

# Совершенствование преподавания биологии на основе результатов ЕГЭ 2023

06.10.2023

16.00

И.А. Петрова,  
председатель  
ПК ОГЭ по биологии,  
к.п.н.



**7 содержательных блоков:**

«Биология как наука. Методы научного познания»,  
«Клетка как биологическая система», «Организм как биологическая  
система», «Система и многообразие органического мира»,  
«Организм человека и его здоровье», «Эволюция живой природы»,  
«Экосистемы и присущие им закономерности»

**Максимальный первичный балл – 59**

**Минимальный первичный балл – 16, тестовый – 36.**

**Продолжительность – 235 мин (3 ч 55 мин)**

### **ИЗМЕНЕНИЯ КИМ -2023**

1. Добавлено 1 задание в части 1
2. Общее количество заданий увеличилось с 28 до 29
3. Задание 24 части 2 на работу с текстом заменено на  
практико-ориентированное задание

# СТРУКТУРА КИМ ЕГЭ-2023

**% макс балла за задания разного уровня сложности от макс балла за всю работу**

	<b>базовый</b>	<b>повышенный</b>	<b>высокий</b>
<b>2023</b>	<b>37</b>	<b>32</b>	<b>31</b>
<b>2022</b>	<b>34</b>	<b>31</b>	<b>35</b>
<b>2019 - 2021</b>	<b>34,5</b>	<b>31</b>	<b>34,5</b>

# УЧАСТНИКИ ЕГЭ-2023

2023	2022	2021	2020
460	520	617	611
15,3%	16,1%	17,6%	18,8%
16 АТЕ			17 АТЕ

**В 2023 г. биология переместилась с 3 на 4 место после обществознания, информатики и физики**

# УЧАСТНИКИ ЕГЭ-2023

73% ♀

27% ♂

2023

73,5% ♀

26,5% ♂

2022

76% ♀

24% ♂

2019 – 2021

Выпускники	2023	2022
текущего года	92%	92%
прошлых лет	8%	8%

Выпускники	2023	2022
ОО	48%	52%
гимназий и лицеев	46%	44%
ОО с углубленным изучением отдельных предметов	3%	3%

# УЧАСТНИКИ ЕГЭ-2023

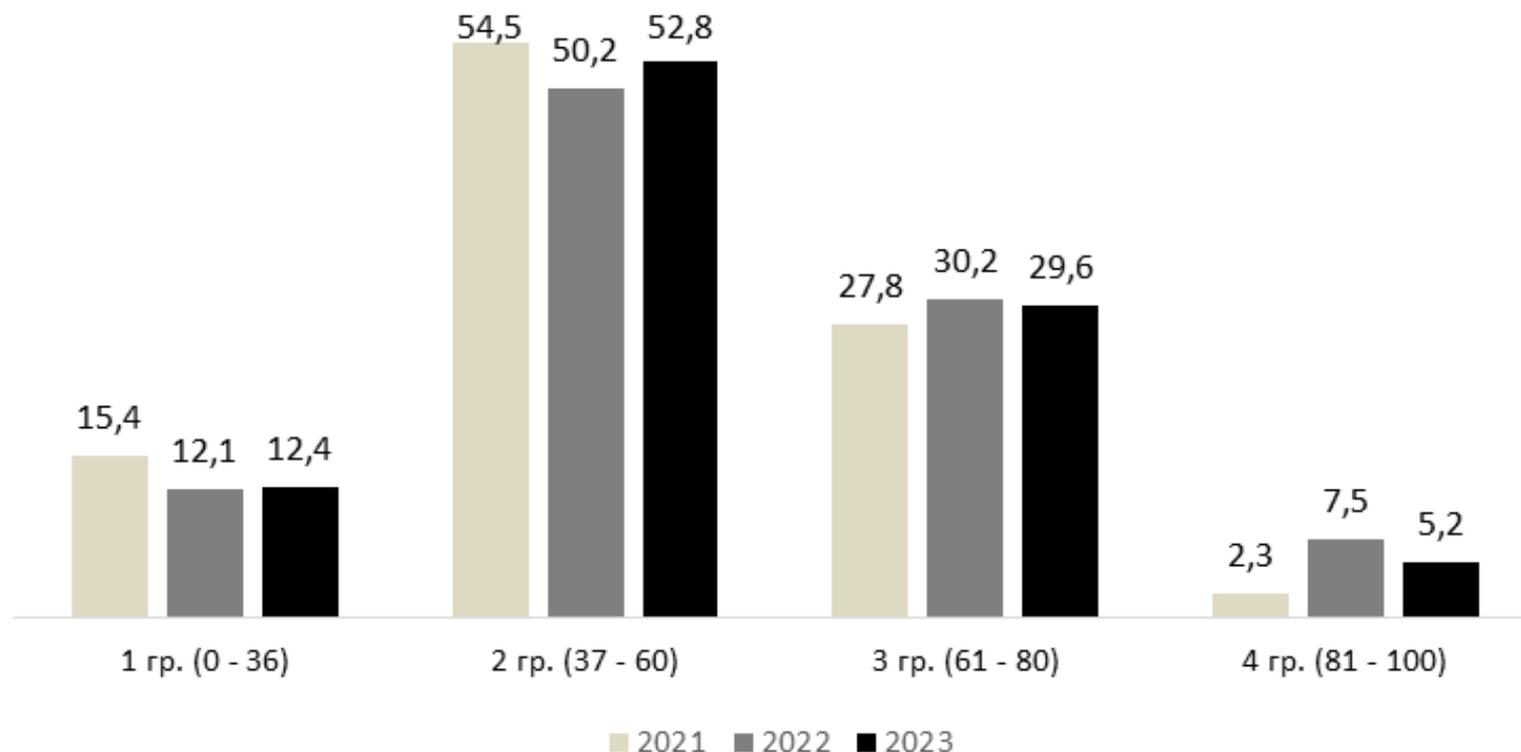
	Кол-во участников		% от кол-ва сдававших биологию	
	2023	2022	2023	2022
г. Мурманск	186	213	40	41
ЗАТО г. Североморск	61	47	13	9
г. Мончегорск	30	26	7	5
ЗАТО Александровск	28	39	6	8
Кандалакшский район	27	25	6	5
г. Апатиты	22	37	5	7
г. Оленегорск	19	25	4	5
г. Полярные Зори	15	16	3	3
Кольский район	14	24	3	5
г. Кировск	13	14	3	3
Печенгский район	12	20	3	4
Ковдорский район	9	12	2	2
Терский район	4	2	1	0,4
Ловозерский район	3	5	1	1
ЗАТО г. Островной	2	0	0	0
ЗАТО п. Видяево	1	2	0	0,4
ЗАТО г. Заозерск		6		1
ИТОГО	460	513		

# РЕЗУЛЬТАТЫ ЕГЭ-2023

	2023	2022	2021	2020
<b>Не преодолели min, %</b>	<b>12,4</b>	<b>12,1%</b>	15,4%	13,7%
<b>Получили от 81 до 99 баллов, %</b>	<b>5,2</b>	<b>7,5%</b>	2,3%	5,1%
<b>Получили 100 баллов, чел.</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	0	0
<b>Средний тестовый балл МО</b>	<b>53,2</b>	<b>54,9</b>	51,3	54
<b>Средний балл РФ</b>	<b>50,9</b>	<b>50,2</b>	51,1	51,5

3% - это примерно 15 чел

# РЕЗУЛЬТАТЫ ЕГЭ-2023



<b>Уровень подготовки</b>	<b>2023</b>	<b>2022</b>	<b>2021</b>
<b>Отличная и хорошая <math>\geq 61</math> бал.</b>	<b>35%</b>	<b>38%</b>	<b>30%</b>
<b>Удовлетворительная <math>\leq 60</math> бал.</b>	<b>53%</b>	<b>50%</b>	<b>55%</b>
<b>Неудовлетворительная <math>\leq \min</math></b>	<b>12%</b>	<b>12%</b>	<b>15%</b>

# РЕЗУЛЬТАТЫ ЕГЭ-2023

<b>2023</b>	ниже минималь ного	от минималь ного до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 99 баллов
гимназии	6	58	35	0
лицей	8	42	38	12
СОШ с угл. изуч.	17	42	33	8
СОШ	14	57	23	5

<b>2022</b>	ниже минималь ного	от минималь ного до 60 баллов	от 61 до 80 баллов	от 81 до 99 баллов
гимназии	5	43	43	9
лицей	4	40	41	15
СОШ с угл. изуч.	20	53	27	0
СОШ	18	54	22	6

