

«Экспресс метод подготовки к ЕГЭ по биологии»

Токарева Марина Викторовна,
ведущий методист Центра естественно-
математического образования

2020

ПРОБЛЕМНЫЕ ТЕМЫ ПО БИОЛОГИИ

• Уровни организации живой природы	73%
• Царства Бактерии. Грибы. Лишайники	68%
• Растения. Основные отделы	62%
• Царство Животные	60%
• Способы размножения	55%
• Закономерности изменчивости	55%
• Основы селекции и биотехнологии	47%
• Высшая нервная деятельность	45%
• Циклы развития растений	42%

<https://fipi.ru/ege/otkrytyy-bank-zadaniy-ege>

Учебно-методический комплекс «Линия жизни» (10-11) под ред. В.В. Пасечника. Углублённый уровень

37

Деление клетки. Мейоз

Вспомните:

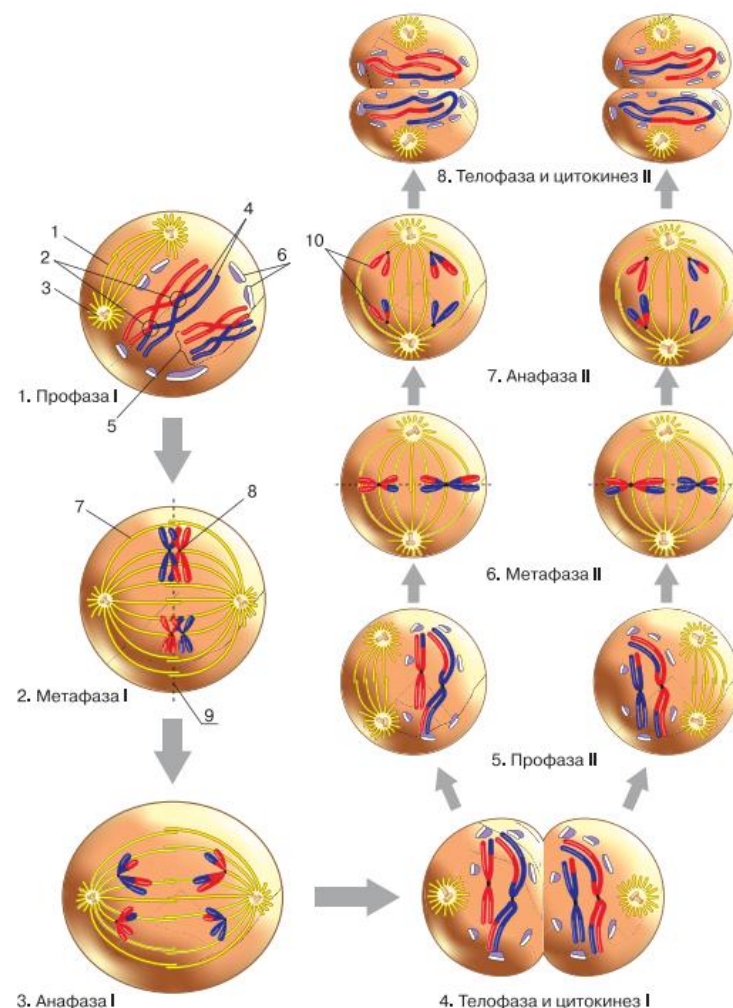
1. В каких случаях происходит мейоз?
2. Какой набор хромосом называется диплоидным?

Мейоз — это особый вид деления клетки, при котором число хромосом в дочерних клетках становится гаплоидным, т. е. одинарным. Такое деление необходимо для сохранения постоянства числа хромосом при половом размножении. В качестве примера рассмотрим созревание половых клеток у человека.

В каждой соматической клетке человеческого тела диплоидный набор хромосом ($2n$) составляет 46 — 23 от отца и столько же от матери. Новый человеческий организм возникает в момент оплодотворения, т. е. слияния яйцеклетки матери, содержащей 23 хромосомы, и сперматозоида отца, также содержащего 23 хромосомы. В момент оплодотворения в зиготе — первой клетке будущего человека — восстанавливается свойственный клеткам человеческого тела диплоидный набор хромосом: $23 + 23 = 46$.

