



# СОВЕТЫ ОТ ЭКСПЕРТОВ

---

Дорогие выпускники 11 классов!

Эксперты предлагают вашему вниманию  
советы по подготовке к экзамену

---

## БИОЛОГИЯ



# Дорогие выпускники!

Для того чтобы хорошо справиться с заданиями ЕГЭ-2024, необходимо:

во-первых, ознакомиться со спецификацией, кодификатором и демоверсией заданий ЕГЭ-2024. Это позволит Вам знать, что Вас может ожидать на реальном экзамене;

во-вторых, обратить особое внимание на изменения, которые произошли в КИМах в 2024 году: исключено задание 20 по нумерации 2023 г.; общее число заданий сократилось с 29 до 28, максимальный первичный балл изменён с 59 до 57 баллов.

**В 2024 году в задании 27 впервые появятся задачи на генетику популяций, к которым Вы должны быть готовы. Рассмотрим пример такой задачи:**

**В популяции растений ночной красавицы 96 растений имеют ярко-красную окраску венчика, а 54 – белую. Рассчитайте частоты аллелей красной и белой окрасок в популяции. Какими были бы частоты генотипов всех генотипов, если бы популяция находилась в равновесии? Если представить, что все условия равновесной популяции начнут выполняться, то за сколько поколений популяция придёт в равновесие?**

## Чтобы справиться с этой задачей, необходимо вспомнить немного теории:

- Структура популяций с перекрестным оплодотворением вычисляется в соответствии с положениями закона Харди-Вайнберга. Согласно этому закону, уже в первом поколении, независимо от исходного соотношения гомозиготных и гетерозиготных особей устанавливается генетическое равновесие, описываемое уравнением:
  - $p^2 AA + 2pq Aa + q^2 aa = 1.$
- Где,  $p$  – частота встречаемости доминантного аллеля (A),
- $q$  – частота встречаемости рецессивного аллеля (a).
- При этом  $p+q = 1.$

## **Условия выполнения закона Харди-Вайнберга**

**Этот закон справедлив только для идеальных популяций, удовлетворяющих следующим условиям:**

- Панмиксия (свободное скрещивание), т.е. отсутствие специального подбора пар и равная вероятность спаривания каждой особи мужского пола с любой особью женского пола.**
- Отсутствие мутаций, частота прямых и обратных мутаций должна быть равна.**
- Высокая численность популяции.**
- Одинаковая жизнеспособность и плодовитость всех генотипов.**
  - Отсутствие отбора по изучаемым признакам.**
  - Отсутствие миграции генов.**

**Для вычисления частот встречаемости аллелей  
можно воспользоваться формулами:**

$$p = (2AA + Aa) : 2N;$$

$$q = (Aa + 2aa) : 2N,$$

**где N – число проанализированных особей в популяции,**

**AA – число доминантных гомозигот,**

**Aa – число гетерозигот, aa – число рецессивных**

**ГОМОЗИГОТ**

## **Элементы ответа:**

- 1) частота растений с ярко-красной окраской венчика (генотип AA) составляет:  $96/150 = 0,64$ ;**
- 2) частота растений с белой окраской венчика (генотип aa) составляет:  $54/150 = 0,36$ ;**
- 3) аллель A в популяции представлен только в красных растениях, а аллель a – только в белых;**
- 4) частота аллеля A = p = 0,64;**
- 5) частота аллеля a = q = 0,36;**
- б) равновесные частоты генотипов:  $f(AA) = p^2 = 0,4096$ ,  $f(aa) = q^2 = 0,1296$ ,  $f(Aa) = 2pq = 0,4608$ ;**
- 7) за одно поколение**

## **Еще одна задача на эту тему:**

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



**Схема решения задачи включает следующие элементы:**

- 1) частота растений с ярко-красной окраской венчика составляет  $6/150 = 0,04$ ;**
- 2) красную окраску имеют растения с генотипом AA, в равновесной популяции доля таких растений составляет  $p^2$ ;**
- 3) частота аллеля  $p$  в популяции составляет  $0,2$ ;**
- 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  $= q^2 = 0,64$ .**