# РЕЗУЛЬТАТЫ ЕГЭ-2023

2023		Кол-во, чел.	ниже минималь ного	от 81 до 100 баллов
1	Кандалакшский район	27	0	7
2	г. Оленегорск	19	5	5
3	ЗАТО Александровск	28	7	4
4	г. Кировск	13	8	0
5	г. Мурманск	186	10	6
6	г. Апатиты	22	14	9
7	г. Мончегорск	30	17	0
8	ЗАТО г. Североморск	61	18	7
9	г. Полярные Зори	15	27	0
10	Кольский район	14	29	0
11	Печенгский округ	12	33	8

# РЕЗУЛЬТАТЫ ЕГЭ-2023

№ <u>n/n</u>	Наименование АТЕ	Доля участников, набравших балл			
		ниже мин		от 81 до 99	
		2023	2022	2023	2022
1.	г. Апатиты <u>п.т.</u>	14	16	9	5
2.	<u>Печенгский район</u>	33	20	8	0
3.	ЗАТО г. Североморск	18	4	7	15
4.	Кандалакшский р.	0	4	7	20
5.	г. Мурманск	10	10	6	10
6.	г. Оленегорск <u>п.т.</u>	5	4	5	8
7.	ЗАТО Александровск	7	20	4	3
8.	Кольский район	29	21	0	0
9.	г. Полярные Зори <u>п.т.</u>	27	19	0	0
10.	г. Мончегорск <u>п.т.</u>	17	15	0	4

# ОО с самыми-самыми результатами ЕГЭ -2023

## Высокими:

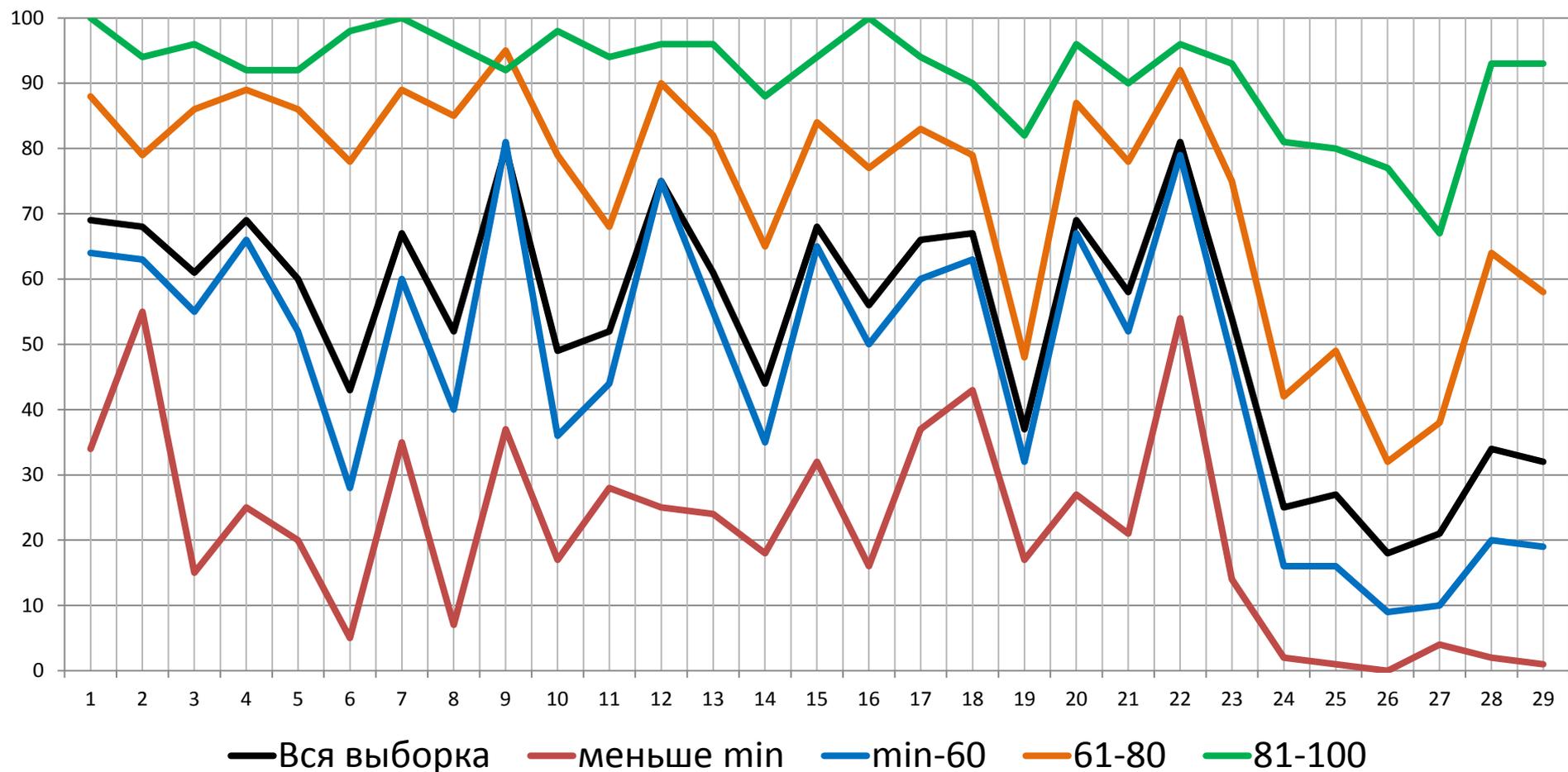
	Наименование ОО	Кол-во, чел, 2023	Доля участников		
			81 - 100	61 - 80	меньше min
1.	МБОУ г. Мурманска МПЛ (6 раз)	16	19	50	0
2.	МАОУ «СОШ № 10» г. Кандалакша (4 раз)	20	10	55	0
3.	МБОУ г. Мурманска ММЛ (4 раз)	14	14	43	0
4.	МБОУ СОШ № 4 г. Оленегорск (2 раз)	10	10	10	0
5.	МБОУ г. Мурманска "Гимназия № 3"	12	0	50	0

## Второй год подряд

## Низкими:

	Наименование ОО	Кол-во, чел, 2023	Доля участников		
			меньше min	61-80	81 - 100
1.	МБОУ «СОШ № 4» г. Полярные Зори	12	33	8	0
2.	МБОУ г. Мурманска «СОШ № 49»	10	30	10	0
3.	МБОУ СОШ № 7 ЗАТО г. Североморск	10	30	10	0
4.	МБОУ г. Мурманска «Гимназия № 7»	18	17	22	0
5.	МБОУ ЗАТО г. Североморск «Лицей № 1»	43	16	28	7

# Выполнение заданий заданий ЕГЭ -2023



Хуже всего: 11 (БУ), 19 (ПУ), 26 и 27 (ВУ)

Лучше всего: 9 (БУ), 12 (БУ), 22 (БУ)