Следовательно, при «производстве» яйцеклеток и сперматозоидов необходим особый тип деления клеток, при котором в дочерних клетках будет гаплоидный набор хромосом. Именно такой способ деления, во время которого из одной диплоидной ($2n$) клетки образуются четыре гаплоидные (n), и получил название мейоза.

Механизм мейоза. Классический мейоз представляет собой два следующих одно за другим деления генетического материала и цитоплазмы, при которых репликация происходит только один раз (рис. 114). Энергия и вещества, необходимые для обоих делений, накапливаются во время интерфазы I, а интерфаза II практически отсутствует.



Учебно-методический комплекс «Линия жизни» (10-11) под ред. В.В. Пасечника. Углублённый уровень

Готовимся к экзамену

1. ЗАДАЧИ НА МОНОГИБРИДНОЕ СКРЕЩИВАНИЕ

Используя алгоритм решения, приведённый на с. 275, решите следующие генетические задачи

1. В семье, где оба родителя являются брюнетами, родился ребёнок-блондин. Какой признак является доминантным? Каковы генотипы всех членов этой семьи?

2. Представителей одной из разновидностей бабочки бражника мёртвая голова (*Acherontia atropos*), чьи гусеницы имеют жёлтую окраску (рис. 154), скрестили с представителями разновидности, где гусеницы тёмно-серые. Гибридные гусеницы F_1 оказались жёлтыми. В F_2 получилось примерно 1200 жёлтых и 400 тёмно-серых личинок.

Определите:

- Сколько разных генотипов среди жёлтых гусениц F_2 ?
- Сколько получилось в F_2 гомозиготных гусениц?
- Сколько разных фенотипов получится от скрещивания гибрида F_1 с породой, имеющей тёмно-серых гусениц?
- Сколько разных фенотипов в F_2 ?
- Сколько разных генотипов в F_2 ?



Рис. 154. Два варианта окраски гусениц бражника мёртвая голова (*Acherontia atropos*): 1 — жёлтая; 2 — тёмно-серая

3. На звероферме получен приплод в 225 соболей. Из них 167 животных имеют чёрный мех и 58 — жёлтый. Определите генотипы исходных форм, если известно, что чёрный мех доминирует над жёлтым.

2. Ген курчавых волос доминирует над геном прямых волос. Гетерозиготы имеют волнистые волосы. Определите вероятность рождения курчавого ребёнка, если оба родителя имеют волнистые волосы.

3. В родильном доме перепутали двух девочек. Родители одной из них имеют II и I группы крови, а родители другой — II и IV группы крови. Исследование показало, что оба ребёнка имеют II группу крови, однако одна при этом гомозиготна, а другая — гетерозиготна по данному признаку. Определите, кто из них чья дочь, а также возможные генотипы детей и родителей.

4. При каком генотипе родителей дети не могут унаследовать группу крови ни от отца, ни от матери?

3. ЗАДАЧИ НА ДИГИБРИДНОЕ СКРЕЩИВАНИЕ

Используя алгоритм решения, приведённый на с. 275, решите следующие генетические задачи

1. Врождённая близорукость наследуется как доминантный признак, отсутствие веснушек — как рецессивный признак. У отца наблюдается врождённая близорукость и отсутствие веснушек, а у матери — нормальное зрение и веснушки. В семье трое детей, двое близорукие без веснушек, один с нормальным зрением и с веснушками. Составьте схему решения задачи. Определите генотипы родителей и родившихся детей. Рассчитайте вероятность рождения детей близоруких и с веснушками. Объясните, какой закон имеет место в данном случае.

2. Скрестили два сорта флоксов: один имеет красные блюдцевидные цветки, второй — красные воронковидные цветки. В потомстве было получено 3/8 красных блюдцевидных, 3/8 красных воронковидных, 1/8 белых блюдцевидных и 1/8 белых воронковидных. Определите доминантные гены и генотипы родительских форм, а также их потомков.

