

**ЕГЭ ПО БИОЛОГИИ – 2023.**

**ОБЩИЕ ПОДХОДЫ К ПОДГОТОВКЕ УЧЕНИКОВ**

**БАЛАБИНА ИРИНА ПАВЛОВНА,**

---

проректор по образовательной деятельности

ФГБОУ ВО «Курский государственный университет»,

председатель региональной предметной комиссии ЕГЭ по биологии

# **Анализ результатов**

---

**участников ЕГЭ по биологии  
в Курской области в 2022 году**

# Результаты ЕГЭ по биологии в Курской области

Количество участников ЕГЭ по биологии **951** чел. (22% от общего числа участников) (в 2021 г. – 1017 чел., 22,7%)

Наибольшее количество участников:

г. Курск – 50,1% (477 чел.)

г. Железногорск – 8,4% (82 чел.)

г. Курчатова – 3,3% (31 чел.)

Курский район – 3,2% (30 чел.)

Рыльский район – 2,6% (25 чел.)

Не принимали участие в ЕГЭ по биологии обучающиеся Щигровского района.

# Качественные изменения КИМ ЕГЭ по биологии в 2022 г.

- не было заданий с множественным выбором, которые предусматривали выбор «выпадающих характеристик», а не правильных ответов (линии 4, 7 в 2021 г.)
- увеличилось количество заданий на установление соответствия (+1, в КИМ 2022 г. представлены линиями 6, 10, 13, 16, 18, 20, 21)
- возросло количество заданий на установление последовательности (+1): 8, 11, 14, 19
- исключено задание на дополнение схемы (линия 1 в 2021 г.)
- изменилась форма представления линии 5 - задание направлено на оценку сформированности умений анализировать рисунок или схему, распознавать биологические объекты, предусматривает ответ в виде числа по блоку «Клетка как биологическая система. Организм как биологическая система».
- содержание заданий линии 2 направлено на проверку сформированности умений прогнозировать результаты биологических экспериментов.
- практико-ориентированные задания (линия 22) проверяют знания и умения в рамках планирования, проведения и анализа результата эксперимента.

# Качественные изменения КИМ ЕГЭ по биологии в 2022 г.

- в линии **27** представлено нестандартное содержание заданий на определение последовательности реакций матричного синтеза, задания имели эвристический характер:

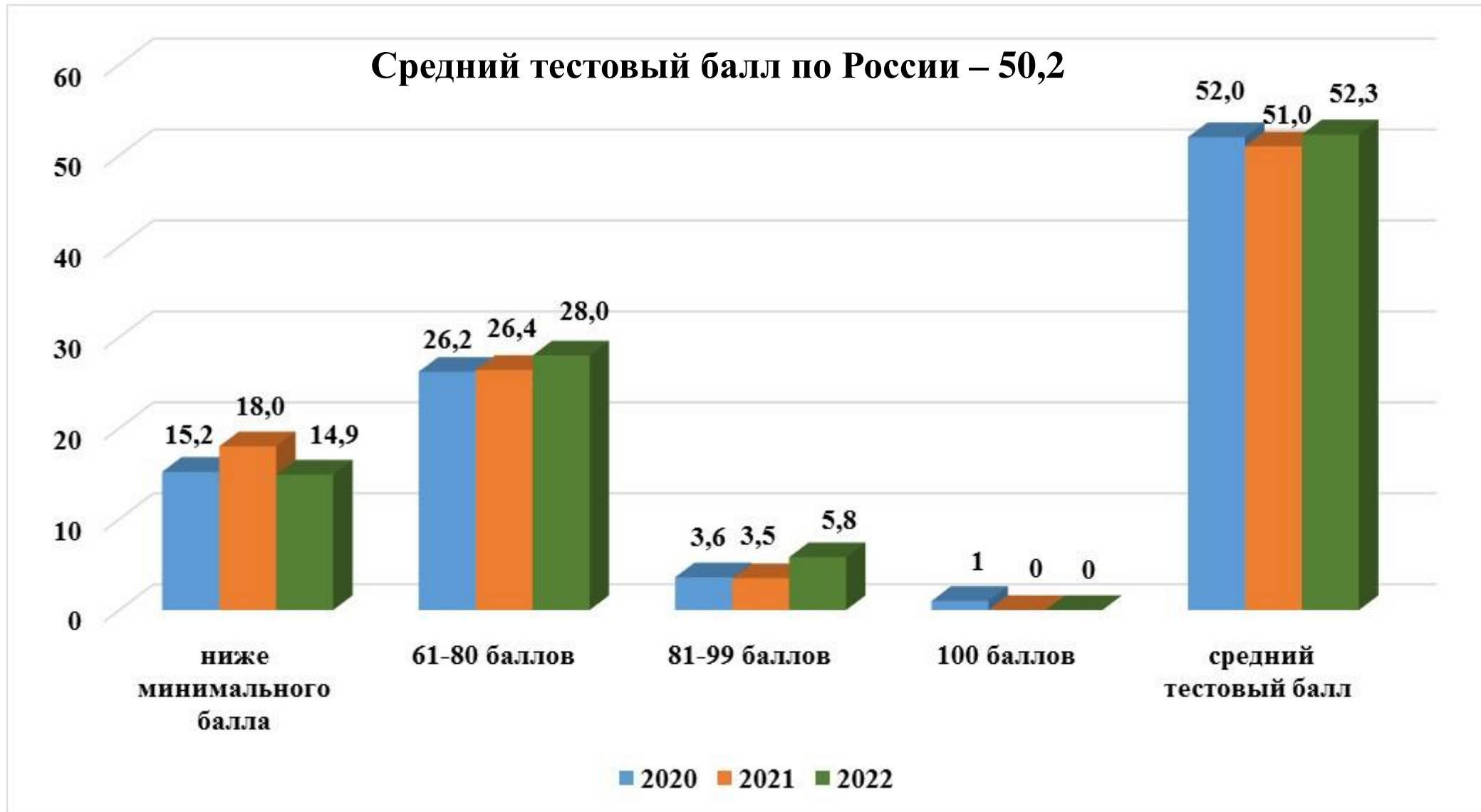
- необходимо было либо определить антикодон тРНК по переносимой ею аминокислоте;
- определить транскрибируемую цепь ДНК и кодирующую часть гена на этой цепи;
- определить кодирующую часть гена по присутствию стоп-кодона, наличие которого в условии задачи не указывалось.
- в условие задачи было введено понятие «открытая рамка считывания».
- представлены задания на указание фрагмента последовательности нуклеотидов конца гена и необходимости определения аминокислотной последовательности конечной части полипептида

- в линии **28** предложены задачи на псевдоаутосомное наследование признаков с указанием в условии задачи сущности псевдоаутосомных участков и их возможном участии в кроссинговере.