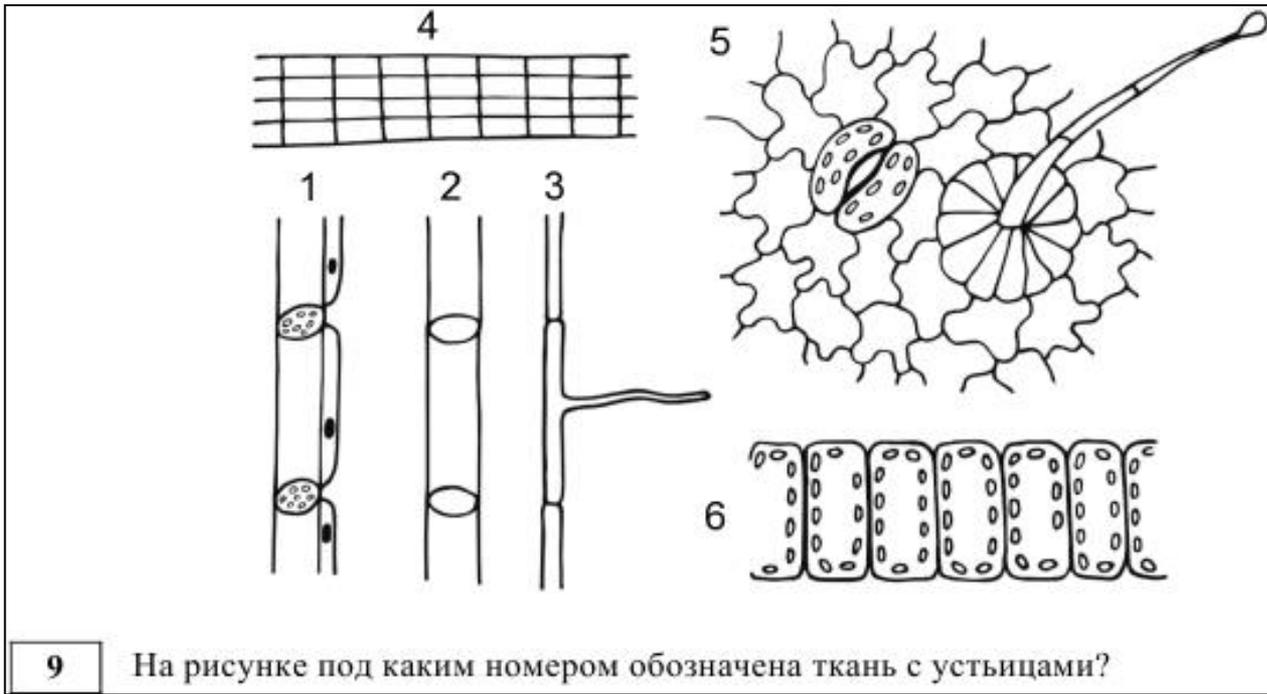
# Выполнение групп заданий ЕГЭ -2023

Группы заданий	Средний % выполнения всей выборкой	
	2023	2022
<b>БУ</b> 60–90% ( <i>ниже 50%</i> )	<b>67</b>	<b>61</b>
<b>ПУ</b> 30–60% ( <i>ниже 15%</i> )	<b>51</b>	<b>40</b>
<b>ВУ</b> 5 – 30% ( <i>ниже 15%</i> )	<b>26</b>	<b>37</b>
<b>Часть 1</b>	<b>61</b>	<b>53</b>
<b>Часть 2</b>	<b>30</b>	<b>37</b>
<b>Вся работа</b>	<b>54</b>	<b>49</b>

Заданий, не попавших в прогнозируемые интервалы выполнения нет  
(в 2022 г. – 2 задания БУ)

# САМЫЕ УСПЕШНЫЕ ЗАДАНИЯ

БУ



9

На рисунке под каким номером обозначена ткань с устьицами?

Ср.

«2»

«3»

«4»

«5»

80

37

81

95

92

# САМЫЕ УСПЕШНЫЕ ЗАДАНИЯ

БУ

12

Установите последовательность систематических групп животных, начиная с самого низкого ранга. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) Веретенница колхидская
- 2) Хордовые
- 3) Пресмыкающиеся
- 4) Веретенница
- 5) Ящерицы
- 6) Позвоночные

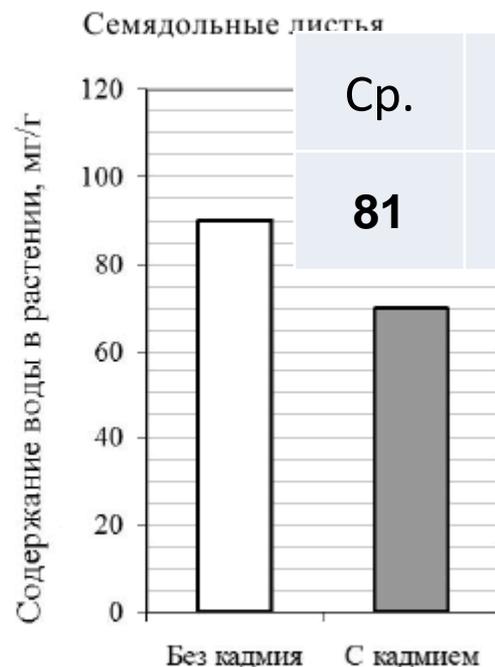
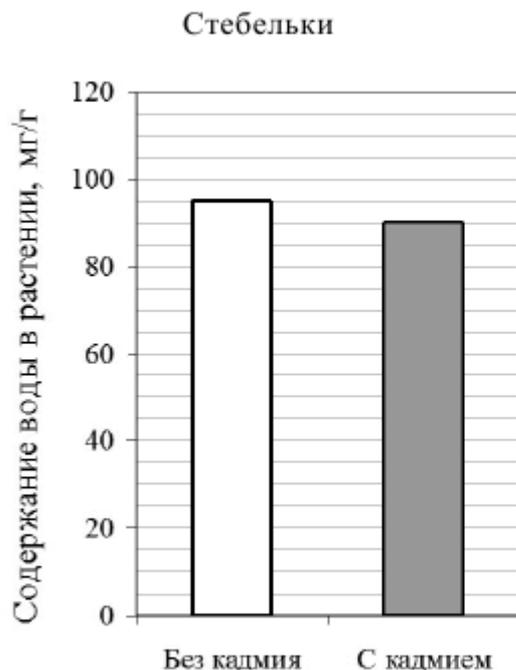
Ср.	«2»	«3»	«4»	«5»
75	25	75	90	96

# САМЫЕ УСПЕШНЫЕ ЗАДАНИЯ

22

Проанализируйте диаграмму, на которой представлено содержание воды в стебельках и семядольных листьях проростков гречихи. Половину семян поливали водой без кадмия, а другую половину – с добавлением кадмия.

БУ



Ср.

«2»

«3»

«4»

«5»

81

54

79

92

96

Выберите все утверждения, которые можно сформулировать на основании анализа представленных данных. В ответе указаны выбранные утверждения.

- 1) Кадмий повышает способность растения накапливать воду.
- 2) Содержание воды в стебельках больше, чем в семядольных листьях.
- 3) Кадмий влияет на содержание воды в семядольных листьях больше, чем в стебельках.
- 4) Содержание воды в растениях зависит от частоты полива.
- 5) Кадмий не влияет на содержание воды в органах растения.

# САМЫЕ УСПЕШНЫЕ ЗАДАНИЯ

ПУ

**20** Установите последовательность процессов круговорота азота в биосфере, начиная с фиксации атмосферного азота. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) поедание растений животными и перенос азотсодержащих веществ по цепям питания
- 2) выделение животными во внешнюю среду мочевины и мочевой кислоты
- 3) связывание азота бактериями и поступление его соединений в почву
- 4) синтез аминокислот растениями
- 5) всасывание корнями растений воды с растворёнными соединениями азота

Ср.	«2»	«3»	«4»	«5»
<b>69</b>	27	67	87	96

# САМЫЕ УСПЕШНЫЕ ЗАДАНИЯ

21

Рассмотрите график «Форма естественного отбора». Заполните пустые ячейки таблицы, используя элементы, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий элемент из предложенного списка.

ПУ



Ср.	«2»	«3»	«4»	«5»
<b>58</b>	21	52	78	90

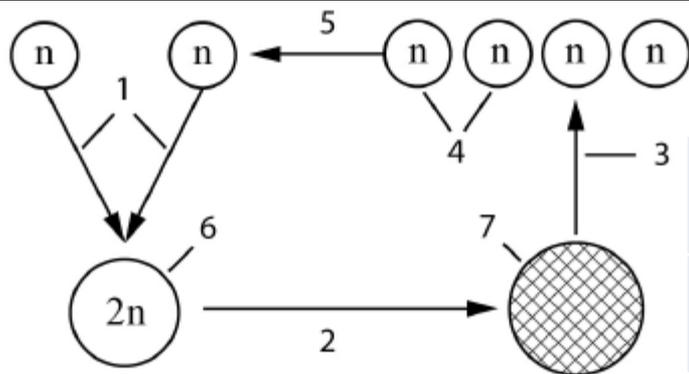
Форма естественного отбора	Характеристика формы отбора	Пример, её иллюстрирующий
_____ (А)	_____ (Б)	_____ (В)

Список элементов:

- 1) движущий
- 2) уменьшение размеров головогруды у крабов, обитающих в мутной воде
- 3) формирует новые приспособления к условиям среды
- 4) выбраковывает особей с изменёнными признаками
- 5) стабилизирующий
- 6) поддерживает среднее значение признака
- 7) дизруптивный
- 8) сохранение древних голосеменных растений (гинкго, саговник)

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

# СЛОЖНЫЕ ЗАДАНИЯ части 1



**БУ**

Ср.	«2»	«3»	«4»	«5»
<b>60</b>	20	52	86	92

**5** Каким номером на схеме жизненного цикла животного обозначена клетка, из которой образованы все клетки взрослого организма?