3. У морских свинок чёрная шерсть доминирует над белой, а курчавая — над гладкой. Скрестили белую гладкую свинку с гетерозиготным чёрным курчавым самцом. Какая часть потомков будет иметь белую гладкую шерсть?

4. ЗАДАЧИ НА СЦЕПЛЕННОЕ НАСЛЕДОВАНИЕ И КРОССИНГОВЕР

Используя алгоритм решения, приведённый на с. 296, решите следующие генетические задачи

1. У домашних кошек ген, вызывающий отсутствие окраски в доминантном проявлении

Учебно-методический комплекс «Линия жизни» (10-11) под ред. В.В. Пасечника. Углублённый уровень

Моя лаборатория

Шаги к успеху

Решаем генетические задачи (алгоритм решения).

Условие. У томата гладкая кожа плодов доминирует над опушённой. Г форма с гладкими плодами скрещена с растением, имеющим опушённые плоды, получили 54 растения, в F_2 — 736.

Вопросы. Сколько типов гамет может образовывать растение с опушёнными плодами? Сколько растений F_1 могут быть гомозиготными? Сколько растений F_2 могут иметь гладкие плоды? Сколько растений F_2 могут иметь опушённые плоды? Сколько разных генотипов может образовываться в F_2 ?

Решение.

1. Запишем объект исследования и обозначение генов.

Объект	Ген	Признак
Томат	A	Гладкие плоды (гл.)
	a	Опушённые плоды (оп.)

2. Записываем схему скрещивания. В задаче сказано, что скрещивают растение с гладкими плодами, значит, его генотип содержит аллели AA , опушённого растения, соответственно, aa .

$P:$ ♀ AA × ♂ aa
 $G:$ A a
 $F_1:$ Aa
 100 % гладких плодов

3. Записываем схему скрещивания потомков F_1 .

$P:$ ♀ Aa × ♂ Aa
 $G:$ A a A a
 $F_2:$ Aa AA Aa aa
 гл. гл. гл. оп.
 75 % гладких, 25 % опушённых плодов

4. Проводим анализ скрещивания. В F_2 произошло расщепление: по генотипу — 1 (AA) : 2 (Aa) : 1 (aa); по фенотипу — 3 (гладкие плоды) : 1 (опушённые плоды).
5. Теперь мы можем ответить на все вопросы задачи:
- 1) Растения с опушёнными плодами даёт один тип гамет, так как его генотип — гомозигота по рецессивному признаку.
 - 2) Все растения F_1 гетерозиготны. Поэтому количество гомозиготных растений с опушёнными плодами в F_1 равно нулю.
 - 3) После скрещивания гибридов первого поколения было получено 736 растений. Растения с гладкими плодами имеют генотип AA и Aa . Они составляют $3/4$ от общего количества растений, т. е. $736 : 4 \times 3 = 552$.
 - 4) Растения с опушёнными плодами составляют $1/4$ от общего числа гибридов второго поколения, т. е. $736 : 4 = 184$.
 - 5) В F_2 произошло расщепление по генотипу в соотношении 1 : 2 : 1, т. е. гибриды второго поколения обладают тремя разными генотипами.

6. Запишем ответ:

Ответ. 1) 1; 2) 0; 3) 552; 4) 184; 5) 3.

Учебно-методический комплекс «Линия жизни» под ред. В.В. Пасечника

§ 6. СТРОЕНИЕ КЛЕТКИ

ВСПОМНИТЕ

1. Каковы основные компоненты любой клетки?
2. От чего зависят особенности строения клеток у разных организмов?

Клеточные мембраны. Несмотря на свои небольшие размеры, имеют сложное строение (рис. 6). Обязательным компонентом любой клетки является **плазматическая мембрана**, отделяющая её от внешней среды. Её толщина составляет 8–12 нм и она состоит из двух слоёв липидов, в которые погружены многочисленные молекулы **мембранных белков**.

Ядро — важнейшая структура клетки. Ядро отделено от цитоплазмы ядерной оболочкой. Оно оформляет генетический аппарат клетки и представляет собой своеобразный центр управления и хранилище наследственной информации. В ядре локализовано более 90% клеточной ДНК. Содержимое ядра называют **кариоплазмой**. В ней располагаются **хромосомы** и **ядрышки**.