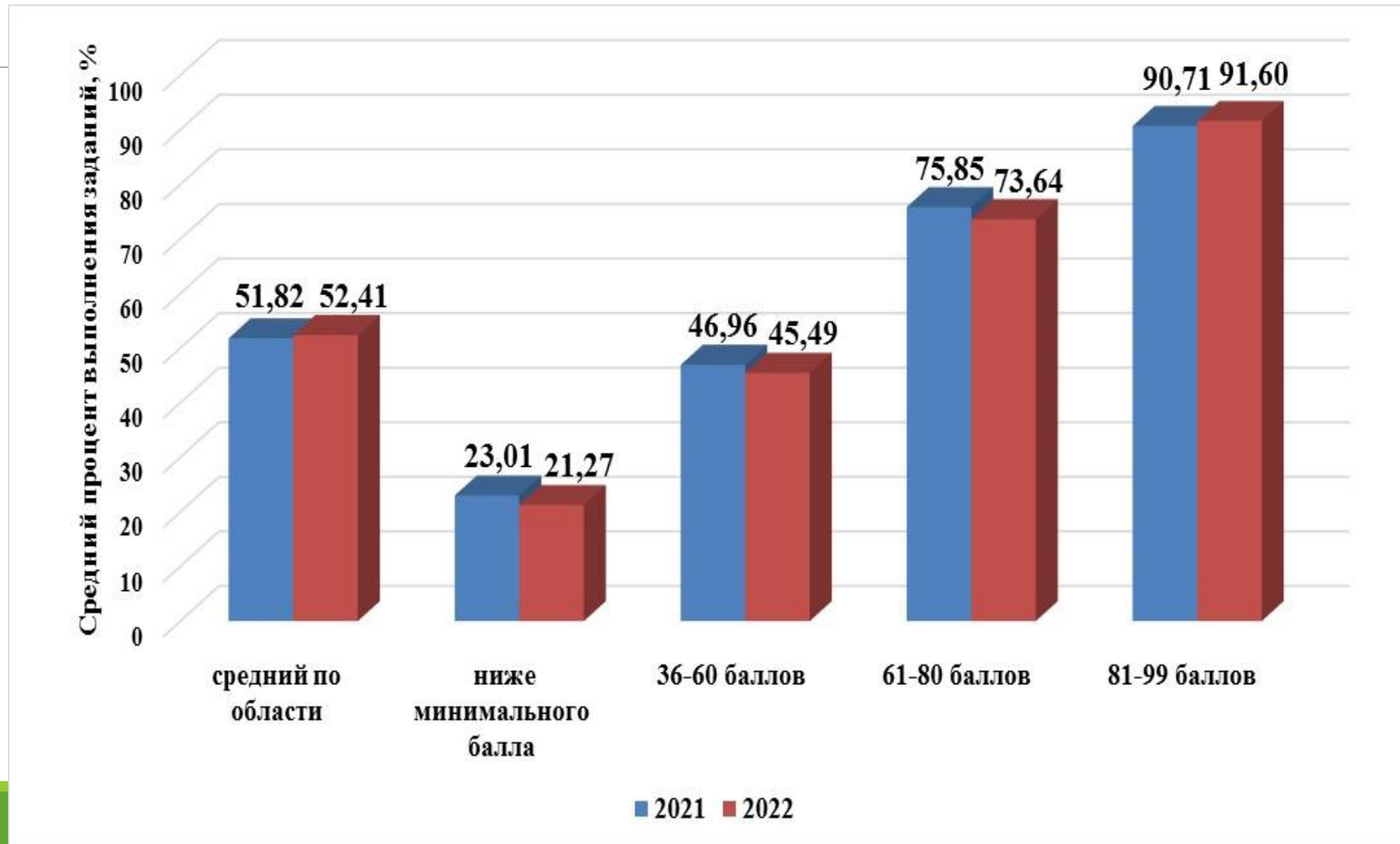
# Вклад заданий различного уровня сложности в результаты экзаменационной работы

- Общее количество заданий в работе 28.  
Максимальный первичный балл - **59**
- Часть 1 содержала задания уровней сложности:
  - базовый – 12, максимальный балл – 20 (% от общего балла **33,9**)
  - повышенный – 9, максимальный балл – 18 (% от общего балла **30,51**)
- Часть 2 содержала задания уровней сложности:
  - высокий – 7, максимальный балл - 21 (% от общего балла **35,59**)

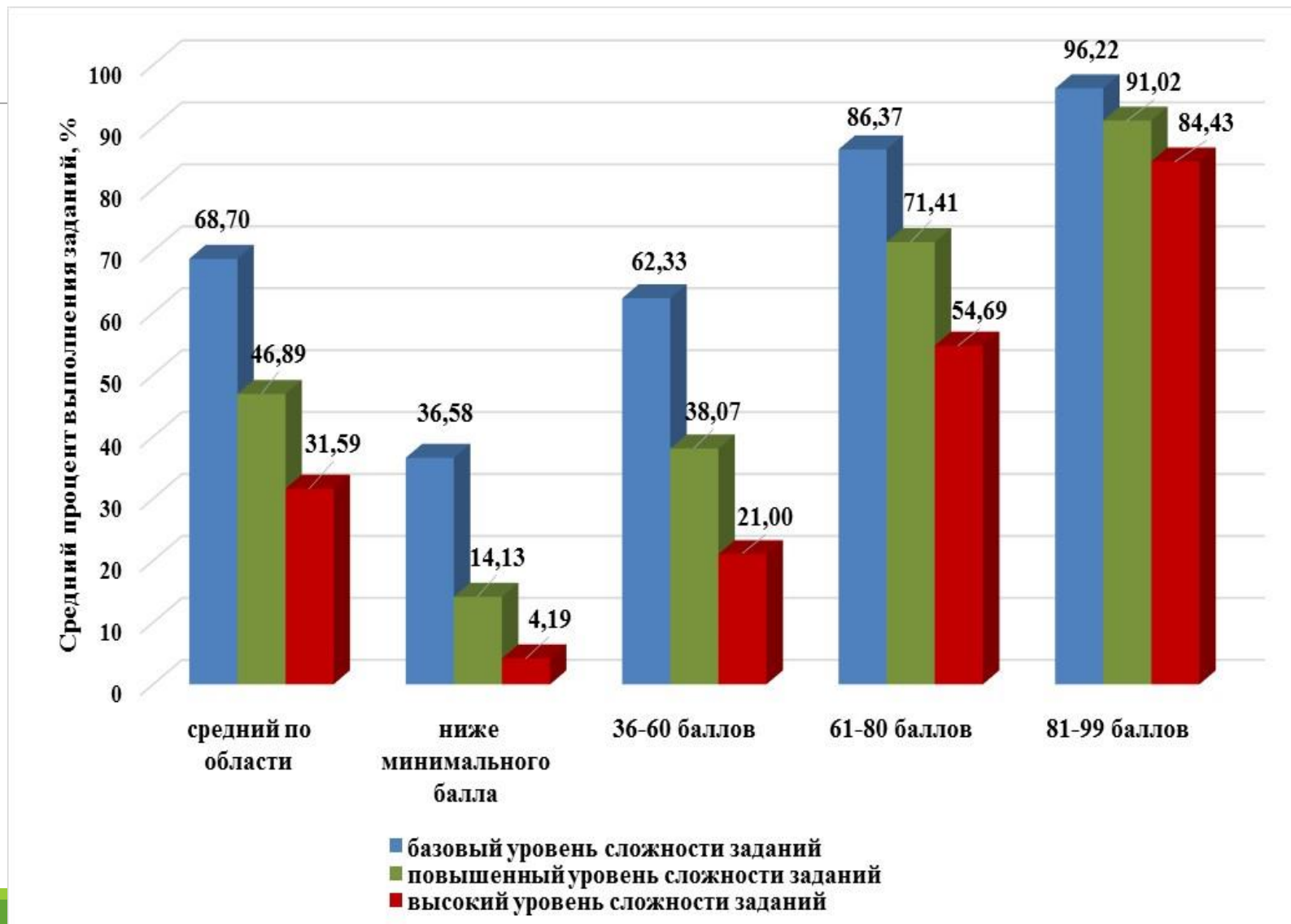
# Результаты ЕГЭ по биологии в Курской области



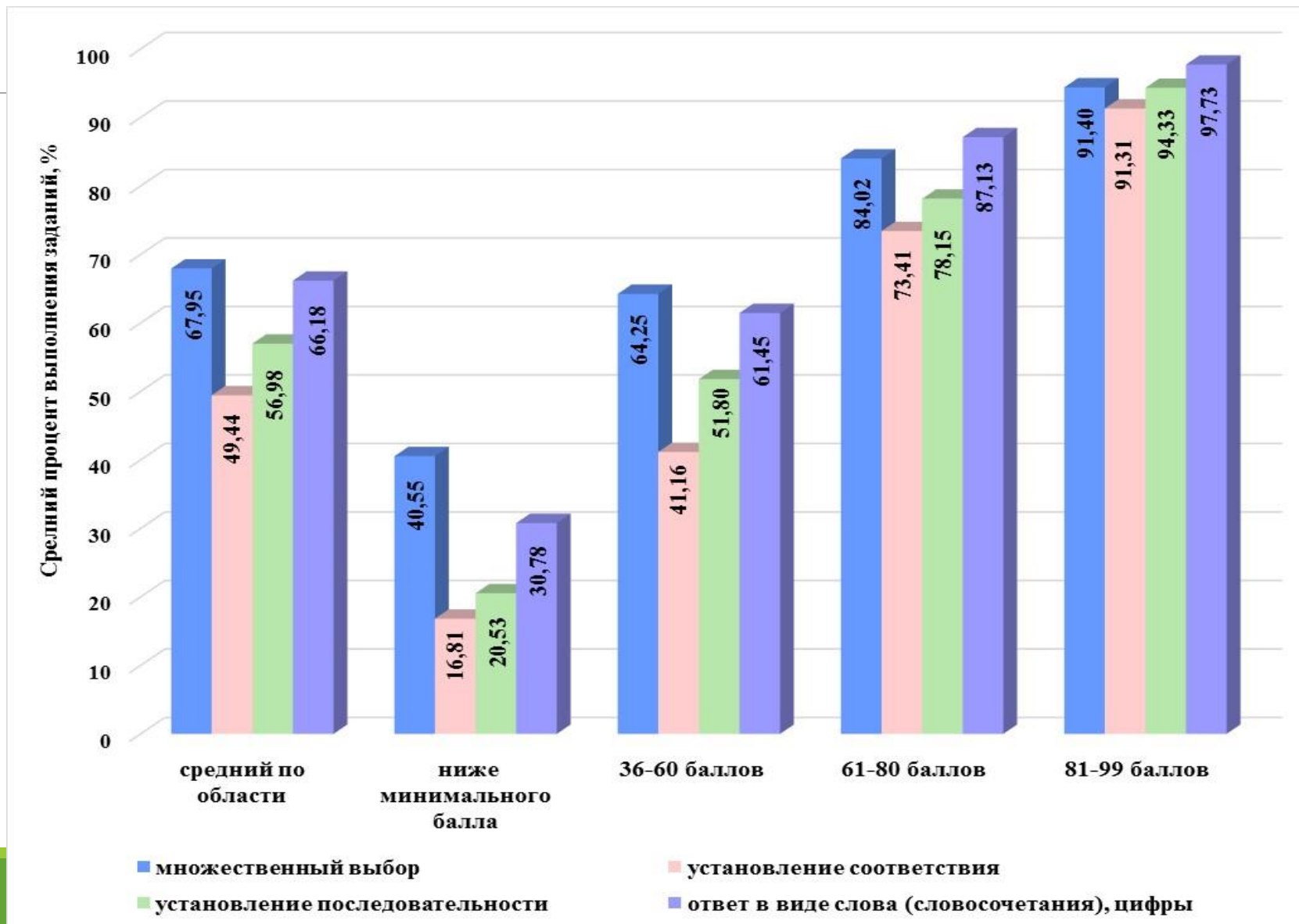
# Средний процент выполнения заданий ЕГЭ по биологии в Курской области



