$
здоровая кожа, отсутствие дальтонизма		здоровая кожа, отсутствие дальтонизма
G $X^{Ad}, X^{aD}, X^{AD}, X^{ad}$		X^{AD}, Y

(Допускается генетическая символика изображения сцепленных

генов в виде , ИЛИ , ИЛИ $X_D^A X_D^A$.)

При скрещивании высокого растения томата с заострёнными плодами и карликового растения с круглыми плодами всё потомство получилось высокое с круглыми плодами. В анализирующем скрещивании гибридного потомства получилось четыре разные фенотипические группы, две из них составили по 16% от общего количества потомков. Составьте схемы скрещиваний. Укажите генотипы, фенотипы родительских особей и генотипы, фенотипы, долю каждой группы потомков в анализирующем скрещивании. Постройте генетическую карту для указанных выше генов, укажите на ней местоположение каждого гена и расстояние (в %) между ними. Определите тип наследования генов указанных выше признаков.



Тип наследования генов – сцепленное наследование.

На X- и Y-хромосомах человека существуют псевдоаутосомные участки, содержащие аллели одного гена, между которыми может происходить кроссинговер. Один из таких генов вызывает аномалии в развитии кисти. Рецессивный аллель гена отсутствия потовых желёз наследуется сцепленно с полом.

Женщина с нормальным развитием кисти и отсутствием потовых желёз вышла замуж за гетерозиготного мужчину с аномалией развития кисти и наличием потовых желёз. Его мать, гомозиготная по гену развития кисти, имела нормальную кисть. Родившаяся в этом браке дочь с аномалией развития кисти вышла замуж за мужчину без названных заболеваний. Определите генотипы родителей и генотипы, фенотипы, пол возможного потомства. Возможно ли рождение во втором браке ребёнка, страдающего двумя названными заболеваниями? Ответ поясните.



Схема решения задачи включает:

1) P ♀ $X^{ab}X^{ab}$ × ♂ $X^{aB}Y^A$
 нормальное развитие кисти, аномалия развития кисти,
 отсутствие потовых желёз наличие потовых желёз
 G X^{ab} X^{aB}, X^{AB}, Y^A, Y^a

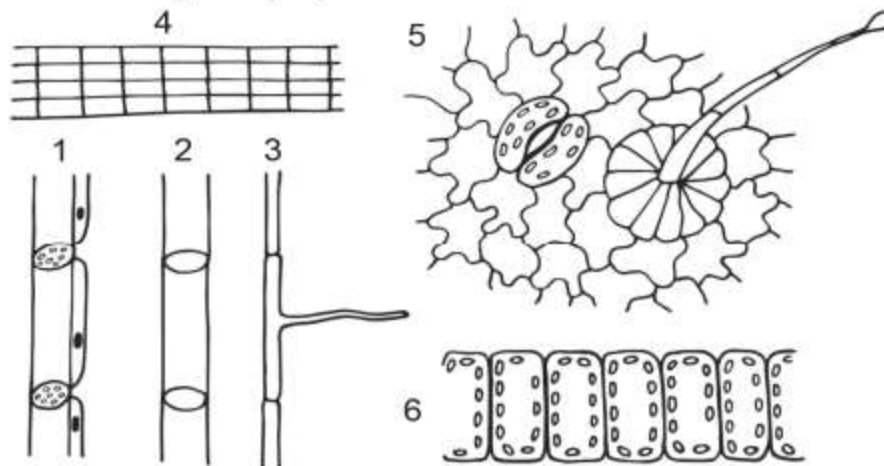
(Допускается генетическая символика изображения сцепленных

генов в виде $\begin{matrix} A & B \\ \bullet & \bullet \\ \hline \bullet & \bullet \\ A & B \end{matrix}$, $\begin{matrix} A & B \\ \bullet & \bullet \\ \hline \bullet & \bullet \\ A & \end{matrix}$ ИЛИ $\begin{matrix} A & & A \\ | & | & | \\ B & & B \end{matrix}$, $\begin{matrix} & & B \\ & & | \\ A & & A \end{matrix}$
 ИЛИ $X^{AB}X^{AB}, X^{AB}Y^A$ ИЛИ $X_B^A X_B^A, X_B^A Y^A$.)