Цитоплазма — это внутреннее содержимое клетки, исключая её ядерный аппарат. Основное вещество цитоплазмы представляет собой густой бесцветный раствор, основу которого составляет вода (70–90% от общей массы). В нём содержится много белков, встречаются также липиды и различные неорганические соединения. В цитоплазме протекают многочисленные биохимические реакции и содержатся различные органоиды клетки. Цитоплазма постоянно перемещается, что хорошо заметно по движению органоидов при наблюдении клетки в световой микроскоп.



Органоиды клетки и их функции. Среди основных органоидов клетки различают рибосомы, эндоплазматическую сеть, комплекс Гольджи, митохондрии, ли-

6. Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, соответствующие выбранным ответам.

Биосинтез белка происходит

- 1) на рибосомах
- 2) с использованием энергии солнечного света
- 3) с участием рибонуклеиновых кислот
- 4) в энергетическом обмене
- 5) с затратой энергии АТФ
- 6) в аппарате Гольджи

Ответ:

--	--	--

1. Какое строение имеет мембрана клетки? Какие функции она выполняет?
2. Какова функция ядра в клетке?
3. Что такое цитоплазма и каковы её функции?
4. Каковы функции рибосом?
5. Докажите, что особенности строения ЭПС связаны с её функциями.
6. Какие функции выполняет комплекс Гольджи?
7. Чем можно объяснить изменение окраски листьев осенью и плодов при их созревании?

Митохондрии образно называют силовыми станциями клетки. Используя рисунок 9, опишите особенности строения митохондрий в связи с их функциями в клетке.

Ядро.
Хромосома.
Ядрышки.
Органоиды.
Рибосомы. ЭПС.
Комплекс Гольджи.
Лизосомы.
Митохондрии.
Пластиды.

ПОДУМАЙТЕ!

Какой опыт можно провести для того, чтобы доказать роль ядра в клетке? Предложите объект исследования и соответствующие методы.

Учебно-методический комплекс «Линия жизни» под ред. В.В. Пасечника



§ 42. ГОЛОВНОЙ МОЗГ

ВСПОМНИТЕ

1. Какие функции в скелете человека выполняет череп?
2. Какие отделы головного мозга выделяют в строении нервной системы млекопитающих животных?

Головной мозг расположен в полости черепа. В его строении различают пять основных отделов: продолговатый мозг, средний мозг, мозжечок, промежуточный мозг и большие полушария мозга (рис. 62). Иногда в среднем мозге выделяют ещё один отдел — мост. Продолговатый мозг, средний мозг (с мостом) и мозжечок составляют *задний мозг*, а промежуточный

мозг и большие полушария — *передний мозг*.

До уровня среднего мозга головной мозг является единым *стволом*, но, начиная со среднего мозга, происходит его разделение на две симметричные половины. На уровне переднего мозга головной мозг состоит из двух отдельных полушарий, соединяющихся между собой специальными мозговыми структурами.

Отделы головного мозга и их функции. Продолговатый мозг является основной частью ствола мозга. Он выполняет проводящую и рефлекторную функции. Через него проходят все пути, соединяющие нейроны спинного мозга с высшими отделами головного мозга. По своему происхождению продолговатый мозг является древнейшим утолщением переднего конца нервной трубки, и в нём лежат центры многих важнейших для жизни человека рефлексов. Так, в продолговатом мозге находится дыхательный центр, нейроны которого реагируют на повышение уровня углекислого газа в крови между вдохами. Искусственное раздражение нейронов передней части этого центра приводит к сужению артериальных сосудов, подъёму давления, учащению сердцебиений. Раздражение нейронов задней части этого центра приводит к обратным эффектам.

В продолговатом мозге находятся тела нейронов, отростки которых образуют *блуждающий нерв*. В продолговатом мозге находятся также центры целого ряда



Рис. 62. Строение головного мозга

1. Какими отделами образована стволовая часть головного мозга?
2. Центры каких рефлексов расположены в продолговатом мозге?
3. Каково значение мозжечка в организме человека? Какие отделы головного мозга помогают ему выполнять свои функции?
4. В каком отделе головного мозга расположены высшие центры болевой чувствительности?
5. Какие расстройства организма возникают у человека при нарушении работы гипоталамуса?
6. Каково значение борозд и извилин в строении больших полушарий головного мозга?