**6** Установите соответствие между процессами и этапами жизненного цикла животного, обозначенными на схеме цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

**ПУ**

## ПРОЦЕССЫ

## ЭТАПЫ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ЖИВОТНОГО

- А) редукционное деление
- Б) образование зиготы
- В) деление зиготы
- Г) множественные митотические деления
- Д) слияние мужских и женских клеток
- Е) образование половых клеток

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

Ср.	«2»	«3»	«4»	«5»
<b>43</b>	5	28	78	98

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

# СЛОЖНЫЕ ЗАДАНИЯ части 1

БУ

**11** Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.  
Какие признаки характерны для представителей типа Моллюски?

- 1) трубчатая нервная система
- 2) наличие мантии
- 3) мягкое несегментированное тело
- 4) органы выделения – мальпигиевы сосуды
- 5) незамкнутая кровеносная система
- 6) трахейное дыхание

Ср.	«2»	«3»	«4»	«5»
<b>52</b>	28	44	68	94

**19** Установите соответствие между группами животных и результатами их эволюции: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

## ГРУППЫ ЖИВОТНЫХ

- А) морские черепахи
- Б) тритоны
- В) ихтиозавры
- Г) тюлени
- Д) скаты
- Е) дельфины

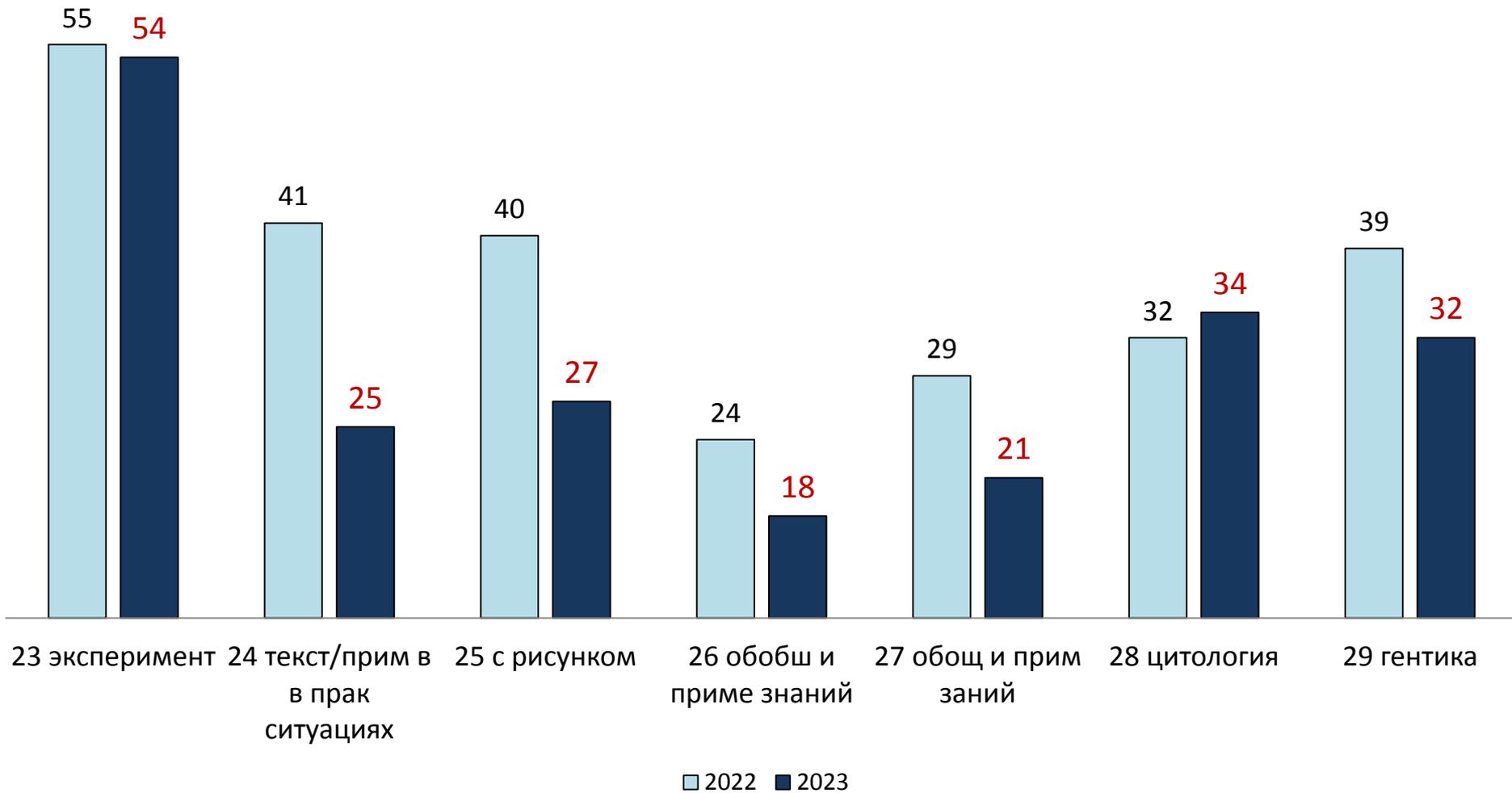
## РЕЗУЛЬТАТЫ ЭВОЛЮЦИИ

- 1) первичноводные
- 2) вторичноводные

Ср.	«2»	«3»	«4»	«5»
<b>37</b>	17	32	48	82

ПУ

# Выполнение заданий части 2 ЕГЭ -2023



# Выполнение заданий части 2 ЕГЭ -2023

Экспериментатор решил изучить интенсивность основного обмена веществ у домашней мыши (*Mus musculus*). Для этого он вводил в брюшную полость мышам разные дозы гормона щитовидной железы в физиологическом растворе. Результаты эксперимента представлены на графике.



Элементы ответа:

- 1) Независимая переменная (задаваемая экспериментатором) – количество (концентрация) введенного гормона; зависимая (изменяющаяся в эксперименте) – интенсивность основного обмена веществ (уровень основного обмена) (Должны быть указаны обе переменные).
- 2) Группе мышей необходимо вводить физиологический раствор без гормона
- 3) Остальные параметры необходимо оставить без изменений
- 4) Такой контроль позволяет установить, действительно ли интенсивность обмена веществ зависит от количества (концентрации) гормона

ИЛИ

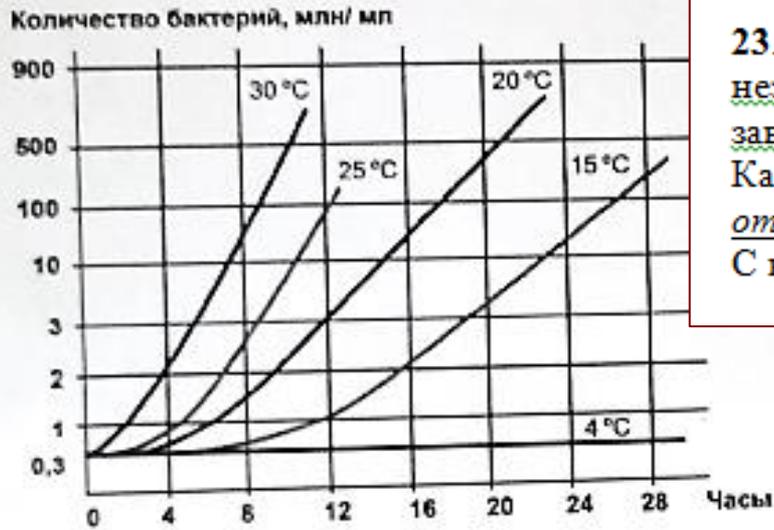
- 4) Такой контроль позволяет проверить, насколько изменения в интенсивности обмена веществ обусловлены факторами, не связанными с добавлением гормона

23

Какая переменная в этом эксперименте будет независимой (задаваемой экспериментатором), а какая – зависимой (изменяющейся в эксперименте)? Какие два условия должны выполняться при постановке отрицательного контроля\* в этом эксперименте? С какой целью необходимо осуществлять такой контроль?

# Выполнение заданий части 2 ЕГЭ -2023

Экспериментатор изучал скорость размножения молочнокислых бактерий при различной фиксированной температуре. Для этого он вносил некоторое количество бактерий в молоко и подсчитывал количество микроорганизмов в разных пробах каждые четыре часа. Результаты эксперимента показаны на графике.



23. Какая переменная в этом эксперименте будет независимой (задаваемой экспериментатором), а какая – зависимой (изменяющейся в эксперименте)?

Какие два условия должны выполняться при постановке отрицательного контроля в этом эксперименте?

С какой целью необходимо осуществлять такой контроль?

Ср.	«2»	«3»	«4»	«5»
54	14	48	75	93

Элементы ответа:

1) Независимая переменная – t инкубации (культивирование) образцов (время инкубации); зависимая – количество бактерий (скорость деления бактерий) (Д.б. обе переменные).