Блок IV «Система и многообразие органического мира»

В заданиях этого блока проверялись: знания о многообразии, строении, жизнедеятельности и размножении организмов различных царств живой природы и вирусах; умения сравнивать организмы разных таксонов, характеризовать и определять их принадлежность к определенной систематической группе.

Рассмотрите рисунки и выполните задания 9 и 10.



9. На рисунке под каким номером обозначена ткань с устьицами?

Ответ: _____ (5)

10. Установите соответствие между характеристиками и элементами растительных тканей, изображёнными на рисунках 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ

**ЭЛЕМЕНТЫ РАСТИТЕЛЬНЫХ
ТКАНЕЙ**

- А) покрывает зону молодого корня
- Б) всасывает воду из почвы за счёт большой площади поверхности
- В) является проводящим элементом древесины
- Г) откладывается камбием в направлении сердцевины стебля
- Д) осуществляет транспорт веществ от листьев
- Е) входит в состав луба

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

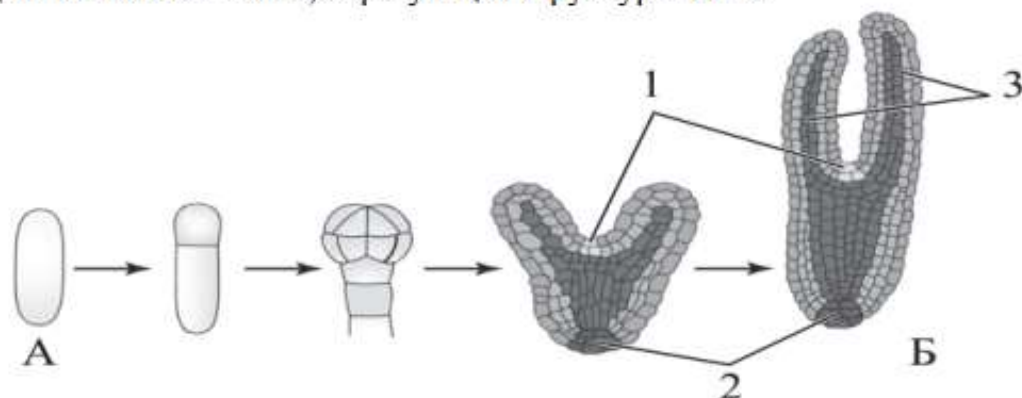
А	Б	В	Г	Д	Е
3	3	2	2	1	1

Анализ результатов выполнения заданий с кратким и развернутым ответами также позволил сделать вывод о том, что задания с рисунками выполняются, как правило, хуже, чем задания без рисунков.

Самый низкий результат получен по заданию линии 25 с рисунком по теме «Царство Растения. Строение (ткани, клетки, органы), жизнедеятельность и размножение покрытосеменных растений». Средний результат составил 7,5%. При этом 1 балл получили 6% участников, 2 балла – 5%, а 3 балла – 3%.

Пример задания

25. На схеме изображены начальные стадии развития двудольного растения с момента оплодотворения. Назовите объекты, обозначенные на рисунке буквами А и Б. Назовите структуры семени покрытосеменных растений, развивающиеся из участков 1, 2, 3. Какую функцию выполняет ткань, образующая структуры 1 и 2?



Элементы ответа:

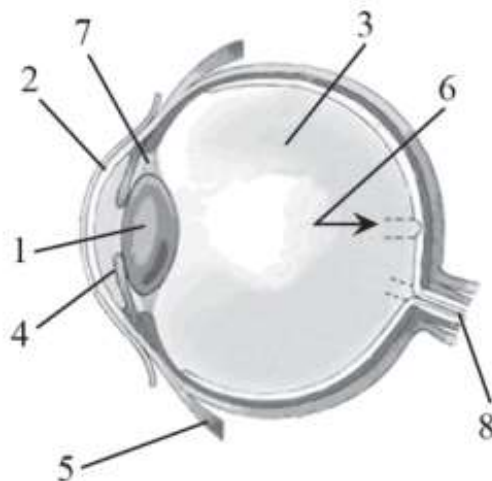
- 1) А – зигота;
- 2) Б – зародыш (зародыш семени);
- 3) 1 – зародышевая почка (верхушечная меристема; конус нарастания);
- 4) 2 – зародышевый корешок;
- 5) 3 – семядоли (зародышевые листья);
- 6) деление клеток (дифференциация тканей).