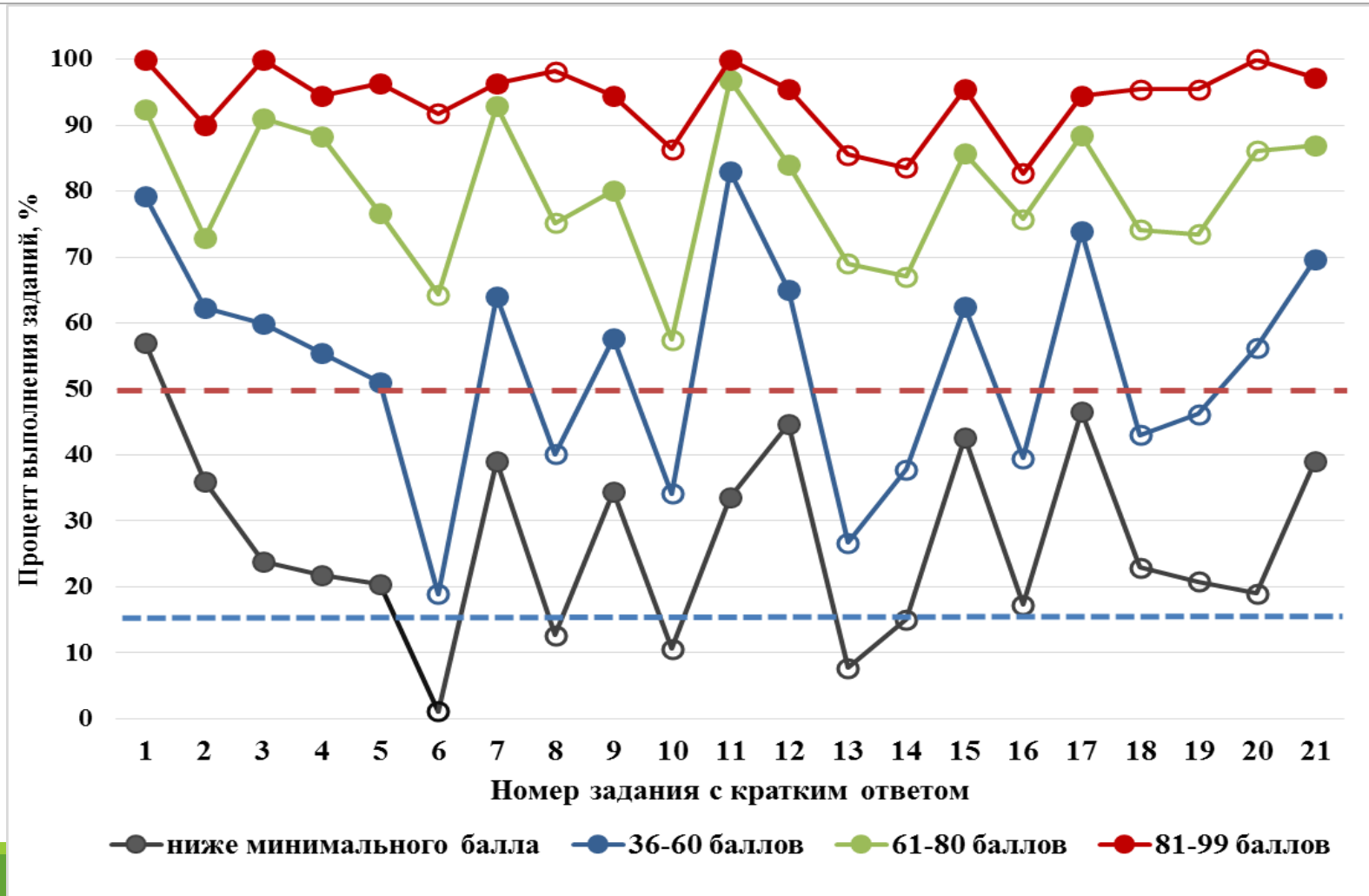
# Средний процент выполнения заданий ЕГЭ по биологии по уровням сложности в Курской области



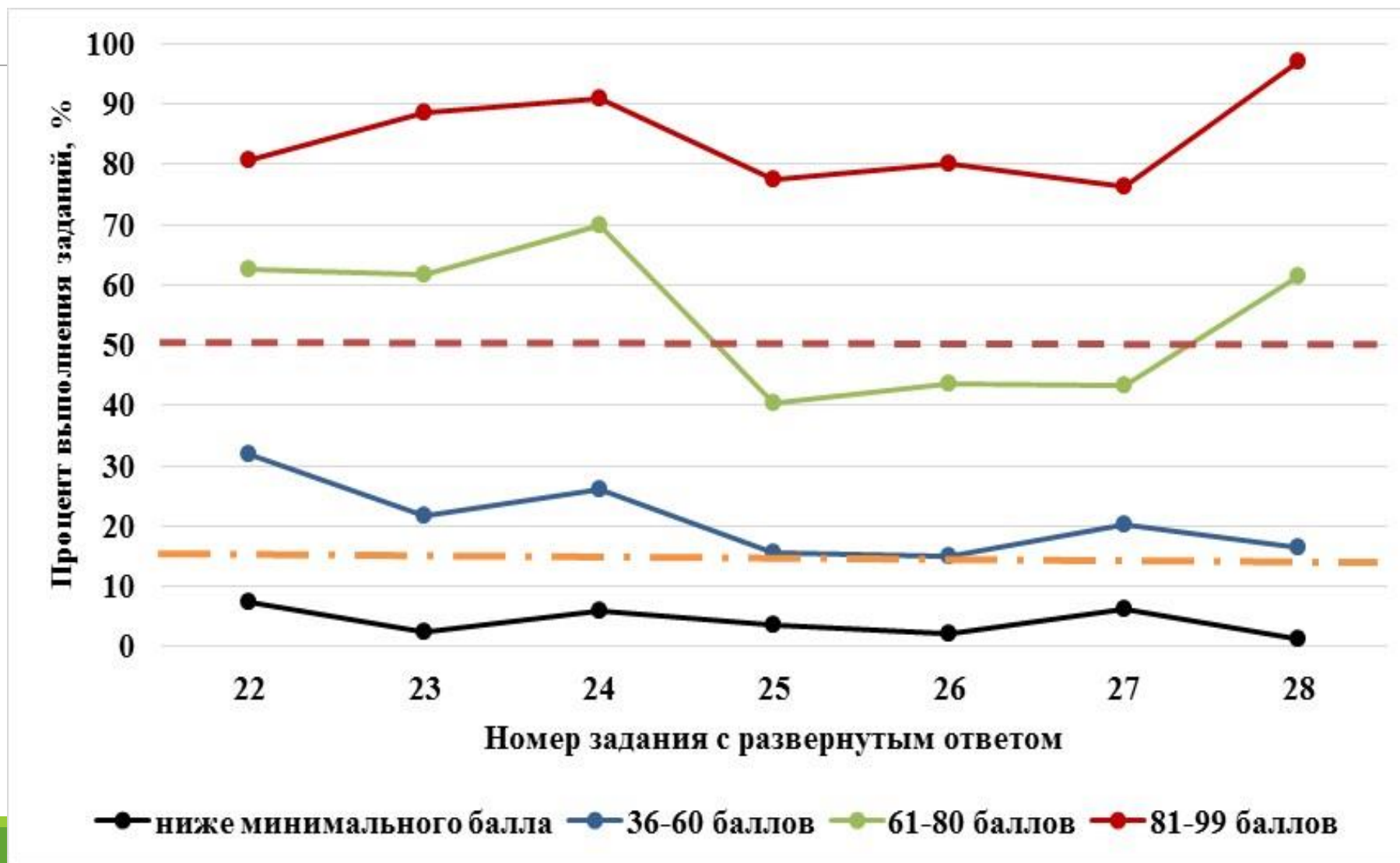
# Средний процент выполнения заданий ЕГЭ по биологии различных форм представления в Курской области