**Затем прорешайте тестовую часть двух-трех вариантов (лучше использовать тесты из сборника «30 вариантов ЕГЭ по биологии под редакцией Рохлова В.С.») и посмотрите, в каких заданиях чаще всего допускаете ошибки. Повторите теоретические положения и выполните 5-10 аналогичных заданий соответствующего тематического блока.**

Линии 23 и 24 с 2023 года представляют мини-модуль из двух заданий на проверку сформированности методологических умений и навыков. Проще говоря, на умение проводить, планировать и анализировать биологические эксперименты. Участники ЕГЭ должны не только иметь понятия о зависимой (изменяющейся в эксперименте) и независимой переменных (задается экспериментатором), но и знать понятия **Отрицательный контроль** и **нулевая гипотеза**. **Отрицательный контроль** – это экспериментальный контроль, при котором изучаемый объект не подвергается экспериментальному воздействию. **Нулевая гипотеза** – принимаемое по умолчанию предположение, что не существует связи между двумя наблюдаемыми событиями, феноменами. Разберем некоторые задания этого блока:

Задание 23. Экспериментатор провёл эксперимент с дафниями в целях изучения работы сердца. Для этого он взял культуру дафний (*Daphnia pulex*) из пруда и поместил их в растворы с восходящей концентрацией хлорида кальция. Результаты эксперимента показаны в таблице.

	Вода из пруда	Раствор, концентрация ионов кальция (г/л)			
		0,2	0,4	0,6	0,8
Частота сердечных сокращений /10 мин	250	293	347	412	432

**Какая переменная в этом эксперименте будет зависимой (изменяющейся), а какая – независимой (задаваемой)? Объясните, как в данном эксперименте можно поставить *отрицательный контроль*? Какие условия необходимо соблюсти при постановке контроля? С какой целью необходимо такой контроль ставить? Какую нулевую гипотезу смог сформулировать исследователь перед постановкой эксперимента?**

## **Элементы ответа:**

- 1) независимая (задаваемая экспериментатором) переменная – концентрация кальция в растворе (тип раствора, в который помещались дафнии); зависимая (изменяющаяся в зависимости от заданной) – частота сердечных сокращений у дафний (*должны быть указаны обе переменные*);**
- 2) для постановки отрицательного контроля культуру дафний надо помещать только в воду из пруда (без добавления хлорида кальция);**
- 3) остальные параметры (время подсчетов, количество подсчетов) необходимо оставить без изменений;**
- 4) такой контроль позволяет установить, действительно ли имеется частота сокращения сердца дафнии зависит от концентрации ионов кальция в растворе;**
- 5) нулевая гипотеза – частота сердечных сокращений не зависит от концентрации ионов кальция в растворе.**

**Задание 24. Как зависит частота сердечных сокращений дафний от концентрации ионов кальция в растворе? Какой тип кровеносной системы характерен для дафнии? Какой эффект можно наблюдать, если в культуру дафний, взятых из пруда, добавить ацетилхолин? (Считать реакцию сердца дафнии на химические вещества аналогичной реакции человека.) Ответ поясните.**

## Элементы ответа:

- 1) при увеличении концентрации ионов кальция в растворе частота сердечных сокращений увеличивается (при уменьшении концентрации ионов кальция в растворе частота сердечных сокращений уменьшается, прямо пропорциональная зависимость);
- 2) кровеносная система незамкнутого (открытого) типа;
- 3) частота сердечных сокращений у дафний будет уменьшаться при добавлении ацетилхолина;
- 4) ацетилхолин – воздействует на сердце, уменьшая сокращения (нейромедиатор).

Для закрепления понятий **«нулевая гипотеза»**, **«отрицательный контроль»** необходимо прорешать несколько заданий.