Блок V «Организм человек и его здоровье»

В заданиях этого блока проверялись знания о строении и функционировании организма человека, нейрогуморальной регуляции физиологических процессов, санитарно-гигиенических нормах и правилах здорового образа жизни.

Рассмотрим пример вызвавшего затруднения экзаменуемых задания.

Рассмотрите рисунок и выполните задания 13 и 14.



13. Какой цифрой на рисунке обозначен зрительный нерв?

Ответ: _____ (8)

14. Установите соответствие между характеристиками и структурами глаза человека, обозначенными на рисунке выше цифрами 1, 2 и 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) пропускает свет к передней камере
- Б) обеспечивает аккомодацию
- В) является продолжением склеры
- Г) изменяет свою кривизну
- Д) соприкасается с сетчаткой
- Е) омывается слезной жидкостью

СТРУКТУРЫ ГЛАЗА

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е
2	1	2	1	3	2

Часть 2

В качестве примера приведем задание линии 26, проверявшее физиологические механизмы работы системы выделения, где максимальные 3 балла смогли получить только 3% участников экзамена.

Пример задания

26. Подавляющее большинство взрослых амфибий населяет пресные водоёмы. Однако некоторые амфибии могут обитать в солоноватых водоёмах. Например, лягушка-крабод (*Fejervarya cancrivora*) может некоторое время находиться в морской воде. Как при переходе лягушки из морской воды в пресную у неё изменится концентрация мочевины в крови, объём мочи и интенсивность реабсорбции воды в почках? Ответ поясните.

Элементы ответа:

- 1) концентрация мочевины в крови уменьшится;
- 2) объём мочи увеличится;
- 3) интенсивность реабсорбции воды в почках уменьшится;
- 4) концентрация солей в пресной воде ниже, чем в морской (пресная вода гипотонична);
- 5) вода будет входить в тело лягушки (в результате осмоса);
- 6) при переходе в пресную среду у лягушки будет увеличиваться выделение воды (снижаться гипергидратация организма).

Блок VI «Эволюция живой природы»

Содержал задания, которые контролировали знания о движущих силах, направлениях и результатах эволюции органического мира, а также умение объяснять основные эволюционные процессы, взаимосвязь движущих сил и результатов эволюции

Блок VI «Эволюция живой природы»

Анализ результатов ЕГЭ 2023 г. по биологии выявил ряд проблемных тем, среди которых **наиболее существенной, несомненно, является тема эволюции живой природы**. При изучении на уроках биологических теорий рекомендуем обязательно обращать внимание на пограничные концепции, сложившиеся в смежных научных областях, т.е. изучению клеточной, хромосомной теорий, теории антропогенеза, рефлексорной теории или теории иммунитета. Изучение эволюционной теории Ч. Дарвина следует не ограничивать скупым изложением, а попытаться увязать с историческим контекстом XIX в., о котором обучающиеся знают из других учебных предметов (истории, географии, физики, химии, математики и т.д.). В социокультурный контекст дарвинизма хорошо встраиваются принципы историзма в геологии Ч. Лайеля, случайности и необходимости в экономических отношениях А. Смита, единого механизма разнородных явлений Дж. Гершеля или взгляды Р. Мальтуса на индивидуальную конкуренцию в обществе.

Блок VI «Эволюция живой природы»

После выхода книги Ч. Дарвина «Происхождение видов...» английский инженер Ф. Дженкин раскритиковал идею естественного отбора как движущей силы эволюции. Дженкин утверждал, что при появлении особи с удачным наследственным признаком он со временем исчезает; например, если один из родителей имеет признак A , то у его детей количественное выражение признака будет $A/2$, у внуков – $A/4$, у правнуков – $A/8$ и т.д.