# Средний процент выполнения заданий ЕГЭ части 1 по биологии в Курской области в различных группах выпускников



# Средний процент выполнения заданий ЕГЭ части 2 по биологии в Курской области



## Наиболее успешно усвоены элементы содержания, освоены умения и виды деятельности

- Биология как наука. Методы научного познания. Уровни организации живого (работа с таблицей, анализ представленной биологической информации) (80,9%);
- Многообразиие организмов. Основные систематические категории, их соподчиненность (установление последовательности систематических категорий) (80,5%);
- Экосистемы и присущие им закономерности. Биосфера (множественный выбор) (75,1%);
- Биологические системы и их закономерности (анализ данных в табличной или графической форме) (71,5%).

## Задания, по которым произошло снижение результатов более чем на 5%

---

- решение генетических задач базового уровня (линия 4) (↓ 6,34%);
- многообразие организмов (линия 9) (↓ 6,48%);
- организм человека (линия 13) (↓ 8,15%).

## Блок 2. Клетка как биологическая система. Организм как биологическая система

- Клетка как биологическая система. Строение клетки, метаболизм. Жизненный цикл клетки / Организм как биологическая система. Селекция. Биотехнология (установление соответствия между изучаемыми множествами на основе анализа рисунка (схемы) (18,9%);
- Организм как биологическая система. Селекция. Биотехнология / Клетка как биологическая система. Строение клетки, метаболизм. Жизненный цикл клетки (установление последовательности) (40,1%);
- Решение задач по генетике на применение знаний в новой ситуации (16,5%).

# Блок 3. Система и многообразие органического мира

---

– Многообразие организмов. Бактерии. Грибы. Растения. Животные. Вирусы (установление соответствия) (34,1%);

# Блок 4. Организм человека и его здоровье

---

- Организм человека (установление соответствия – 26,7%, установление последовательности – 37,8%);

# Блок 5. Эволюция живой природы

---

- Эволюция живой природы. Происхождение человека (установление соответствия (39,5%);

# Блок 7. Экосистемы и присущие им закономерности

---

– Экосистемы и присущие им закономерности. Биосфера (установление соответствия) (43%);

## Основные типичные ошибки и их причины

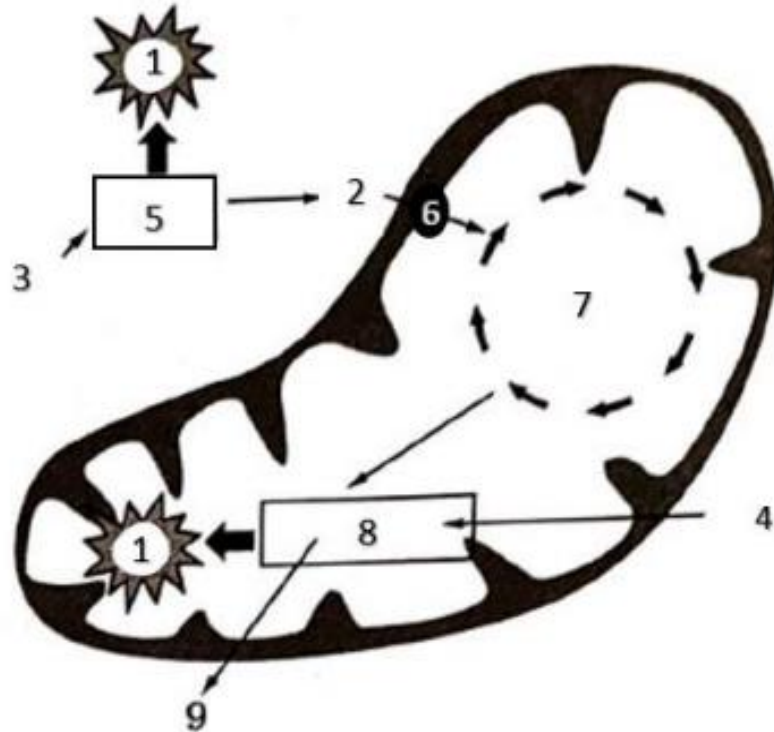
- Невнимательное прочтение условия задания
- Неумение использовать знания биологического материала при ответе на задание (изложение «бытовым языком»), недостаточное владение биологической терминологией
- Неумение выделить главное в формулировке задания, провести его анализ
- Несформированность умения работать с рисунком, определять по рисунку, схеме необходимую информацию
- Неумение логично объяснять причинно-следственные связи, взаимосвязь процессов
- Отсутствие вывода, обобщения, пояснения, требуемого в задании с развернутым ответом при наличии соответствующего указания (Ответ поясните; приведите примеры; объясните полученные результаты)
- Наличие стереотипного подхода к решению задач по цитологии и генетике

# **Задания по биологии 2022 года, вызвавшие наибольшие трудности**

---

## Линия 5 (процент выполнения 52,5%)

Укажите номер, обозначающий на схеме **этап**, на котором происходит выделение наибольшего количества АТФ.



## Линия 6 (процент выполнения 25,2%)

*Установите соответствие между характеристиками и веществами, участвующими в клеточном дыхании, обозначенными цифрами на схеме выше: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.*

Характеристики

Вещества, участвующие в  
клеточном дыхании

- А) окислитель в дыхательной цепи
- Б) продукт гликолиза
- В) макроэргическое соединение
- Г) исходный субстрат для гликолиза
- Д) шестиуглеродный моносахарид
- Е) содержит три остатка фосфорной кислоты

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3
- 4) 4

## Линия 13 (процент выполнения 50,5%)

*Установите соответствие между характеристиками и типами тканей человека: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.*

### Характеристики

- А) составляет основу скелета
- Б) обеспечивает сокращение сердца
- В) образует секреторные клетки желез
- Г) обеспечивает перистальтику кишечника
- Д) может быть покрыта ресничками
- Е) транспортирует растворенные вещества по организму

### Типы тканей

- 1) эпителиальная
- 2) соединительная
- 3) мышечная

## Линия 14 (процент выполнения 23,8%)

*Установите последовательность, происходящих с жирами пищи, начиная с их изменения в двенадцатиперстной кишке пищеварительной системы человека. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.*

- 1) откладывание жиров про запас
- 2) эмульгирование жиров
- 3) всасывание продуктов расщепления в клетки ворсинок кишечника
- 4) поступление жиров в лимфу
- 5) образование жирных кислот и глицерина под действием кишечной липазы
- 6) синтез собственных жиров

## Линия 16 (процент выполнения 45,0%)

*Установите соответствие между структурами организма и эволюционными явлениями: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.*

### Структуры организма

А) **конечности с фалангами пальцев у змей**

Б) густой волосяной покров на всем теле человека

В) ушные мышцы человека

Г) листовые чешуи на подземном корневище купены

Д) глаза крота

Е) многососковость у человека

### Эволюционные явления

1) рудименты

2) атавизмы

## Линия 19 (процент выполнения 40,6%)

*Установите правильную последовательность процессов, происходящих при географическом видообразовании. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.*

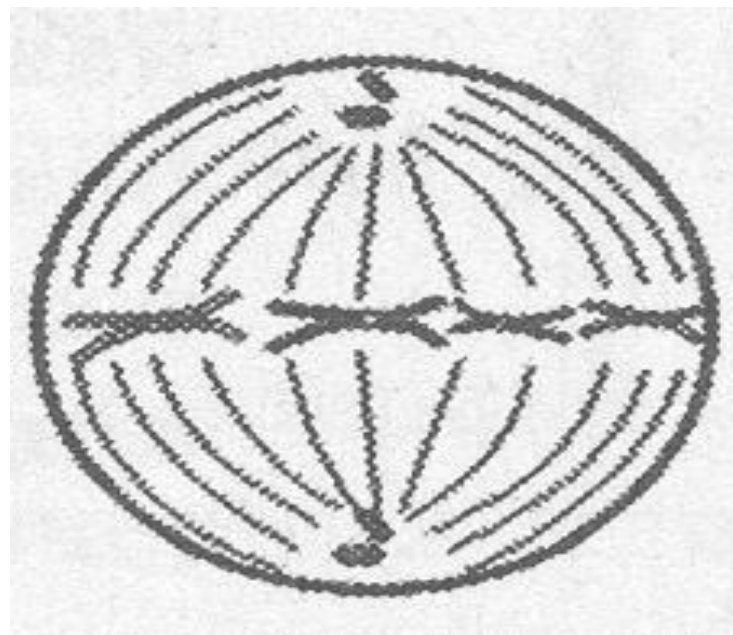
- 1) образование новых видов
- 2) изменение генофонда и появление репродуктивной изоляции
- 3) сохранение новых признаков естественным отбором
- 4) мутагенез и борьба за существование в изолированных популяциях
- 5) расчленение исходного ареала преградами

## Линия 20 (процент выполнения 57,4%)

Рассмотрите рисунок с изображением схемы деления исходной диплоидной клетки. Заполните пустые ячейки таблицы, используя термины и понятия, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий термин или соответствующее понятие из предложенного списка.