2) В отрицательном контроле пробирку с бактериями инкубируют при температуре, при которой деление невозможно/не наблюдается (при 4°C).

3) Остальные параметры необходимо оставить без изменений

4) Такой контроль позволяет установить влияние температуры на скорость деления (прирост количества, размножение) бактериальных клеток

ИЛИ

4) Такой контроль позволяет проверить, насколько изменения в скорости деления (количестве бактерий) обусловлены факторами, не связанными с температурой инкубации (временем инкубации)

# Выполнение заданий части 2 ЕГЭ -2023

24

К какому заболеванию у человека приведёт хроническое увеличение концентрации гормонов щитовидной железы? Почему при этой патологии усиливается потоотделение?

Элементы ответа:

- 1) Базедова болезнь (гипертиреоз)
- 2) Повышение основного обмена
- 3) Усиливается теплопродукция
- 4) Потоотделение увеличивает теплоотдачу

Ср.	«2»	«3»	«4»	«5»
25	2	16	42	81

# Выполнение заданий части 2 ЕГЭ -2023

24. За счет какого метаболического процесса молочнокислые бактерии получают энергию? Какие продукты реакции при этом образуются? Какова положительная роль молочнокислых бактерий в жизни человека? Приведите два примера.

Ср.

«2»

«3»

«4»

«5»

25

2

16

42

81

Элементы ответа:

- 1) За счет гликолиза (бескислородного расщепления)  
ИЛИ
- 1) Молочнокислого брожения.
- 2) Гликолиз: пируват (пировиноградная кислота), АТФ  
ИЛИ
- 2) молочнокислое брожение: лактат (молочная кислота), АТФ
- 3) препятствует процессам гниения
- 4) предотвращают размножение патогенных бактерий (во всех полостях тела человека и на поверхности кожи)
- 5) используются в пищевой промышленности (для изготовления кисломолочных продуктов; при квашении и консервировании овощей).

# Выполнение заданий части 2 ЕГЭ -2023

25

Рассмотрите схему сердечного цикла у человека на рисунках 1 и 2. На каком рисунке изображена фаза систолы предсердий? Ответ поясните. В каком состоянии в этот момент находятся полулунные и створчатые клапаны сердца? Каковы функции клапанов в фазе систолы предсердий?

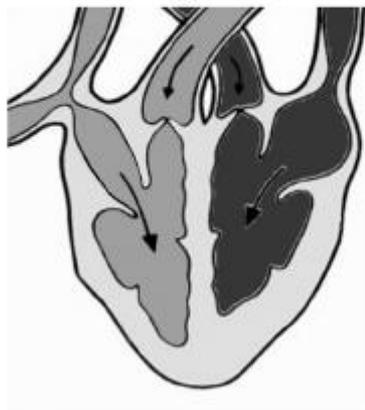


Рис. 1

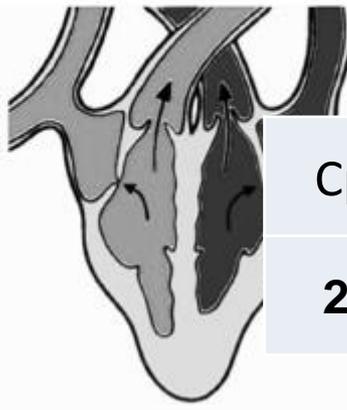


Рис. 2

Ср.

«2»

«3»

«4»

«5»

27

1

16

49

80

Элементы ответа:

- 1) На рисунке 1
- 2) движение крови из предсердий в желудочки (уменьшается объем предсердий, предсердия сокращены)
- 3) полулунные клапаны закрыты
- 4) створчатые клапаны открыты
- 5) закрытые полулунные клапаны препятствуют обратному току крови
- 6) открытые створчатые клапаны способствуют прохождению крови из предсердий в желудочки

# Выполнение заданий части 2 ЕГЭ -2023

25. На рисунке 1 изображено растение и строение его стебля. На рисунке 2 изображено другое растение и внутреннее строение его листа. Определите экологическую группу по отношению к фактору влажности, к которой относят оба эти растения, поясните, по каким внешнему и внутреннему признаку Вы это установили. Обоснуйте приспособительные значения этих признаков.

Элементы ответа:

1) водные растения (гидрофиты, гидатофиты)

Внешние признаки:

2) сильная рассеченность листьев (нитевидные листья)

3) предотвращение повреждения в условиях сильного течения (снижение сопротивления току воды)

ИЛИ

3) увеличение площади поверхности листьев для поглощения света (растворов минеральных веществ, кислорода)

Внутренние признаки:

4) наличие крупных воздушных полостей (крупных межклетников; воздухоносной ткани; аэренхимы)

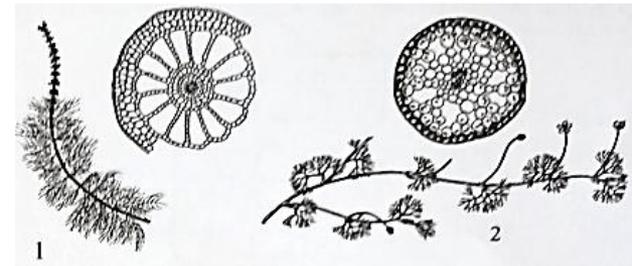
5) увеличение плавучести

ИЛИ

5) накопление кислорода (воздуха) в условиях его недостатка

б) слабое развитие механических тканей

7) приспособление к высокой плотности водной среды (к меньшей силе тяжести)



Ср.	«2»	«3»	«4»	«5»
27	1	16	49	80

# Выполнение заданий части 2 ЕГЭ -2023

26

Известно, что у прибрежных водорослей, обитающих в арктических морях, концентрация органических веществ (липидов, аминокислот и сахаров) в цитоплазме клеток существенно выше, чем у родственных им групп из экваториальных и субэкваториальных вод. Как можно объяснить такое различие? Температура плавления ненасыщенных жирных кислот ниже, чем у насыщенных. Предположите, в какое время года концентрация ненасыщенных жирных кислот в составе мембранных липидов у водорослей северных морей будет максимальной. Поясните свой ответ. Почему для водорослей опасно изменение агрегатного состояния внутренней среды?

Элементы ответа:

- 1) в арктических морях температура воды ниже, чем в экваториальных и субэкваториальных водах
- 2) органические вещества при отрицательных температурах окружающей среды поддерживают цитоплазму в жидком состоянии (препятствуют ее затвердеванию, замерзанию);
- 3) зимой (в холодное время года) будет выше концентрация ненасыщенных жирных кислот
- 4) при понижении температуры меняется тягучесть мембраны («затвердевают/ замерзают» насыщенные жирные кислоты)
- 5) изменяется (увеличивается) количество ненасыщенных жирных кислот, чтобы сохранить тягучесть мембраны
- 6) при переходе воды из жидкого состояния в твердое (лед) разрываются клеточные мембраны (разрушаются клеточные органоиды)

# Выполнение заданий части 2 ЕГЭ -2023

26. Явление воспаления было описано древнеримским философом и врачом Цельсом, выделявшим следующие признаки этого процесса: tumor – краснота (местное покраснение кожных покровов или слизистой); tumor – опухоль (отек); calor – жар (повышение местной температуры); dolor – боль. С чем связано покраснение в области воспаления? Почему в области поврежденного участка возникает отек, жар и боль?

Ср.	«2»	«3»	«4»	«5»
18	0	9	32	77

Элементы ответа:

- 1) с расширением кровеносных сосудов (притоком крови)
- 2) причиной отека является увеличение количества тканевой жидкости (лимфы)
- 3) температура повышается в результате притока крови  
ИЛИ
- 3) температура повышается в результате повышения интенсивности обменных процессов (фагоцитоза)
- 4) боль возникает при механическом сдавливании тканей при отеке  
ИЛИ
- 4) боль возникает вследствие воздействия образовавшихся при воспалении химических веществ на рецепторы

# Выполнение заданий части 2 ЕГЭ -2023

27

В практике сельского хозяйства широко используются ядохимикаты гербициды (лат. *herba* – трава) и инсектициды (лат. *insecta* – насекомое). На продуктивность какого трофического уровня агроценоза оказывает влияние каждое из этих химических веществ? Ответ поясните. Как изменяется видовое разнообразие животных агроценоза при использовании инсектицидов?