Ствол мозга.
Головной мозг.
Продолговатый мозг.
Средний мозг.
Мозжечок.
Промежуточный мозг.
Большие полушария.
Кора больших полушарий.

ПОДУМАЙТЕ!

Как можно проверить отклонения в работе мозжечка?

Учебно-методический комплекс «Линия жизни» (10-11) под ред. В.В. Пасечника. Углублённый уровень

4. Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых даны описания экологического критерия вида Домовая мышь. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

1. Домовая мышь — млекопитающее рода Мыши. **2.** Исходный ареал — Северная Африка, а также субтропики Евразии. **3.** Обитает в естественных условиях на полях и в жилище человека. **4.** В естественных условиях питается семенами. **5.** Ведёт ночной и сумеречный образ жизни. **6.** В помёте обычно рождается от 5 до 7 детёнышей.

Критерии вида	Смородина чёрная (<i>Ribes nigrum</i>)	Смородина золотая (<i>Ribes aureum</i>)
1. Морфологический		
2. Физиолого-биохимический	Различаются по составу белков, сахаров и других веществ, что легко выявляется по вкусовым качествам и по запаху	
3. Географический	Северные регионы Евразии	Центральные территории Северной Америки
4. Экологический	Значительное почвенное увлажнение и т. п. Цветёт весной	Засушливые условия и т. п. Цветёт летом
5. Генетический	Различные наборы генов в геномах	

СЕРИЯ «Я сдам ЕГЭ»

- 9 Все перечисленные ниже признаки, кроме двух, используются для описания изображённой на рисунке схемы строения молекулы органического вещества. Определите два признака, «выпадающие» из общего списка, и запишите в таблицу цифры, соответствующие выбранным ответам.

- 1) белок
- 2) углевод
- 3) выполняет транспортную функцию
- 4) служит матрицей для синтеза РНК
- 5) имеет третичную структуру



Ответ:

--	--

- 6 Найдите три ошибки в приведённом тексте. Укажите номера предложений, в которых сделаны ошибки, исправьте их.

1. Основные классы типа Членистоногие — Ракообразные, Паукообразные и Насекомые. 2. К членистоногим относят креветок, крабов, нереид, клещей, блох, комаров и других представителей. 3. Тело ракообразных и паукообразных расчленено на головогрудь и брюшко, тело насекомых состоит из головы, груди и брюшка. 4. У паукообразных усиков нет, у насекомых две пары усиков, а у ракообразных одна пара. 5. Членистоногие растут в течение всей жизни.

Ответ: _____

- 7 Известно, что медоносная пчела принадлежит к общественным насекомым. Как распределяются обязанности между особями «пчелиной семьи»?

Ответ: _____

Учебно-методический комплекс «Линия жизни» (10-11) под ред. В.В. Пасечника. Углублённый уровень

17 Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны.

Вследствие сведения лесов на обширных территориях происходит:

- 1) нарушение водного режима и опустынивание
- 2) эрозия и выветривание почвы
- 3) нарушение газового состава атмосферы
- 4) уменьшение биоразнообразия
- 5) изменение направлений воздушных потоков
- 6) повышение интенсивности выпадения осадков

Ответ:

1 Рассмотрите предложенную схему классификации видов изменчивости. Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный на схеме знаком вопроса.



Ответ: _____

Модификационная изменчивость. Любые существа одного вида различаются. Например, два гончих щенка от породистых родителей будут иметь прекрасный набор генов, который у обоих будет практически или полностью одинаковым, если они однояйцевые близнецы. Но если одного щенка кормить так, как этого требует инструкция по содержанию, а другого недокармливать, то через короткое время будет видна большая разница в фенотипе этих двух животных: один, как и его родители, станет чемпионом, а другой окажется совершенно заурядной собакой.