Список терминов и понятий

- 1) метафаза 1
- 2) метафаза
- 3) метафаза 2
- 4) **МИТОЗ**
- 5) **МЕЙОЗ**
- 6)  $2n2c$
- 7)  $2n4c$
- 8)  $n2c$



Тип деления

Стадия деления

Количество хромосом и  
молекул ДНК

(А)

(Б)

(В)

## Линия 22 (Применение биологических знаний и умений в практических ситуациях (анализ биологического эксперимента) (39,7%)

Учёный провел эксперимент с фрагментами картофельного клубня. Равные по размеру и массе фрагменты клубня он поместил в две емкости. Одну емкость заполнил дистиллированной водой, а другую – 10%-ым раствором поваренной соли. После выдерживания образцов в жидкостях в течение 3 часов, он снова их взвесил. Результаты взвешивания в таблице.

Изначальная масса фрагмента клубня (г)	Масса фрагмента клубня, выдержанного в дистиллированной воде (г)	Масса фрагмента клубня, выдержанного в 10% растворе поваренной соли (г)
20	23,5	18

Какой параметр был задан экспериментатором (независимая переменная), а какой параметр менялся в зависимости от заданного (зависимая переменная).

Почему в ходе эксперимента **изменилась масса фрагмента клубня** картофеля в 10%-ном растворе поваренной соли по сравнению с изначальной массой? Объясните, почему при замене в эксперименте картофеля на кусочки древесной пробки в 10%-ном растворе поваренной соли их масса в результате эксперимента не уменьшилась.

## Линия 22 (Применение биологических знаний и умений в практических ситуациях (анализ биологического эксперимента)) (39,7%)

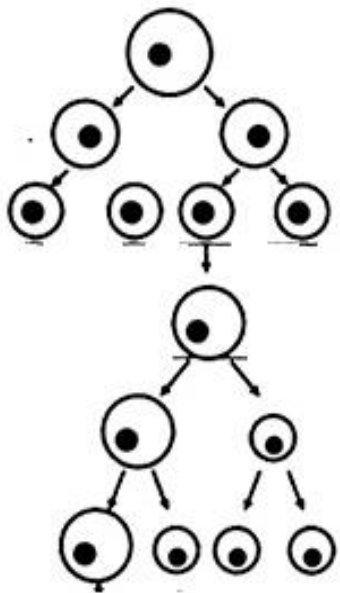
---

### Элементы ответа:

1. независимая переменная – концентрация соли в растворе; зависимая – масса фрагмента.
2. под действием осмотических сил вода диффундирует из области с меньшей концентрацией соли в область с большей концентрацией.
3. **масса фрагмента уменьшилась**, так как вода вышла из клеток клубня.
4. **клетки пробки являются мертвыми**
5. осмотическое явление можно наблюдать только у живой клетки.

# Линия 23 (процент выполнения 34,3%)

*Какой процесс, происходящий у животного, изображен на схеме? Ответ обоснуйте. Назовите период, обозначенный цифрой 3, и тип деления, приводящий к образованию клеток в этом периоде. Каково биологическое значение этого типа деления? Укажите два значения*



Элементы ответа

1

1) процесс – **овогенез**;

2) образуется одна яйцеклетка и три направительных (полярных, редуционных) тельца;

3) период III – созревание;

2

4) тип деления – мейоз;

значение мейоза:

3

5) обеспечивает образование гаплоидных клеток и восстановление хромосомного набора вида при их слиянии (постоянство хромосомного набора вида **при половом размножении**);

6) увеличивает степень наследственной (комбинативной) изменчивости.

# Линия 25 (обобщение и применение знаний о человеке и многообразии организмов) (22,80%)

Какие приспособления в строении и поведении костных рыб обеспечивают интенсивное извлечение ими кислорода из воды? Объясните адаптивное значение каждого приспособления.

## Элементы ответа

- 1) большая площадь поверхности жабр **обеспечивает большой контакт с водой;**
- 2) многочисленные капилляры в жабрах **обеспечивают максимальное извлечение кислорода из воды;**
- 3) движение жаберных крышек **обеспечивает движение воды, омывающей жабры;**
- 4) плавание с открытым ртом (увеличение скорости движения) **обеспечивает усиление омывания жабр водой;**
- 5) противоточное движение крови в капиллярах и воды в жабрах (в противоположных направлениях) **обеспечивает максимальное извлечение кислорода из воды.**

# Линия 25 (обобщение и применение знаний о человеке и многообразии организмов) (22,80%)

*Известно, что у морских водорослей концентрация органических веществ (сахаров, спиртов и аминокислот) в цитоплазме клеток существенно выше, чем у пресноводных водорослей. Как можно объяснить такое биохимическое отличие морских водорослей от пресноводных? Почему эти соединения зачастую не являются источниками для процессов энергетического и пластического обмена веществ в клетках?*

## Элементы ответа

- 1) в морской воде концентрация солей выше, чем в пресной воде (осмотическое давление в морской воде выше);
- 2) вода стремится выйти из клеток водорослей во внешнюю среду (осмос направлен в сторону гипертонического раствора);
- 3) **чтобы компенсировать осмотическое давление среды** (предотвратить отток воды), морские водоросли накапливают органические вещества (осмотически активные вещества);
- 4) **при расходовании таких веществ нарушился бы гомеостаз** (осмотический баланс).

## Линия 26 (обобщение и применение знаний об эволюции органического мира и экологических закономерностях в новой ситуации) (15,31%)

---

*У дайкона и турнепса (семейство Капустные) корнеплоды характеризуются сходной наследственной изменчивостью в строении – от удлинённой формы до уплощенной. 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?*

## Линия 27 (решение задач по цитологии на применение знаний в новой ситуации) (20,1%)

*Известно, что комплементарные цепи нуклеиновых кислот антипараллельны (5' концу одной цепи соответствует 3' конец другой цепи). Синтез нуклеиновых кислот начинается с 5' конца. Рибосома движется по и-РНК в направлении от 5' к 3' концу. Ген имеет кодирующую и не кодирующую области. Фрагмент начала гена имеет следующую последовательность нуклеотидов:*

*5' – ЦТТААЦГЦТААТААТЦАТАГ - 3'*

*3' – ГААТТ ГЦГАТТАТТ АГТАТЦ -5'*

*Определите последовательность аминокислот начала полипептида, если синтез начинается с аминокислоты мет. Объясните последовательность решения задачи. Для выполнения задания используйте таблицу генетического кода. При написании последовательности нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.*

# Линия 27 (решение задач по цитологии на применение знаний в новой ситуации) (20,1%)

Элементы ответа:

1. Аминокислоте мет соответствует кодон 5' – АУГ – 3'
2. Комплементарный триплет на ДНК  
3' – ТАЦ - 5'  
5' – ЦАТ - 3'
3. Такой триплет встречается на верхней цепи ДНК. Значит она матричная (транскрибируемая). ИЛИ 3. Такой триплет встречается на нижней цепи ДНК. Значит верхняя цепь матричная (транскрибируемая).
4. Последовательность на и-РНК:  
3' – ГААУУ ГЦГАУУАУУ АГУАУЦ -5' ИЛИ  
3' – ГААУУ ГЦГАУУАУУ АГУА -5'  
5' – ЦУАУГАУУАУУАГЦГУУААГ - 3' ИЛИ  
5' – АУГАУУАУУАГЦГУУААГ - 3'
5. Фрагмент полипептида – мет-иле-иле-сер-вал-лиз