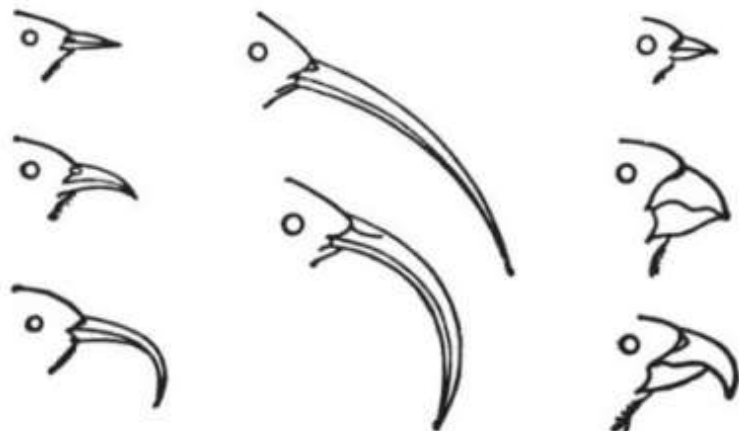
Каким представлением о наследовании признаков Ф. Дженкин руководствовался в своих расчётах? Почему Ч. Дарвин в своё время не мог найти аргументы в споре с Ф. Дженкином? Какая биологическая теория начала XX века помогла разрешить противоречие между Дженкиным и Дарвиным? Ответ поясните.

*Линия 17. Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых даны описания научных взглядов **Ж.-Б. Ламарка**. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.*

(1) Учёный является создателем первой эволюционной теории, в которой излагались взгляды об историческом развитии видов. (2) Ж.-Б. Ламарк первым выдвинул гипотезу самопроизвольного зарождения жизни на Земле. (3) Историческое развитие живой природы учёный представлял как непрерывное поступательное движение от низших форм жизни к высшим. (4) Он считал наследственную изменчивость, борьбу за существование и естественный отбор движущими силами эволюции. (5) Он был убеждён в изначально заложенном в каждом живом организме стремлении к совершенству и прогрессивному развитию. (6) Учёный выделил три формы борьбы за существование: внутривидовую, межвидовую, борьбу с неблагоприятными условиями среды.

При изучении раздела «Эволюция живой природы» теория Ж.-Б. Ламарка рассматривается поверхностно, например, в учебнике биологии углублённого уровня под редакцией В.В. Пасечника об этом учёном и его теории в основном тексте параграфа написано лишь два абзаца, а подробная информация изложена в дополнительном разделе «Это интересно» к данному параграфу. Если учитель на уроке не обратит внимание обучающихся на данный текст, то школьники не получат полного представления о вкладе учёного в развитие эволюционных идей.

На рисунке изображены формы клюва у представителей разных видов семейства цветочниц, обитающих на Гавайских островах.



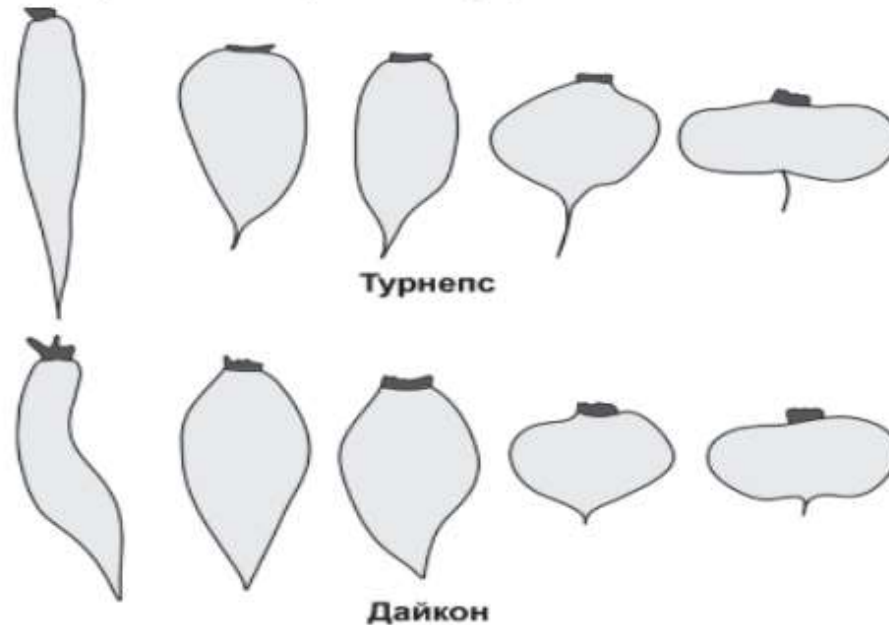
Укажите последовательность процессов, которые привели к формированию многообразия форм клюва с позиции современной синтетической теории эволюции. Как называется такая форма направленной эволюции? Чем она характеризуется?