Ср.	«2»	«3»	«4»	«5»
21	4	10	38	67

Элементы ответа:

- 1) гербициды оказывают влияние на первый трофический уровень
- 2) гербициды используются для борьбы с сорняками
- 3) инсектициды оказывают влияние на второй (третий, четвертый и т.д.) трофический уровень
- 4) инсектициды используются для борьбы с насекомыми-вредителями
- 5) снижается численность многих насекомых
- 6) снижается численность насекомоядных животных (а также хищников выше по цепи питания)

# Выполнение заданий части 2 ЕГЭ -2023

27. Известно, что гектар 20-летнего сосняка поглощает в год до 9 тонн углекислого газа, гектар 60-летнего – 13 тонн, 80-летнего – 11 тонн. По правилам санитарной рубки можно вырубать только старые деревья, оставляя средневозрастные. Объясните, какова экологическая основа этого правила. Укажите не менее трех положений. Почему особенно важно сохранять деревья среднего возраста в промышленных регионах и городах?

Ср.	«2»	«3»	«4»	«5»
21	4	10	38	67

Элементы ответа:

- 1) старые деревья с большой вероятностью могут быть подвержены заболеваниям и повреждены вредителями
- 2) старые деревья в первую очередь падают от ветра и ломают окружающие
- 3) вырубка старых деревьев позволяет быстрее расти более молодым деревьям (уменьшение внутривидовой конкуренции)
- 4) средневозрастные деревья имеют наибольшую площадь поверхности листьев (наибольшую крону)
- 5) в промышленных регионах и городах высокий уровень содержания углекислого газа
- 6) они потребляют максимальное количество углекислого газа

# Выполнение заданий части 2 ЕГЭ -2023

**28.** Какой хромосомный набор характерен для клеток стебля и спор плауна булавовидного? Из каких исходных клеток и в результате какого деления они образуются?

Ср.	«2»	«3»	«4»	«5»
<b>34</b>	2	20	64	93

Элементы ответа:

- 1) В клетках стебля набор хромосом -  $2n$  (диплоидный);
- 2) В спорах набор хромосом -  $n$  (гаплоидный);
- 3) Клетки стебля развиваются из зиготы (диплоидных клеток зародыша);
- 4) Клетки стебля развиваются в результате митоза
- 5) Споры образуются из клеток спорангия (спорогенной ткани);
- 6) Споры образуются в результате мейоза.

# Выполнение заданий части 2 ЕГЭ -2023

28

Известно, что все виды РНК синтезируются на ДНК-матрице. Фрагмент молекулы ДНК, на которой синтезируется участок центральной петли тРНК, имеет следующую последовательность нуклеотидов (нижняя цепь матричная (транскрибируемая)).

5'-ЦАГТЦГАЦГТТААЦГ-3'

3'-ГТЦАГЦТГЦААТТГЦ-5'

Установите нуклеотидную последовательность участка тРНК, который синтезируется на данном фрагменте, и аминокислоту, которую будет переносить эта тРНК в процессе биосинтеза белка, если третий триплет соответствует антикодону тРНК. Укажите последовательность этапов решения задачи. Для выполнения задания используйте таблицу генетического кода. При написании последовательностей нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.

«4»

«5»

64

93

Схема решения задачи включает:

- 1) Последовательность тРНК: 5' – ЦАГ УЦГ АЦГ УУА АЦГ - 3'
- 2) нуклеотидная последовательность анти-кодон : 5' - АЦГ - 3' (АЦГ)
- 3) анти-кодон соответствует кодону на и-РНК 5'-ЦГУ-3' (3'-УГЦ- 5', ЦГУ)
- 4) этому кодону соответствует аминокислота **арг**

# Выполнение заданий части 2 ЕГЭ -2023

29

У человека аллели генов атрофии зрительного нерва и ихтиоза (заболевание кожи) находятся в одной хромосоме и наследуются сцепленно с полом.

Женщина, не имеющая этих заболеваний, у матери которой был ихтиоз, а у отца – атрофия зрительного нерва, вышла замуж за мужчину без этих заболеваний. Родившаяся в этом браке гомозиготная здоровая дочь вышла замуж за мужчину, не имеющего этих заболеваний. В их семье родился ребёнок, страдающий ихтиозом. Составьте схемы решения задачи. Укажите генотипы, фенотипы родителей и генотипы, фенотипы, пол возможного потомства в двух браках. Возможно ли в первом браке рождение ребёнка, страдающего двумя названными заболеваниями? Ответ поясните.

Ср.	«2»	«3»	«4»	«5»
32	1	19	58	93

# Выполнение заданий части 2 ЕГЭ -2023

29

1)	P:	♀ $X^{Ab}X^{aB}$	X	♂ $X^{AB}Y$
		нормальный зрительный нерв, отсутствие ихтиоза		нормальный зрительный нерв, отсутствие ихтиоза
G:		$X^{Ab}, X^{aB}, X^{AB}, X^{ab}$		$X^{AB}, Y$
F <sub>1</sub> :	Генотипы, фенотипы возможных дочерей: $X^{Ab}X^{AB}$ – нормальный зрительный нерв, отсутствие ихтиоза $X^{aB}X^{AB}$ – нормальный зрительный нерв, отсутствие ихтиоза $X^{AB}X^{AB}$ – нормальный зрительный нерв, отсутствие ихтиоза $X^{ab}X^{AB}$ – нормальный зрительный нерв, отсутствие ихтиоза			
	Генотипы, фенотипы возможных сыновей: $X^{Ab}Y$ – нормальный зрительный нерв, ихтиоз $X^{aB}Y$ – атрофия зрительного нерва, отсутствие ихтиоза $X^{AB}Y$ – нормальный зрительный нерв, отсутствие ихтиоза $X^{ab}Y$ – атрофия зрительного нерва, ихтиоз			

2)	P:	♀ $X^{Ab}X^{AB}$	X	♂ $X^{AB}Y$
		нормальный зрительный нерв, отсутствие ихтиоза		нормальный зрительный нерв, отсутствие ихтиоза
G:		$X^{Ab}, X^{AB}$		$X^{AB}, Y$
F <sub>2</sub> :	Генотипы, фенотипы возможных дочерей: $X^{Ab}X^{AB}$ – нормальный зрительный нерв, отсутствие ихтиоза $X^{AB}X^{AB}$ – нормальный зрительный нерв, отсутствие ихтиоза			
	Генотипы, фенотипы возможных сыновей: $X^{Ab}Y$ – нормальный зрительный нерв, ихтиоз $X^{AB}Y$ – нормальный зрительный нерв, отсутствие ихтиоза			

3) В первом браке возможно рождение сына с атрофией зрительного нерва и ихтиозом ( $X^{ab}Y$ ). В генотипе этого ребенка находятся материнская, образовавшаяся в результате кроссинговера, X-хромосома с двумя рецессивными аллелями и отцовская Y-хромосома, не содержащая аллелей этих двух генов.

# Выполнение заданий части 2 ЕГЭ -2023

29. 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 куриной слепоты (ночной слепоты) наследуется сцепленно с полом.

Женщина с нормальным развитием кисти и куриной слепотой вышла замуж за гетерозиготного мужчину с аномалией развития кисти и нормальным ночным зрением. Его мать, гомозиготная по гену аномалии 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 ребенка, страдающего двумя названными заболеваниями? Ответ поясните.

Ср.	«2»	«3»	«4»	«5»
32	1	19	58	93

# Выполнение заданий части 2 ЕГЭ -2023

1)	P:	♀ $X^{ab}X^{ab}$	X	♂ $X^{aB}Y^A$
		нормальное развитие кисти, куриная слепота		аномалия развития кисти, нормальное ночное зрение
G:		$X^{ab}$		$X^{aB}$ $X^{AB}$ $Y^A$ $Y^a$
F <sub>1</sub> :	Генотипы, фенотипы возможных дочерей: $X^{ab}X^{aB}$ – нормальное развитие кисти, нормальное ночное зрение $X^{ab}X^{AB}$ – аномалия развития кисти, нормальное ночное зрение			
	Генотипы, фенотипы возможных сыновей: $X^{ab}Y^A$ – аномалия развития кисти, куриная слепота $X^{ab}Y^a$ – нормальное развитие кисти, куриная слепота			

2)	P:	♀ $X^{ab}X^{AB}$	X	♂ $X^{aB}Y^a$
		аномалия развития кисти, нормальное ночное зрение		нормальное развитие кисти, нормальное ночное зрение
G:		$X^{ab}$ $X^{AB}$ $X^{aB}$ $X^{Ab}$		$X^{aB}$ , $Y^a$
F <sub>2</sub> :	Генотипы, фенотипы возможных дочерей: $X^{ad}X^{aB}$ – нормальное развитие кисти, нормальное ночное зрение $X^{AB}X^{aB}$ – аномалия развития кисти, нормальное ночное зрение $X^{aB}X^{aB}$ – нормальное развитие кисти, нормальное ночное зрение $X^{Ab}X^{aB}$ – аномалия развития кисти, нормальное ночное зрение			
	Генотипы, фенотипы возможных сыновей: $X^{ab}Y^a$ – нормальное развитие кисти, куриная слепота $X^{AB}Y^a$ – аномалия развития кисти, нормальное ночное зрение $X^{aB}Y^a$ – нормальное развитие кисти, нормальное ночное зрение $X^{Ab}Y^a$ – аномалия развития кисти, куриная слепота			

3) Во втором браке возможно рождение сына с аномалией развития кисти и куриной слепотой ( $X^{Ab}Y^a$ ). В генотипе этого ребенка находятся материнская  $X^{Ab}$ -хромосома, образовавшаяся в результате кроссинговера, и отцовская  $Y^a$ -хромосома.