## Линия 27 (решение задач по цитологии на применение знаний в новой ситуации) (20,1%)

*Известно, что комплементарные цепи нуклеиновых кислот антипараллельны (5' концу одной цепи соответствует 3' конец другой цепи). Синтез нуклеиновых кислот начинается с 5' конца. Рибосома движется по иРНК в направлении от 5' к 3' концу. Ген имеет кодирующую и некодирующую области. Кодирующая область гена называется открытой рамкой считывания. Фрагмент конца гена имеет следующую последовательность нуклеотидов (нижняя цепь матричная (транскрибируемая)):*

5'-ААГЦГЦТААТАГЦАТАТТАГАГЦТА-3'  
3'-ТТЦГЦГАТТАТЦГТАТААТЦТЦГАТ-5'

*Определите **верную открытую рамку считывания** и найдите последовательность аминокислот **во фрагменте конца** полипептидной цепи. Известно, что **конечная часть полипептида, кодируемая этим геном, имеет длину более четырёх аминокислот.** Объясните последовательность решения задачи. Для выполнения задания используйте таблицу генетического кода. При написании последовательностей нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.*

## Линия 27 (решение задач по цитологии на применение знаний в новой ситуации) (20,1%)

*Элементы ответа:*

---

- 1) последовательность иРНК: 5'-ААГЦГЦУААУАГЦАУАУУАГАГЦУА-3';
- 2) в последовательности иРНК присутствует стоп-кодон 5'-УАГ-3' (УАГ);
- 3) по стоп-кодону находим открытую рамку считывания;
- 4) последовательность полипептида: ала-лей-иле-ала-тир.

## Линия 28 (решение задач по генетике на применение знаний в новой ситуации) (31,4%)

---

На X- и Y-хромосомах человека существуют псевдоаутосомные участки, которые содержат аллели одного гена, и между ними может происходить кроссинговер. Один из таких генов вызывает нарушения в развитии скелета. Женщина, имеющая нарушения в развитии скелета и страдающая красно-зеленым дальтонизмом, родители которой имели нормально развитый скелет, вышла замуж за мужчину без этих заболеваний, мать которого страдала нарушениями в развитии скелета. Родившаяся в этом браке дочь без указанных заболеваний вышла замуж за мужчину, страдающего нарушениями развития скелета, но не имеющего дальтонизма. Составьте схемы решения задачи. Определите генотипы родителей и генотипы, фенотипы, пол возможного потомства. Возможно ли рождение в первом браке ребёнка, страдающего двумя названными заболеваниями? Ответ поясните.

# Изменения КИМ 2023 года

---

# Изменения КИМ по биологии в 2023

## Часть 1

1. Блок «Система и многообразие органического мира» будет представлен единым вариативным модулем (задания 9–12):
  - тематический раздел «Многообразие растений и грибов» (два задания) – 9, 10 (задание с рисунком и установление соответствия по рисунку) или 11, 12 (множественный выбор, установление последовательности)
  - тематический раздел «Многообразие животных» (два задания) – 11, 12 (множественный выбор, установление последовательности) или 9, 10 (задание с рисунком и установление соответствия по рисунку)

# Изменения КИМ по биологии в 2023

## Часть 1

2. Задания содержательного блока «Организм человека и его здоровье» собраны в единый модуль, состоящий из 4 заданий (задания 13–16):
- задание с рисунком,
  - установление соответствия по рисунку,
  - множественный выбор (с рисунком или без),
  - установление последовательности.
- !** Системы органов в заданиях 13-14, 15 и 16 различны

# Изменения КИМ по биологии в 2023

## Часть 1

3. Задания с кратким ответом, проверяющие знания бактерий и вирусов, представлены в заданиях блока «Клетка и организм – биологические системы» (задания 5–8).

*В предыдущие годы они традиционно были представлены в блоке «Система и многообразие органического мира».*

4. Добавлено одно задание → общее количество заданий в работе - 59  
(в 2022 г. – 58)

# Изменения КИМ по биологии в 2023

## Часть 2

5. Мини-модуль из двух линий заданий (задания 23 и 24), направленных на проверку сформированности методологических умений и навыков.

**Задания линии 23** (повышенный уровень сложности) контролируют предметные и метапредметные умения касающиеся организации биологического эксперимента:

- постановка отрицательного контроля,
- формулирование нулевой гипотезы,
- обоснование условий эксперимента.

Задания построены на содержании всех проверяемых блоков, представленных в спецификации.

➤ Одни задания проверяют **зависимую и независимую переменные** с включением в этот вариант **отрицательного контроля**.

➤ Другие проверяют **нулевую гипотезу** и **достоверность** полученных в результате эксперимента данных.

# Изменения КИМ по биологии в 2023

## Часть 2

5. Мини-модуль из двух линий заданий (задания 23 и 24), направленных на проверку сформированности методологических умений и навыков.

**Задания линии 24** (высокий уровень сложности) контролируют умение применять биологические знания и умения для объяснения полученных в ходе эксперимента результатов с точки зрения общебиологических закономерностей, а также анализа последствий для исследуемых объектов и процессов, в них происходящих.

Задания построены на содержании всех проверяемых блоков, представленных в спецификации.

# Изменения КИМ по биологии в 2023

## Часть 2

---

6. Исключена линия 24 на анализ биологической информации, представленной в виде короткого биологического текста.
7. В 2023 г. задание 23 имеет повышенный уровень сложности, задания 24-29 – высокий уровень сложности. В 2022 г. все задания части 2 были высокого уровня сложности

# Изменения КИМ по биологии в 2023

## *Распределение заданий по частям экзаменационной работы*

Части работы	Количество заданий	Максимальный первичный балл	Процент максимального первичного балла за выполнение заданий данной части от максимального первичного балла за всю работу, равного 59	Тип заданий
Часть 1	22	38	64	С кратким ответом
Часть 2	7	21	36	С развёрнутым ответом
Итого	29	59	100	

**Основные проблемы выполнения  
тренировочного варианта ЕГЭ (13.03.2023)  
и общие подходы к подготовке**

---

## Линия 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 минут	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?

(\**Отрицательный контроль* — это экспериментальный контроль, при котором изучаемый объект не подвергается экспериментальному воздействию).

## Линия 23. Элементы ответа

<b>Содержание верного ответа и указания по оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	<b>Баллы</b>
<p>Элементы ответа:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>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 (<i>должны быть указаны обе переменные</i>);</li><li>2) культуру дафний надо помещать только в воду из пруда (без добавления хлорида кальция);</li><li>3) остальные параметры (время подсчетов, количество подсчетов) необходимо оставить без изменений;</li><li>4) такой контроль позволяет установить зависимость частоты сокращения сердце дафнии от концентрации ионов кальция в растворе;</li></ol> <p><i>За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл</i></p>	

## Линия 23. Критерии оценивания

Ответ включает в себя все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает в себя три из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	2
Ответ включает в себя два из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок, ИЛИ Верно указан первый элемент	1
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>3</i>

## Линия 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.

## Линия 24. Элементы ответа

<b>Содержание верного ответа и указания по оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	<b>Баллы</b>
<p>Элементы ответа:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>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);</li><li>2) кровеносная система незамкнутого (открытого) типа;</li><li>3) частота сердечных сокращений у дафний будет уменьшаться при добавлении ацетилхолина;</li><li>4) ацетилхолин – воздействует на сердце, уменьшая сокращения (нейромедиатор).</li></ol> <p><i>За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл</i></p>	

## Линия 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 минут	250	293	347	412	432

Какую нулевую гипотезу\* смог сформулировать исследователь перед постановкой эксперимента? Объясните, почему необходимо, чтобы во всех типах растворов находился один вид дафний, а не несколько различных видов? Могут ли результаты эксперимента быть достоверными, если измерения с разными концентрациями проводились в различное время суток? Ответ поясните.

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

## Линия 23. Элементы ответа

**Содержание верного ответа и указания по оцениванию**  
(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

Элементы ответа:

- 1) нулевая гипотеза – частота сердечных сокращений дафнии (количество сокращений за 10 минут) не зависит от концентрации ионов кальция в растворе;
- 2) у разных видов дафний частота сердечных сокращений может различаться;
- 3) сокращение сердца изменяется в зависимости от времени суток (суточные ритмы влияют на активность работы сердца);
- 4) при измерениях в разное время не удастся достоверно установить влияние концентрации ионов хлорида кальция на сокращение сердца (результаты эксперимента будут недостоверными, если измерения проводились в разное время суток);

## Линия 23. Критерии оценивания

<i>За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл</i>	
Ответ включает в себя все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает в себя три из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	2
Ответ включает в себя два из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок, ИЛИ Верно указан первый элемент	1
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>3</i>

## Линия 24

Как зависит частота сердечных сокращений дафний от концентрации ионов кальция в растворе? Какой эффект можно наблюдать, если в культуру дафний, взятых из пруда, добавить адреналин? (Считать реакцию сердца дафнии на химические вещества аналогичной реакции человека.) Как изменяется растворимость кислорода в воде при повышении температуры? Почему в тёплой воде частота сердечных сокращений дафний будет возрастать?