Элементы ответа:

- 1) особи исходного вида, попавшие на острова, оказались в разных экологических нишах (разных условиях питания);
- 2) в каждой популяции возникали мутации;
- 3) разные мутации поддерживались естественным отбором;
- 4) накопление мутаций привело к репродуктивной изоляции;
- 5) дивергентная форма эволюции (дивергенции);
- 6) новые виды при такой форме образуются путём расхождения от одного общего предка.

У дайкона и турнепса (семейство Капустные) корнеплоды характеризуются сходной наследственной изменчивостью в строении – от удлинённой формы до уплощённой. Какой биологический закон иллюстрирует данная закономерность? Сформулируйте этот закон на примере изображённых корнеплодов.

К какой форме эволюционного процесса можно отнести данный пример? Почему сравнение между вариантами корнеплода турнепса и подобными вариантами клубня картофеля нельзя рассматривать в качестве проявления проиллюстрированного закона?



Элементы ответа:

- 1) закон гомологических рядов в наследственной изменчивости (закон гомологических рядов Н.И. Вавилова; закон Вавилова);
- 2) родственные виды турнепса и дайкона обладают сходными рядами наследственной изменчивости (у родственных видов турнепса и дайкона возникали схожие по проявлению мутации);
- 3) форма эволюционного процесса – параллелизм (параллельная эволюция; конвергенция);
- 4) данный закон применим только к родственным организмам, а турнепс и картофель относятся к разным семействам (группам; Капустным и Паслёновым соответственно);
- 5) данный закон применим только к гомологичным структурам организмов (клубень картофеля – видоизменённый побег, а корнеплод турнепса – видоизменённый корень).

Частоты аллелей.

Закон Харди — Вайнберга (1908)

В идеальной популяции соотношение частот доминантных и рецессивных генов (1), а так же доля генотипов, содержащих разные аллели одного гена (2) из поколения в поколение не изменяется

$$p + q = 1, \quad (1)$$

$$p^2 + 2pq + q^2 = 1, \quad (2)$$

где p — частота встречаемости доминантного гена A ; q — частота встречаемости рецессивного гена a ;

p^2 — частота встречаемости гомозигот по доминанте AA ;

$2pq$ — частота встречаемости гетерозигот Aa ;

q^2 — частота встречаемости гомозигот по рецессиву aa .

Признаки идеальной популяции:

- большое число особей;
- все особи свободно скрещиваются между собой (панмиксия)
- отсутствуют мутации и миграция
- нет естественного отбора

Частоты аллелей.

Закон Харди — Вайнберга (1908)

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.