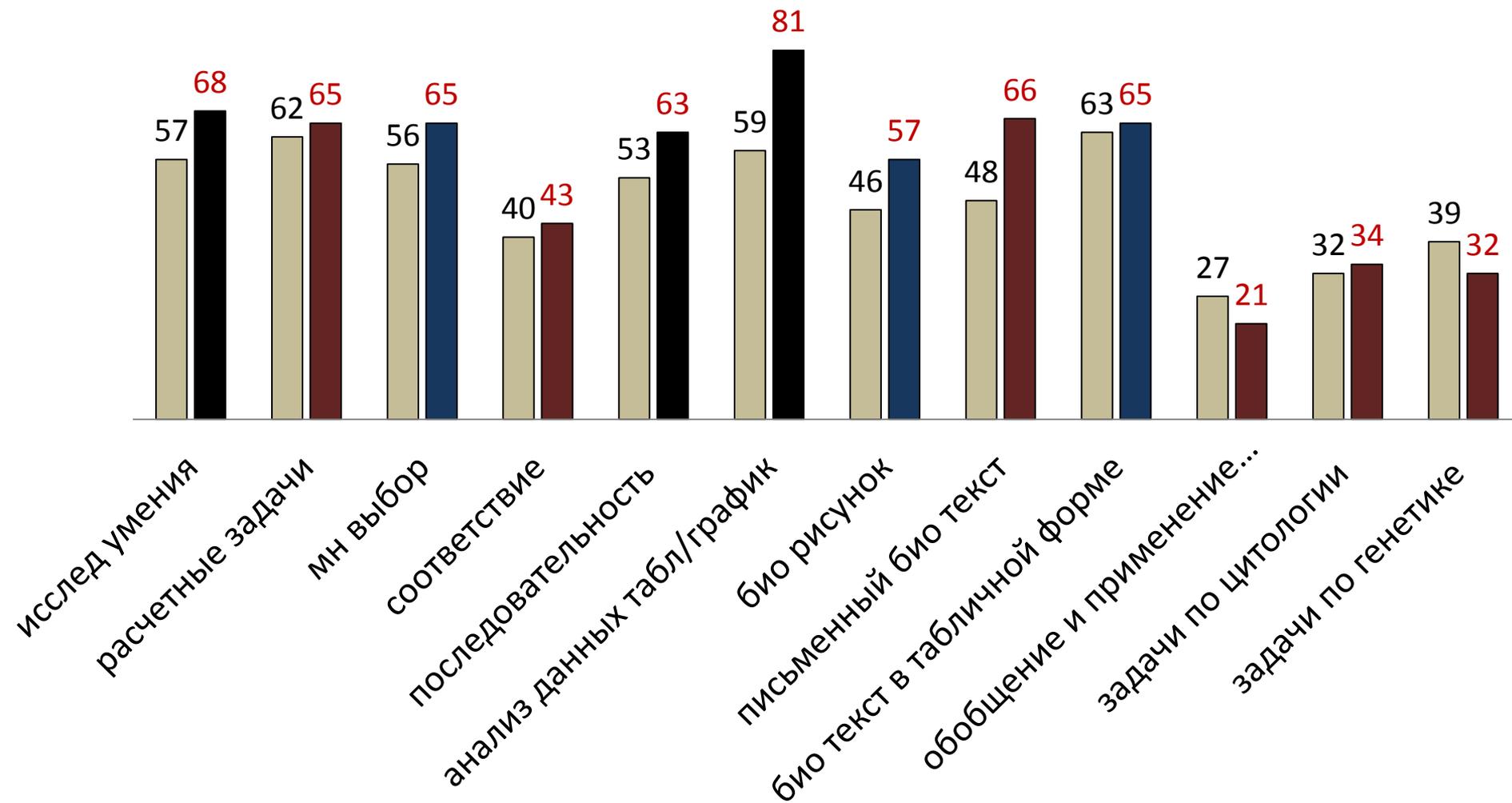
# Выполнение групп заданий ЕГЭ -2023



Часть 1 и часть 2 вместе

# Выполнение групп заданий ЕГЭ -2023

2022 2023



Часть 1 и часть 2 вместе

# ВЫВОДЫ

1. Все проверявшиеся в ЕГЭ элементы содержания и предметные умения/виды деятельности на БУ, ПУ и ВУ усвоены всей выборкой на достаточном уровне экзаменуемых, в группах экзаменуемых, набравших на экзамене 61-80 и более 81 балла.

2. В группе от min-60 баллов, недостаточно сформированы умения: осуществлять множественный выбор (с рисунком и без рисунка) из раздела «Система и многообразие органического мира» (БУ), обобщать и применять знания о человеке и многообразии организмов, обобщать и применять в новой ситуации знания по общей биологии (клетке, организму, эволюции органического мира и экологических закономерностях) (ВУ).

3. В группе меньше min все проверявшиеся в ЕГЭ предметные знания и умения не сформированы на БУ и ВУ. На ПУ не сформированы умения устанавливать соответствие (с рисунком) и последовательность (без рисунка) из разделов «Клетка как биологическая система» и «Организм как биологическая система», применять биологические знания в практических ситуациях при анализе экспериментальных данных (методология эксперимента).

# РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Повторение раздела «Система и многообразие живой природы». Для этого предусмотреть в РП в конце 11 класса специальное время. При изучении раздела «Эволюция живой природы» конкретизировать теоретические положения примерами из мира животных и растений, тем самым повторяя многообразие живых организмов, обеспечить усвоение основных этапов эволюции животных, использовать задания с множественным выбором.

2. При изучении раздела «Клетка как биологическая система» обеспечить усвоение строения и химического состава клетки. Для этого использовать задания, требующие обосновать ту или иную особенность химического состава и строения клетки, роль тех или иных веществ в клеточном метаболизме на примере различных живых организмов, разных экологических групп организмов. Использовать подобного рода задания также для обоснования приспособлений на клеточном и молекулярном уровне при изучении разделов «Эволюция органического мира» и «Экосистемы и присущие им закономерности».

# РЕКОМЕНДАЦИИ

3. При изучении раздела «Экосистемы и присущие им закономерности» уделить большее внимание искусственным экосистемам, использовать биологические задачи с прогнозированием последствий применения различных ядохимикатов в агроценозах. Развивать и совершенствовать умение обобщать и применять биологические знания в практических ситуациях и в новых ситуациях. Для этого при изучении всех разделов курса использовать задания с развернутым ответом, аналогичных заданиям части 2 ЭР (открытый банк заданий ЕГЭ ФГБНУ «ФПИ»).

4. Развивать регулятивные действия самоорганизации и самоконтроля, учить внимательно читать, понимать и принимать условие учебной задачи, например, методом подчеркивания главных слов в условии, приучать обучающихся после выполнения учебной задачи еще раз возвращаться к ее условию с целью уточнения результатов выполнения, проверки соответствия полученных результатов условию задачи, внесения корректировок. После проведения проверочных и самостоятельных работ всегда проводить рефлексию с демонстрацией эталонов правильных ответов, анализом типичных ошибок и их причин, связанных с регулятивными умениями.

# ВЫВОДЫ

5. Для учащихся с низким уровнем биологической подготовки – уделять внимание всем проверяемым на ЕГЭ элементам содержания/умениям и видам деятельности и обеспечить условия для осознанного выбора биологии в качестве экзамена по выбору.

6. Для учащихся с удовлетворительной подготовкой: разделы «Клетка как биологическая система», «Система и многообразие органического мира», «Организм человека и его здоровье», «Эволюция живой природы», «Экосистемы и присущие им закономерности». Приоритетные для отработки умения: решать расчетные биологические задачи, задачи по цитологии и генетике, работать с биологическим рисунком, анализировать биологические тексты, обобщать и применять знания, в том числе в новых условиях, устанавливать множественный выбор, последовательность и соответствие.