Можно так же рассмотреть судьбу двух кустов крыжовника, полученных путём вегетативного размножения от одного исходного растения. Они имеют одинаковый генотип. Но если условия (почва, влага, освещённость), в которых оказались



Рис. 147. Виды изменчивости

СЕРИЯ «Я сдам ЕГЭ»

- 8** Выберите два верных ответа из пяти и запишите в таблицу цифры, соответствующие выбранным ответам.

Какие формулировки соответствуют положениям клеточной теории?

- 1) Новая клетка возникает в результате деления исходной клетки.
- 2) Клетки прокариот и эукариот сходны по строению.
- 3) Клетки всех тканей живых организмов выполняют сходные функции.
- 4) В клетках бактерии ядерное вещество находится в цитоплазме.
- 5) Клетка — наименьшая единица строения и жизнедеятельности организмов.

Ответ:

--	--

- 11** Установите последовательность расположения систематических групп животных, начиная с самого крупного таксона. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) Заяц-беляк
- 2) Млекопитающие
- 3) Зайцы
- 4) Зайцевые
- 5) Хордовые
- 6) Зайцеобразные

Ответ:

--	--	--	--	--	--

СЕРИЯ «Я сдам ЕГЭ»

Объясните, почему каменный уголь относят к веществам биогенного происхождения и невозполнимым природным ресурсам. Какие условия способствовали его образованию?

В чём выражается отрицательное влияние деятельности человека на растительный мир биосферы? Приведите не менее четырёх примеров и объясните их влияние.

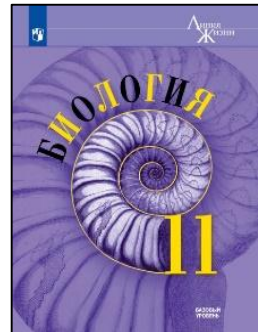
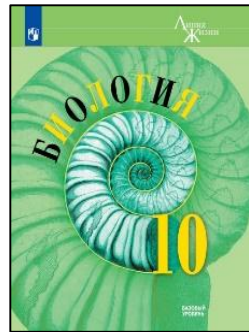
Почему согласно правилу экологической пирамиды в наземной пищевой цепи от звена к звену наблюдается уменьшение энергии?

ПРОБЛЕМНЫЕ ЗАДАНИЯ ПО БИЛОГИИ

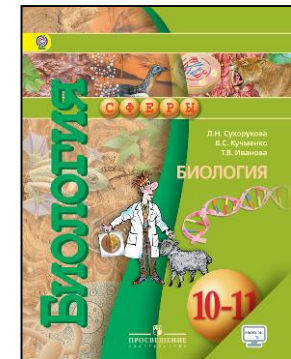
• Множественный выбор	61%
• Задания на установление соответствия	52 %
• Заполнение таблицы	47 %
• Задания на последовательность процессов	45 %
• Анализ текста	42 %
• Определение характеристик	29 %
• Задания на сопоставление различных биологических объектов и процессов	28 %

Учебно-методические комплексы по биологии (10-11)

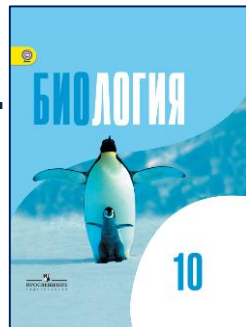
**УМК «Линия жизни»
под ред. В. В. Пасечника.
Базовый уровень**



**УМК СФЕРЫ 1-11.
Л.Н. Сухорукова,
В.С. Кучменко и др.
Базовый уровень**



**УМК под ред. Д.К. Беляева.
Базовый уровень**



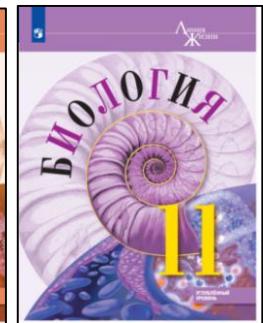
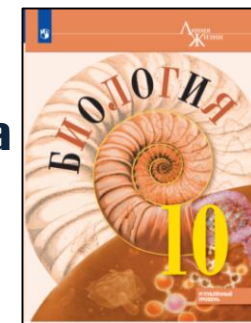
**УМК под ред.
В.К. Шумного,
Г.М. Дымшица.
Углублённый уровень**