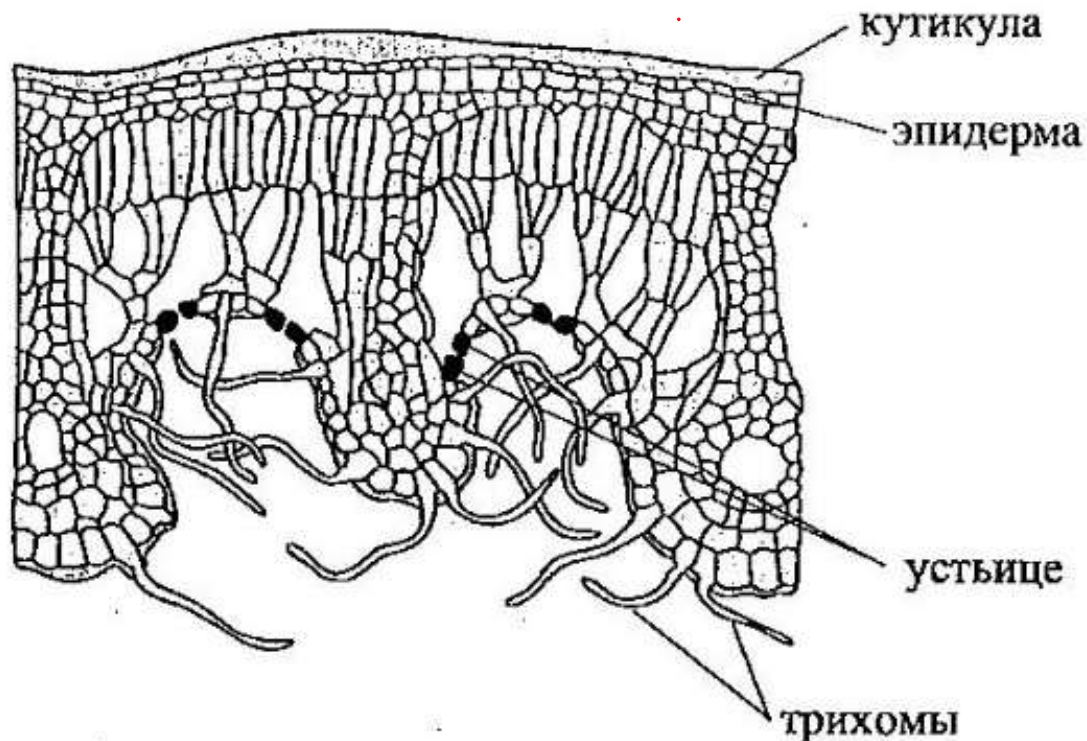
Содержание верного ответа и указания по оцениванию (правильный ответ должен содержать следующие позиции)	Баллы
<p>Схема решения задачи включает следующие элементы:</p> <ol style="list-style-type: none">1) частота растений с ярко-красной окраской венчика составляет: $6/150 = 0,04$; $p^2(AA) = 0,04$2) красную окраску имеют растения с генотипом AA, в равновесной популяции доля таких растений составляет p^2;3) частота аллеля p в популяции составляет $0,2$; $p = \sqrt{0,04} = 0,2$4) частота аллеля q в популяции составляет: $1 - p = 0,8$;5) частота генотипа Aa (розовая окраска) в равновесной популяции составляет $2pq = 0,32$;6) частота генотипа aa (белая окраска) в равновесной популяции: $q^2 = 0,64$.	

Блок VII «Экосистемы и присущие им закономерности»

Задания этого блока были направлены на проверку знаний об экологических закономерностях, о круговороте веществ в биосфере, а также умений устанавливать взаимосвязи организмов в экосистемах, выявлять причины устойчивости, саморазвития и смены экосистем.

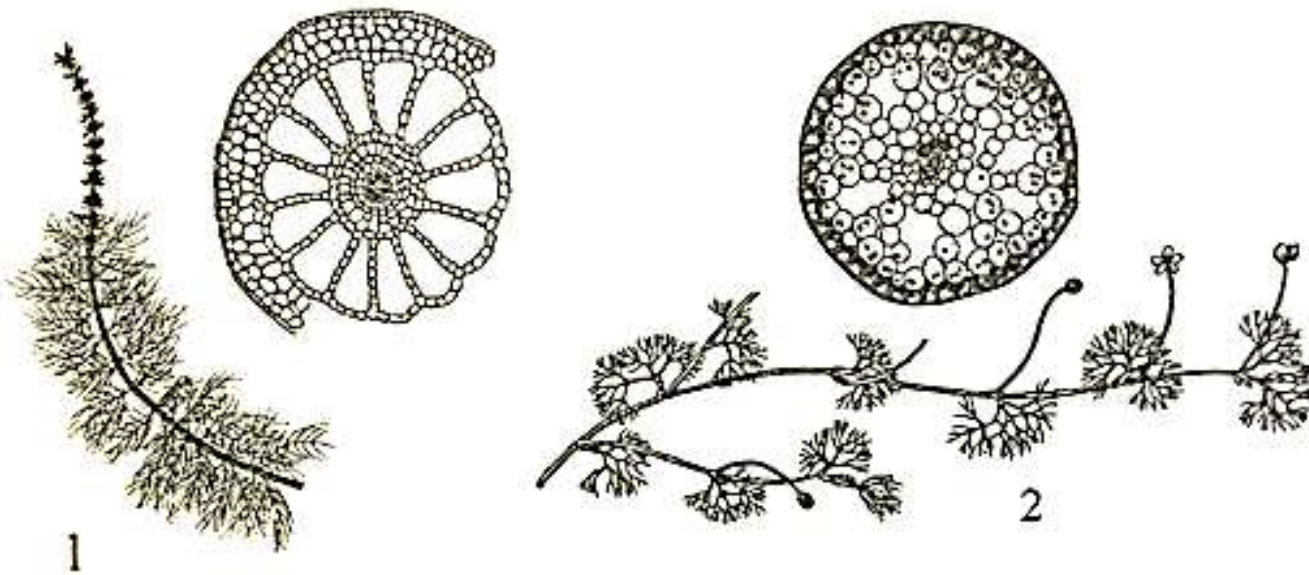
Блок VII «Экосистемы и присущие им закономерности»