**Млекопитающие не способны синтезировать ферменты, расщепляющие целлюлозу. При этом многие млекопитающие питаются растительной пищей. Какие адаптации в строении пищеварительной системы имеются у растительноядных млекопитающих. Укажите не менее 4 из них и поясните их значение.**

Обратите внимание, что не менее четырех факторов не означает то, что их должно быть ровно четыре, **их может быть и больше.** Поэтому необходимо перечислить все факторы, которые Вы можете предложить для ответа. Разработчики заданий ЕГЭ обычно предлагают большее число элементов ответа:

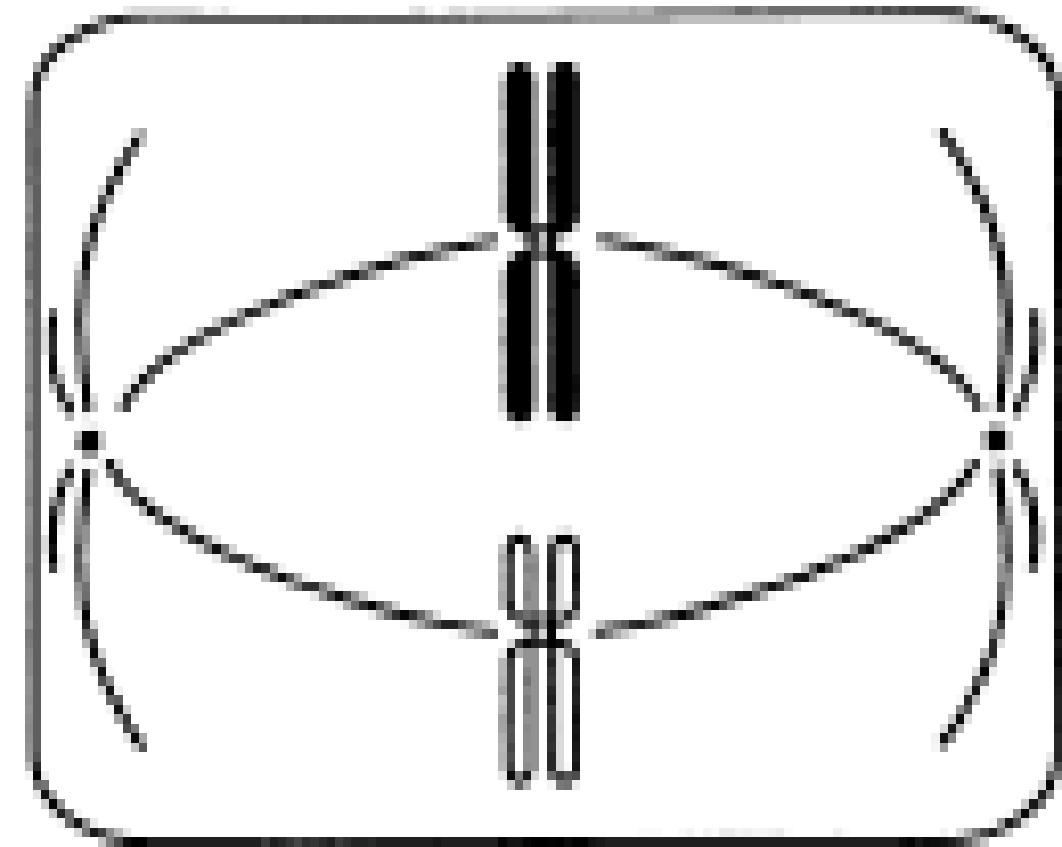


## Элементы ответа

1. специализированная форма зубов (острые резцы, развитые коренные зубы);
2. служат для откусывания (перетирания) грубой пищи (травы, веток, коры);
3. желудок может иметь несколько камер (сложное строение);
4. в желудке идет бактериальная обработка травы (сбраживание) и механическая обработка;
5. длинная тонкая кишка;
6. увеличивается время переваривания (всасывания) пищи;
7. длинная слепая кишка;
8. служит местом развития кишечных бактерий, перерабатывающих целлюлозу.

**Как видите, в эталонах ответа 8 элементов, что, несомненно, не менее 4.**

**Задание 25. Определите тип и фазу деления исходной гаплоидной клетки, изображенной на схеме. Дайте обоснованный ответ.**



## Советы по решению задачи:

Необходимо помнить, что во всех учебниках, пособиях, в том числе и заданиях ЕГЭ, диплоидный набор изображается в виде четырех хромосом и четырех хроматид. На данном рисунке четко видно 2 хромосомы, расположенные по экватору и 4 хроматиды. Следовательно, изображен гаплоидный набор хромосом и диплоидный набор молекул ДНК. Гомологичные (одинаковые по форме и размеру) хромосомы отсутствуют. **Такой набор характерен для метафазы митоза исходной гаплоидной клетки.** Но точно такой же рисунок будет иллюстрировать метафазу митоза II исходной диплоидной клетки.