**Естествознание.
УМК «Лабиринт». 10-11
классы.
Под ред. Алексашиной
И.Ю.
Интегрированный курс**



**УМК «Линия жизни»
под ред. В. В. Пасечника
Углублённый уровень**



СЕРИЯ «ЗАДАЧНИКИ»



Содержание обеспечивает углублённое изучение отдельных предметов

- Все задания снабжены ответами или примерными вариантами решения
- Содержание заданий соответствует требованиям к предметным образовательным результатам по предмету (углубленный уровень), сформулированным в ФГОС СОО
- Могут быть использованы при работе с любым УМК для 10-11 классов
- Охватывают все содержательные блоки предмета
- Позволяют подготовиться к ЕГЭ и олимпиадам

СЕРИЯ «ЗАДАЧНИКИ»

Задания базового уровня с развёрнутым ответом

1. При подготовке кошки к участию в выставке некоторые хозяева содержат животное на холоде и при этом кормят жирной пищей. Объясните биологическое значение таких действий.
2. Почему у рыб такие тонкие кости?
3. Известно, что многих животных (кошек, обезьян, собак) отправляли в космос для участия в экспериментах. Опишите последствия долгого пребывания животного в космосе на примере обезьяны.
4. Птицы могут строить гнёзда по-разному, из разнообразного материала и в разных местах. Лысухи строят плавучие гнёзда на воде, ласточки-береговушки выкапывают длинные норки в песчаных обрывах над рекой, зяблики строят гнездо из веточек и стеблей травы и укрепляют его между веток на высоте 2—3 метра, серебристые чайки сооружают гнёзда прямо на земле (рис. 38). Как вы думаете, чем объясняется выбор места устройства гнезда?



Рис. 38. Гнёзда различных птиц

Задания олимпиадного уровня

1. Картина «Дама с горностаем» была написана Леонардо да Винчи более 400 лет назад (рис. 19). И всё это время биологи указывали на то, что существует неточность в названии картины. Какая?
2. Учёный провел эксперимент: из яйцеклетки шпорцевой лягушки-альбиноса удалил ядро и пересадил в неё ядро из кишечного эпителия пигментированной лягушки. Будет ли полученный из этой яйцеклетки головастик альбиносом?
3. На Кавказе была обнаружена популяция скальных ящериц, состоящая только из самок. Предположите, каким путём могли бы размножаться такие ящерицы.
4. На графике (рис. 20) представлен рост численности полевых мышей в течение 8 месяцев в одной норе. Сначала численность составляла 2 особи (самец и самка). В благоприятных условиях пара



Рис. 19. Леонардо да Винчи. «Дама с горностаем»

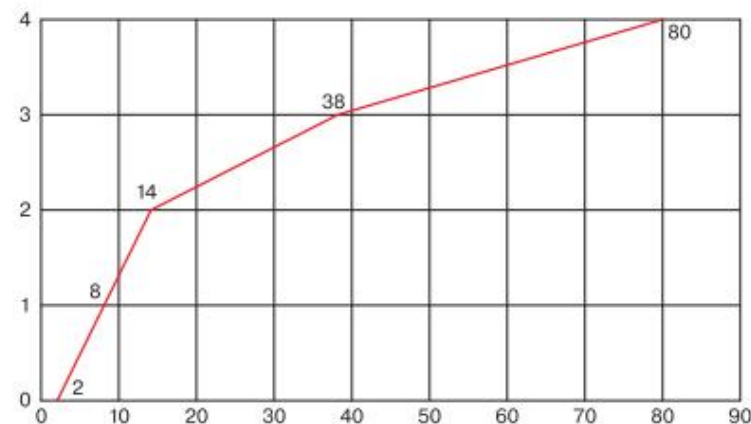


Рис. 20. Динамика численности полевых мышей в течение 8 месяцев в одной норе




ПРОСВЕЩЕНИЕ

**Спасибо за
внимание!**

2020