На листьях определённых растений можно встретить погружённые устьица, обильное опушение из волосков (трихом) на нижней стороне и толстый слой кутикулы на верхней стороне. К какой экологической группе можно отнести данные растения? Какое адаптивное значение имеет каждый описанный признак? Предположите, в какое время суток у данного растения наибольшее количество устьиц закрыто. Ответ поясните.



Блок VII «Экосистемы и присущие им закономерности»

На рисунках 1 и 2 изображены растения и внутреннее строение их стебля и листьев. Определите экологическую группу растений по отношению к влажности. Поясните, по каким признакам внешнего и внутреннего строения Вы это определили. Обоснуйте приспособительное значение этих признаков.



Пример 1

Элементы ответа:

- 1) Водные растения (гидрофиты, гидатофиты)
- 2) Сильная рассеченность листьев
- 3) Предотвращает повреждения в условиях сильного течения
- 4) Увеличение площади поверхности для поглощения света (растворов минеральных солей)
- 5) Наличие крупных воздушных полостей (воздухоносной ткани, аэренхимы)
- 6) Увеличение плавучести
- 7) Накопление кислорода в условиях его недостатка

Ответ включает в себя шесть-семь названных выше элементов, не содержит биологических ошибок	3 балла
---	---------

Ответ включает в себя четыре-пять названных выше элементов, не содержит биологических ошибок	2 балла
--	---------

Ответ включает в себя два-три названных выше элементов, не содержит биологических ошибок	1 балл
--	--------

Ответ неправильный или Неверно определена экологическая группа	0 баллов
---	----------

Отбор методов обучения и предметного содержания в условиях совершенствования КИМ ЕГЭ по биологии, вызванные переходом на ФГОС СОО

Методы обучения:

- ✓ Объяснительно-иллюстративный метод
- ✓ Репродуктивный метод
- ✓ Метод проблемного изложения
- ✓ Частично-поисковый (эвристический) метод
- ✓ Исследовательский метод

Очевидно, что первые два метода с точки зрения современных технологий обучения являются самыми неэффективными в организации учебного процесса, хотя они могут быть полезны при освоении значительного объема фактического материала. Изменение модели КИМ ЕГЭ, начатое 2017 г., является убедительным стимулом к **преобладающему использованию в учебном процессе продуктивных методов обучения**. Именно они помогают участникам экзамена дать ответ на нерепродуктивные, эвристические экзаменационные задания ЕГЭ

- Подготовка выпускников через «натаскивание» на конкретные сюжеты отдельных заданий, особенно во второй части, не позволит будущему участнику ЕГЭ претендовать на высокие баллы (линии 22,23,25,26). Дело не в сложности заданий, а в отсутствии у участников ЕГЭ навыков по работе с ситуационными, контекстными, эвристическими вопросами в них.
- При изучении нового материала и повторении пройденного, следует обратить внимание на активное включение в учебный процесс ведущих биологических теорий, обеспечив не только их воспроизведение, но и сформированность умения по их активному использованию при ответах на поставленные в КИМ ЕГЭ вопросы.

Отбор методов обучения и предметного содержания в условиях совершенствования КИМ ЕГЭ по биологии, вызванные переходом на ФГОС СОО

Виды средств обучения:

- натуральные объекты (живые растения и животные, коллекции, влажные и остеологические препараты, гербарии, таксидермический материал, микропрепараты);
- печатные (учебники и учебные пособия, книги для чтения, рабочие тетради, атласы, раздаточный материал и т.д.);
- электронные образовательные ресурсы (мультимедийные учебники, сетевые образовательные ресурсы, мультимедийные универсальные энциклопедии и т.п.);
- аудиовизуальные (слайды, слайд-фильмы, видеофильмы образовательные, учебные кинофильмы, учебные фильмы на цифровых носителях (Video-CD, DVD, BluRay, HDDVD и др.);
- изобразительные средства (плакаты, карты настенные, иллюстрации настенные, муляжи, макеты, модели в разрезе, модели демонстрационные); – учебные приборы (микроскоп и др.)