**Также важно помнить, что клетки с нечетным набором хромосом (гаплоидные или триплоидные) могут делиться только митозом. А клетки с четным набором хромосом (диплоидные, тетраплоидные) могут делиться как мейозом, так и митозом.**

**Традиционно наибольшие затруднения вызывают у участников ЕГЭ следующие разделы биологии:**

**обмен веществ в клетке, реакции матричного синтеза, деление клетки, нейрогуморальная регуляция, селекция и биотехнология, генетика, жизненные циклы высших растений, циклы развития животных-паразитов, понятие гаметофита и спорофита, особенности строения различных типов и классов беспозвоночных животных, строение кровеносной системы у животных и человека, экосистемы, многие вопросы по эволюционной теории, строение различных тканей человека, круговорот веществ в биосфере, решение задач по генетике и молекулярной биологии. Вызвали существенные затруднения задания на установление последовательности процессов, протекающих при фотосинтезе, биосинтезе белка, гаметогенезе у растений и животных.**

**В ходе подготовки к экзамену следует обратить внимание на биологическую терминологию и символику; химический состав клеток; особенности обмена веществ и превращения энергии, стадии энергетического обмена, фотосинтез, хемосинтез; хромосомный набор соматических и половых клеток; фазы митоза и мейоза; закономерности индивидуального развития организмов, наследственности и изменчивости; онтогенез растений и животных, циклы развития основных отделов растений; основные признаки царств, типов, отделов, классов живой природы, особенности строения растений и животных.**

**Для получения максимальных баллов при подготовке к экзамену выпускники должны**

**владеть такими межпредметными понятиями, как «диффузия», «осмос», «гидролиз», «гомеостаз», «диполь», «диссоциация», «дыхательная цепь», «коллоидный раствор», «ионизирующее излучение», «парциальное давление» и др. Кроме того, выпускники должны знать, понимать и объяснять сущность таких понятий, как «взаимодействие генов»; «закономерности изменчивости», «сцепленное наследование»; «размножение и индивидуальное развитие организмов»; «явление гетерозиса»; «круговорот веществ и превращения энергии в экосистемах и биосфере»; «процессы жизнедеятельности организма человека»; «строение и признаки вирусов»; «получение полиплоидов и отдаленных гибридов».**

## **Типичные ошибки участников ЕГЭ:**

1. Отсутствие умений объяснить полученный результат. В последние годы многие задания второго блока направлены не на проверку конкретных знаний, а на умение логически мыслить, обобщать и делать выводы. Поэтому **не бойтесь размышлять и высказывать свое мнение.**

2. Во многих заданиях требуется перечислить не **менее четырех факторов какого-либо явления.** Обратите внимание, что не менее четырех факторов не означает, что их должно быть ровно четыре, их может быть и больше. Поэтому необходимо перечислить все факторы, которые Вы можете предложить для ответа. Разработчики заданий ЕГЭ обычно предлагают большее число элементов ответа.

На экзамене выполните сначала первую часть, постарайтесь справиться не более, чем за 1,5 часа, чтобы осталось время для выполнения заданий с развернутыми ответами. **Начните отвечать на вопросы, в знании которых Вы не сомневаетесь, не останавливаясь на тех, которые могут вызвать долгие раздумья.** Тогда Вы успокоитесь, голова начнет работать ясно и четко. Постарайтесь ответить на все поставленные вопросы. Не забудьте проверить свою работу и перенести результаты в бланк ответов.

**Обращаю Ваше внимание на то, что при ответе на задания с развернутыми ответами необходимо не только дать правильные ответы, но и объяснить, почему именно эти ответы правильные.**





НА ПУТИ  
К ЭКЗАМЕНАМ  
проект Орловской области



**ЖЕЛАЕМ  
ВАМ УСПЕХОВ НА ЭКЗАМЕНАХ!**

---