7. Для хорошо подготовленных учащихся: раздел «Система и многообразие органического мира», умения обобщать и применять знания, в т.ч. в новых условиях.



# Особенности КИМ ЕГЭ 2024 года

## Нормативная

Примерная основная образовательная программа среднего общего образования (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28.06.2016 № 2/163)).(углубленный уровень)	Федеральная образовательная программа среднего общего образования (приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 23 ноября 2022 г. № 1014 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования»). (углубленный уровень)
Определяла содержание КИМ ЕГЭ с 2017 по 2023 гг.	Будет определять содержание КИМ ЕГЭ с 2024 г

## Структурная

Исключено задание 20. Общее число заданий сократилось с 29 до 28. Максимальный первичный балл сокращён с 59 до 57.

## Организационная

Во время выполнения экзаменационной работы каждому участнику экзамена разрешается использовать непрограммируемый калькулятор.

20

Установите хронологическую последовательность перечисленных событий, происходивших на Земле. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) выход животных на сушу
- 2) возникновение фотосинтеза у прокариот
- 3) формирование озонового экрана
- 4) абиогенный синтез органических веществ
- 5) появление клеточных форм жизни

Ответ:

--	--	--	--	--



# Особенности КИМ ЕГЭ по биологии в 2024 году

## Федеральная образовательная программа среднего общего образования

«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 её достоверность. Разброс в биологических данных. Оценка достоверности полученных результатов. Причины искажения результатов эксперимента. Понятие статистического теста».

✓ В 2024 г. в КИМ ЕГЭ продолжена работа по вариативности заданий касающихся мини-модуля линий 22 и 23.

## Пример задания старого формата линии 26

Почему дрейф генов называют элементарным эволюционным фактором? К каким последствиям в популяциях приводит дрейф генов? Приведите примеры действия дрейфа генов в живой природе.

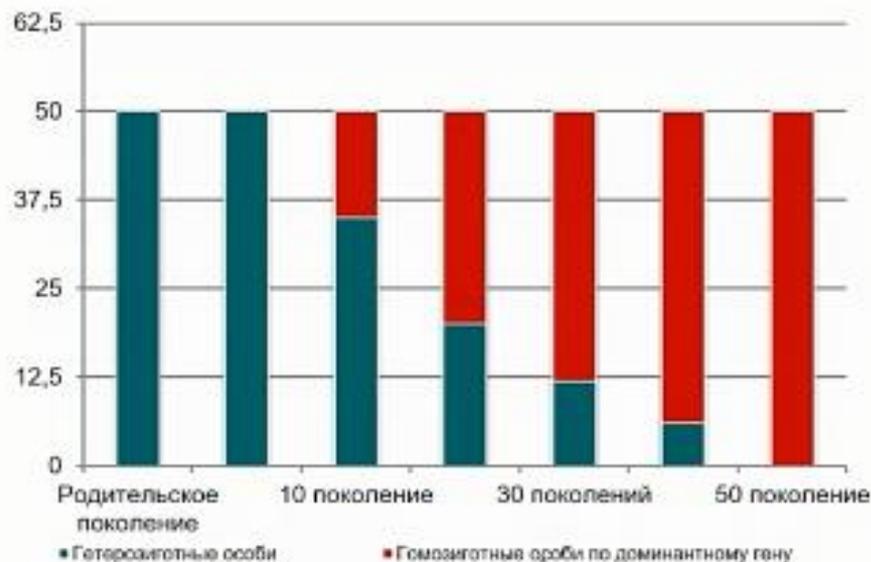


# Задание 26. Биологическая эволюция

- ✓ Важно уметь интерпретировать данные в эволюционном контексте и анализировать эволюционные эксперименты.

## Пример задания нового формата линии 26

Экспериментатор решил изучить распределение аллелей в популяции плодовой мушки (*Drosophila melanogaster*). Для этого он отобрал 50 гетерозиготных особей по определённому гену. Затем в ходе скрещиваний размер популяции вырос до 50 особей. Из такой популяции было отобрано 5 самцов и самок, которых перенесли в новую пробирку и дали свободно скрещиваться, пока размер популяции не станет равным 50 особей. Такую процедуру повторяли на протяжении 50 поколений, причем отбирали первые 10 особей, независимо от их генотипов. При этом в каждом поколении измеряли частоту гетерозиготных особей (отношение гетерозиготных особей к общему числу особей). Результаты эксперимента представлены в виде гистограммы. Почему изменяются частоты аллелей в популяции? Действие какого эволюционного фактора иллюстрируется в данном эксперименте?



## Пример задания старого формата линии 26

Почему дрейф генов называют элементарным эволюционным фактором? К каким последствиям в популяциях приводит дрейф генов? Приведите примеры действия дрейфа генов.



# Задание 26. Биологическая эволюция

- ✓ Важно уметь интерпретировать данные в эволюционном контексте и анализировать эволюционные эксперименты.

## Пример задания нового формата линии 26

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 исчезнет; например, если один из родителей имеет признак  $A$ , то у его детей количественное выражение будет  $A/2$ , у внуков  $A/4$ , у правнуков  $A/8$ .

Каким предположением о наследственности руководствовался Дженкин в своих расчетах?

Почему Дарвин в своё время не смог найти аргументов в споре с Дженкином?

Какая биологическая теория помогла решить противоречие между Дженкином и Дарвином? Ответ поясните.



ФИПИ

## Задание 27. Молекулярная биология

Известно, что комплементарные цепи нуклеиновых кислот антипараллельны (5' концу в 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.

Все виды РНК синтезируются на ДНК-матрице. В цепи РНК и ДНК могут иметься специальные комплементарные участки – палиндромы, благодаря которым у молекулы может возникать вторичная структура. Фрагмент молекулы ДНК, на которой синтезируется участок центральной петли тРНК, имеет следующую последовательность нуклеотидов (нижняя цепь – матричная):

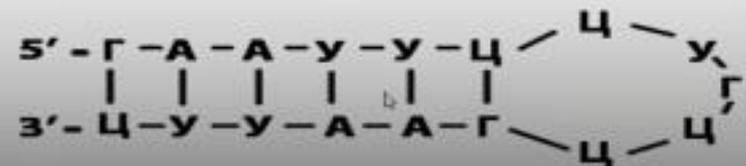
5'-ГААТТЦЦТГЦЦГААТТЦ-3'  
3'-ЦТТААГГАЦГГЦТТААГ-5'

Установите нуклеотидную последовательность участка тРНК, которая синтезируется на данном фрагменте. Найдите на данном участке палиндром и установите вторичную структуру центральной петли тРНК. Определите аминокислоту, которую будет переносить эта тРНК в процессе биосинтеза белка, если антикодон равноудален от концов палиндрома. Объясните последовательность решения задачи. Для решения используйте таблицу генетического кода (см. *шк. учебник*). При написании

нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.

Схема решения задачи включает:

- 1) нуклеотидная последовательность участка тРНК: 5'-ГААУУЦЦУГЦЦГААУУЦ-3';
- 2) палиндром в последовательности: 5'-ГААУУЦ-3' (3'-ЦУУААГ-5')
- 3) вторичная структура тРНК;
- 4) нуклеотидная последовательность антикодона в тРНК 5'-УГЦ-3' (УГЦ) соответствует кодону на иРНК 3'-АЦГ-5' (5'-ГЦА-3', ГЦА);
- 5) по таблице генетического кода этому кодону соответствует аминокислота ала (аланин), которую будет переносить данная тРНК.



1:05:45 1:08:52

© Все права защищены



## Задание 27. Закон Харди-Вайнберга

В популяции растений ночной красавицы (*Mirabilis jalapa*) 96 растений имеют ярко-красную окраску венчика, а 54 – белую. Рассчитайте частоты аллелей красной и белой окраски 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 придет в равновесие?

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  $a = q = 0.36$ ;
- 6) равновесные частоты генотипов  $f(AA) = p^2 = 0.4096$ ,  $f(aa) = q^2 = 0,1296$ ,  $f(Aa) = 2pq = 0,4608$ ;
- 7) за одно поколение.



# Универсальные кодификаторы для процедур оценки качества образования

## Среднее общее образование

Универсальные кодификаторы распределенных по классам проверяемых элементов содержания и требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования

[Русский язык](#)

[Математика](#)

[Физика](#)

[Химия](#)

[Информатика](#)

[Биология](#)

**СПАСИБО!**