Анализ моделей контрольных измерительных материалов ЕГЭ по биологии выявил обязательность **сформированных навыков и умений читательской грамотности и коммуникативной компетентности** для успешного выполнения заданий государственной итоговой аттестации.

Например, при выполнении заданий с развернутыми ответами ЕГЭ 2024 г. по биологии участникам необходимо владеть коммуникативными умениями: четко, логично излагать мысли, отбирать и использовать речевые средства для развернутого ответа в соответствии с нормами языка; использовать различные типы речи (описание, рассуждение)

Задания, развивающие читательскую грамотность и коммуникативную компетентность в письменной речи обучающихся необходимо применять в процессе обучения **в течение всего курса изучения биологии**, это поможет обучающимся лучше справляться с заданиями, включенными в любую форму контроля по любому предмету, в том числе в ЕГЭ и ОГЭ по биологии

Изменения в ЕГЭ - 2024

Экзаменационная работа по биологии в 2024 г. в целом сохранит свою структуру по частям, уровням сложности и проверяемому содержанию. Однако в ней предполагается ряд незначительных изменений и точечных дополнений.

В следующем году планируется сокращение количества заданий в части 1. Так, в КИМ 2024 г. будет отсутствовать линия 20 (КИМ 2023 г.) на установление последовательности процессов и явлений, протекающих в процессе эволюции живой природы и происхождении человека, а также в экосистемах и биосфере.

Начиная с 2023 г. обучение в профильных классах старшей школы будет осуществляться по федеральной образовательной программе среднего общего образования (приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 371 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования»), в которой произошли детализация предметного содержания и расширение понятийного аппарата исследовательских умений, в частности «Изучение живых систем. Фундаментальные, прикладные и поисковые научные исследования в биологии. Методы биологической науки. Наблюдение, измерение, эксперимент. Понятие о зависимой и независимой переменной. Планирование эксперимента. Постановка и проверка гипотез. Нулевая гипотеза. Понятие выборки и ее достоверность. Разброс в биологических данных. Оценка достоверности полученных результатов. Причины искажения результатов эксперимента. Понятие статистического теста». Разработчиками КИМ ЕГЭ по биологии предложены новые сюжеты, позволяющие учитывать содержание федеральной образовательной программы, в заданиях с развернутыми ответами. Примеры заданий представлены далее.

Рекомендации по организации подготовки к ЕГЭ

В ходе подготовки к экзамену необходимо структурировать имеющееся биологическое содержание всего курса за семь лет обучения. Так как наибольшее количество заданий в КИМ приходится на **раздел «Общая биология»**, то отработке этого содержания следует уделить наибольшее внимание, а повторение курсов биологии основной школы следует рассматривать системно, с учётом общебиологических знаний.

К числу ключевых **биологических теорий, законов и закономерностей**, выносимых на итоговую аттестацию, следует отнести:

- ✓ клеточную,
- ✓ хромосомную,
- ✓ эволюционную теории;
- ✓ законы наследственности и изменчивости;
- ✓ экологические закономерности развития разноуровневых экосистем и биосферы.



ФИПИ

Методическую помощь учителям и обучающимся при подготовке к ЕГЭ могут оказать материалы с сайта ФИПИ (www.fipi.ru):

- документы, определяющие структуру и содержание КИМ ЕГЭ 2022 г.;
- открытый банк заданий ЕГЭ;
- [Навигатор самостоятельной подготовки к ЕГЭ \(fipi.ru\)](http://www.fipi.ru);
- Учебно-методические материалы для председателей и членов региональных предметных комиссий по проверке выполнения заданий с развёрнутым ответом экзаменационных работ ЕГЭ;
- Методические рекомендации на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ прошлых лет (2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020 гг.);
- [Методические рекомендации для учителей школ с высокой долей обучающихся с рисками учебной неуспешности \(fipi.ru\)](http://www.fipi.ru);
- журнал «Педагогические измерения»;
- [Youtube-канал Рособнадзора](https://www.youtube.com/channel/UC...) (видеоконсультации по подготовке к ЕГЭ 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021 гг.).