# Линия 24. Элементы ответа

**Содержание верного ответа и указания по оцениванию**  
(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

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) частота сердечных сокращений у дафний будет увеличиваться при добавлении адреналина;
- 3) при увеличении температуры растворимость кислорода в воде уменьшается (в тёплой воде содержится меньше кислорода);
- 4) при низкой концентрации кислорода в воде концентрация кислорода в крови животных будет уменьшаться;
- 5) для поддержания нормальной жизнедеятельности организма частота сердечных сокращений увеличится.

*Если в ответе в явном виде указано, что количество кислорода в*

*крови и в воде уменьшается, вследствие чего кровь должна чаще контактировать с органами пункты 3-5 считать верными*

*За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл*

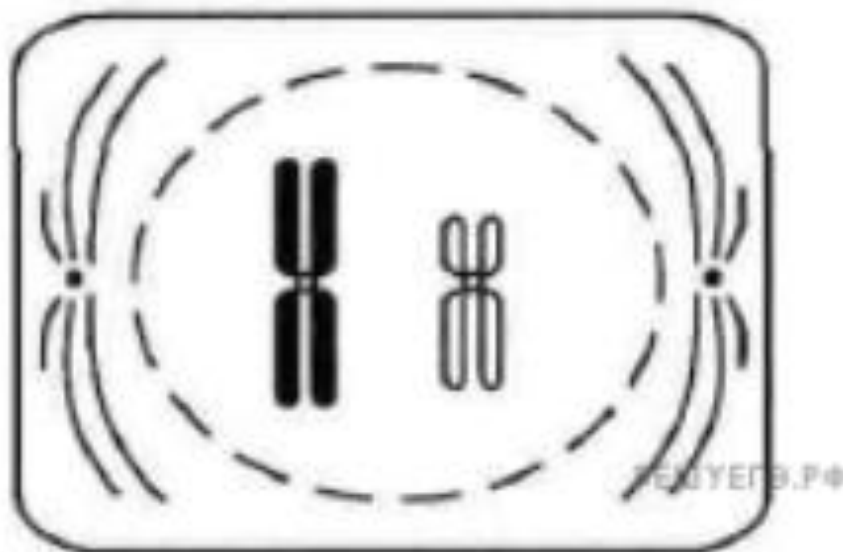
## Линия 24. Критерии оценивания

Ответ включает в себя все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает в себя три-четыре из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	2
Ответ включает в себя два из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	1
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>3</i>

## Линия 25

Назовите тип и фазу деления исходной диплоидной клетки, изображенной на схеме. Ответ обоснуйте. Какое биологическое значение имеет этот тип деления клетки? Укажите два значения

---



## Линия 25. Элементы ответа

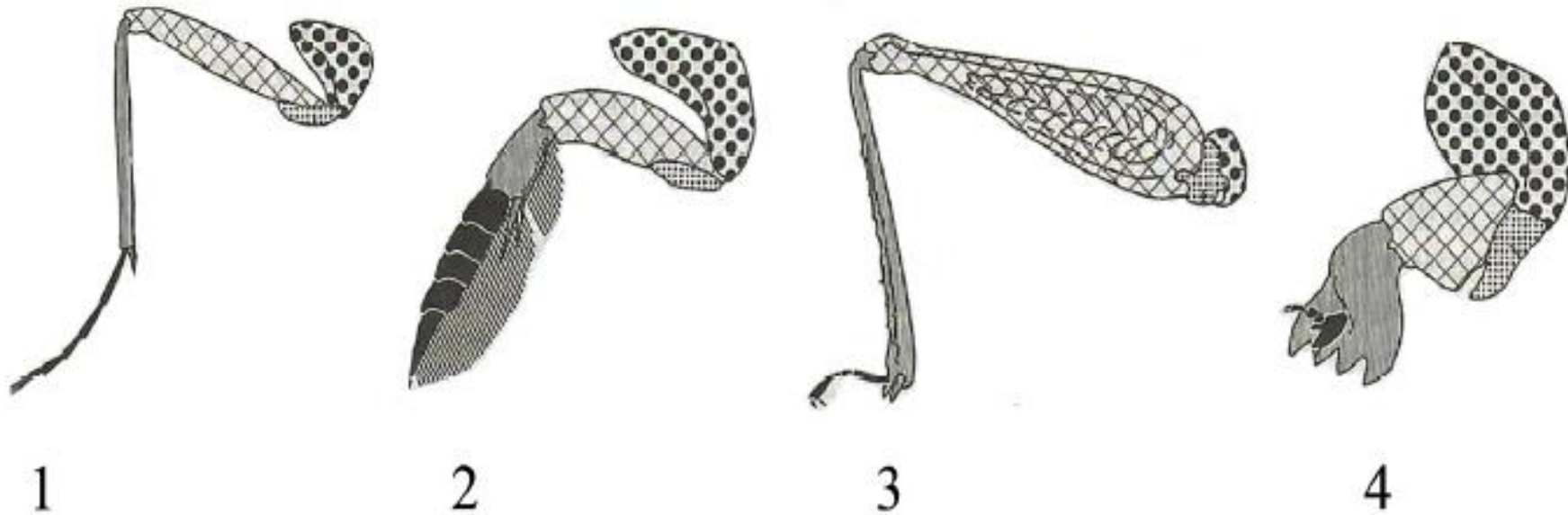
- 1) мейоз
- 2) образовалась гаплоидная клетка из диплоидной (в клетке отсутствуют гомологичные хромосомы)
- 3) профазы II
- 4) спирализация хромосом
- 5) растворение ядерной оболочки
- 6) образование веретена деления
- 7) сохранение постоянства кариотипа (хромосомного набора) в ряду поколений при половом размножении
- 8) увеличение генетического разнообразия клеток (комбинативная изменчивость).

## Линия 25. Критерии оценивания

<b>Содержание верного ответа и указания по оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	<b>Баллы</b>
Ответ включает в себя семь-восемь названных выше элементов, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает в себя четыре-шесть из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	2
Ответ включает в себя три из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	1
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла ИЛИ Не верно определен тип деления	0

## Линия 25

Какими цифрами на рисунке обозначены соответственно прыгательная и копательная конечности насекомых? По каким признакам Вы отнесли их к соответствующим типам? Определите путь достижения биологического прогресса, в результате которого сформировались конечности таких типов. В чём он проявляется?



## Линия 25. Элементы ответа

**Содержание верного ответа и указания по оцениванию**  
(допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

**Баллы**

Элементы ответа:

1) 3 – прыгательная конечность;

2) 4 – копательная конечность;

3) прыгательная конечность имеет длинные отделы (крупное или мощное бедро);

4) копательная конечность имеет короткие и широкие отделы (зубцы для копания);

5) путь – идиоадаптация;

б) приспособление организмов к разным условиям обитания (образу жизни, конкретным экологическим нишам).

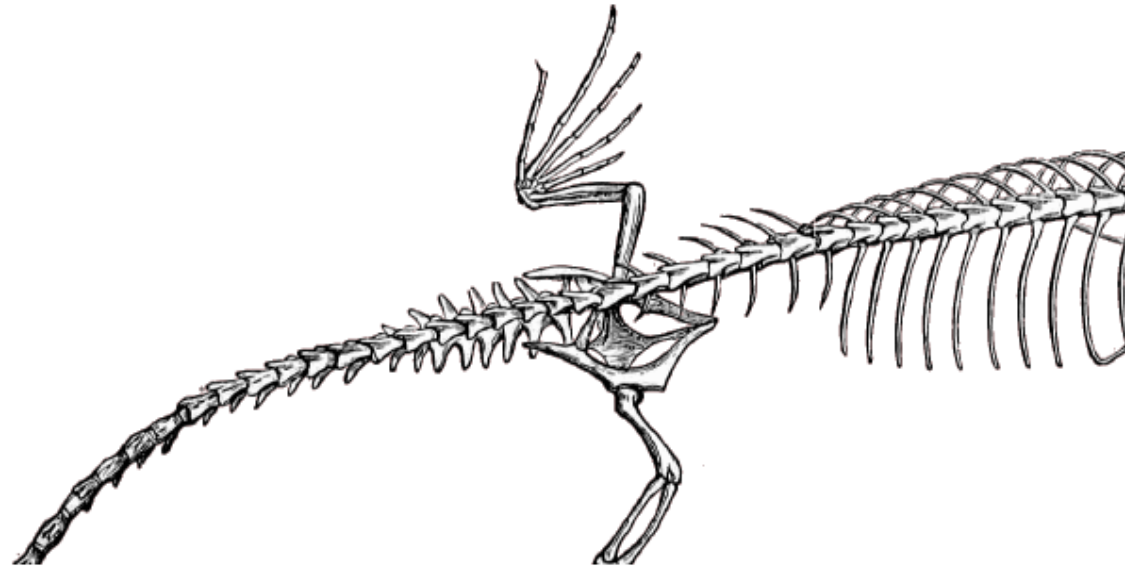
*За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл*

## Линия 25. Критерии оценивания

Ответ включает в себя все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает в себя четыре-пять из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	2
Ответ включает в себя три из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок ИЛИ Указано более трёх верных элементов, но неверно определён один объект	1
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла. ИЛИ Неверно определены оба объекта	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>3</i>

## Линия 25

На рисунке изображён скелет вымершего животного, обитавшего 30–38 млн лет назад.



Используя фрагмент «Геохронологической таблицы», определите, в какой эре и каком периоде обитал данный организм.

Назовите класс, к которому можно отнести это животное, и черты строения скелета, позволяющие отнести его к этому классу. Назовите тип конечностей и группу животных, у которых впервые в эволюции появились конечности подобного типа.

## Линия 25. Элементы ответа

**Содержание верного ответа и указания по оцениванию** (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)

Элементы ответа:

- 1) эра – кайнозойская; период – палеоген (*должны быть указаны и эра, и период*);
- 2) класс – Рептилии (Пресмыкающиеся);
- 3) в скелете несколько шейных позвонков;
- 4) наличие поясничного отдела позвоночника;
- 5) плечи и бёдра расположены параллельно субстрату (*расставленные конечности*);
- 6) наличие грудной клетки;
- 7) рычажные (пятипалые) конечности наземного типа;
- 8) впервые сформировались у древних земноводных.

*За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл*

## Линия 25. Критерии оценивания

Ответ включает в себя семь-восемь названных выше элементов, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает в себя пять-шесть из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	2
Ответ включает в себя три-четыре из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	1
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>3</i>

## Линия 26

Почему диетологи рекомендуют принимать пищу в одно и то же время? Почему этап пережёвывания твёрдой пищи должен быть максимально продолжительным? Ответ аргументируйте.

## Линия 26. Элементы ответа

<b>Содержание верного ответа и указания по оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	<b>Баллы</b>
<p>Элементы ответа:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) приём пищи в одно и то же время способствует образованию условных пищевых рефлексов на определённое время (обстановку);</li><li>2) хорошо пережёванная пища лучше обрабатывается слюной (ферментами слюны; бактерицидными веществами слюны);</li><li>3) хорошо измельчённая пища быстрее переваривается в желудке;</li><li>4) при быстром употреблении пищи её поступление в организм происходит раньше, чем наступает чувство насыщения;</li><li>5) запаздывание чувства насыщения способствует перееданию.</li></ol> <p><i>За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл</i></p>	

## Линия 26. Критерии оценивания

Ответ включает в себя все названные выше элементы и не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает в себя три-четыре из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	2
Ответ включает в себя два из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	1
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>3</i>

## Линия 26

Известно, что кислород может растворяться в воде. Почему в организме человека кислород транспортируется эритроцитами, а не плазмой крови? С каким веществом эритроцитов связывается кислород и какое соединение при этом образуется? Ион какого химического элемента обеспечивает связывание кислорода? Какое **видимое изменение крови** может свидетельствовать о связывании кислорода с эритроцитами?

### Элементы ответа:

- 1) Растворимость кислорода в воде (в плазме) очень низкая.
- 2) Кислород для транспорта его кровью связывается с гемоглобином.
- 3) Образуется вещество под названием оксигемоглобин.
- 4) Ион железа соединяется с кислородом.
- 5) Кислород, соединяясь с гемоглобином, изменяет цвет крови с темно-красного (венозная) на алый (артериальная).

## Линия 26

Палеонтологические доказательства эволюции относятся к важнейшим. Почему среди многочисленных остатков крайне редко можно встретить червей и медуз, хотя известно, что на определённых этапах развития жизни на Земле они составляли более чем 80% обитавших на планете животных? Как можно объяснить тот факт, что наибольшее количество находок, которые делают палеонтологи, приходится на представителей водной фауны? Приведите не менее трёх причин.

## Линия 26. Элементы ответа

- 1) У медуз или червей в теле нет или очень мало твердых структур (скелетных образований) – *ответ на первый вопрос*

---

- 2) Долгое время жизнь была распространена преимущественно в воде
- 3) В водной среде медленно разлагается органика (замедлены гнилостные процессы, в воде низкое содержание кислорода)
- 4) В водной среде происходит быстрое накопление осадочных пород (речных наносов, донных отложений)
- 5) В водной среде обитает больше видов животных, имеющих раковины (панцири)
- 6) Условия водной среды более постоянны, что способствует сохранению остатков

*2-6 - причины*

## Линия 26. Критерии оценивания

<b>Содержание верного ответа и указания по оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	<b>Баллы</b>
Ответ включает в себя четыре-шесть названных выше элементов, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает в себя три из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	2
Ответ включает в себя два из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	1
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла	0

## Линия 27

По данным исследователей, в арктических почвах в большом количестве обитают представители нескольких групп цианобактерий, без которых не возможен сбалансированный круговорот веществ в данном регионе. В чём заключается роль цианобактерий в круговороте углерода и азота в арктических экосистемах? К какой функциональной группе арктических экосистем можно отнести цианобактерий?

## Линия 27. Элементы ответа

<b>Содержание верного ответа и указания по оцениванию</b> (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	<b>Баллы</b>
<p>Элементы ответа:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) цианобактерии поглощают углекислый газ из воздуха в процессе фотосинтеза;</li><li>2) создают первичную продукцию (органические вещества) в экосистеме;</li><li>3) цианобактерии фиксируют атмосферный азот;</li><li>4) переводят азот в соединения, доступные для других организмов (микроорганизмов и растений);</li><li>5) цианобактерий относят к продуцентам.</li></ol> <p><i>За дополнительную информацию, не имеющую отношения к вопросу задания, баллы не начисляются, но за наличие в ней ошибок снимается 1 балл</i></p>	

## Линия 27. Критерии оценивания

Ответ включает в себя все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает в себя четыре из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	2
Ответ включает в себя три из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	1
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла	0
<i>Максимальный балл</i>	<i>3</i>

## Линия 28

Известно, что комплементарные цепи нуклеиновых кислот антипараллельны (5' концу одной цепи соответствует 3' конец другой цепи). Синтез нуклеиновых кислот начинается с 5' конца. Рибосома движется по иРНК в направлении от 5' к 3' концу. Ген имеет кодирующую и некодирующую области. Фрагмент начала гена имеет следующую последовательность нуклеотидов.

5' - ГЦТГАТГАТЦГАЦГТАТАТАТЦ - 3'

3' - ЦГАЦТАЦТАГЦТГЦАТАТАТАГ - 5'

Определите последовательность аминокислот начала полипептида, если синтез начинается с аминокислоты мет. Объясните последовательность решения задачи. Для выполнения задания используйте таблицу генетического кода. При написании последовательностей нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.

# Линия 28

Элементы ответа:

1. Аминокислоте мет соответствует кодон 5' – АУГ - 3'

2. Комплементарный триплет на ДНК

3' – ТАЦ - 5'

5' – ЦАТ - 3'

3. Такой триплет встречается на нижней цепи ДНК. Значит она матричная (транскрибируемая).

ИЛИ

2. Этому триплету соответствует триплет 5' –

АТГ - 3' на ДНК

3. Такой триплет встречается на верхней цепи ДНК. Значит нижняя цепь матричная (транскрибируемая).

4. Последовательность на и-РНК:

3' – ГЦУГАУГАУЦГАЦГУАУАУАУЦ -5' ИЛИ

3' – АУГАУЦГАЦГУАУАУАУЦ -5'

5' – \_\_\_\_\_ - 3' ИЛИ

5' – \_\_\_\_\_ - 3'

5. Фрагмент полипептида \_\_\_\_\_

## Линия 28. Критерии оценивания

Содержание верного ответа и указания по оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
Ответ включает в себя все названные выше элементы, не содержит биологических ошибок	3
Ответ включает в себя четыре из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	2
Ответ включает в себя два-три из названных выше элементов, которые не содержат биологических ошибок	1
Все иные ситуации, не соответствующие правилам выставления 3, 2 и 1 балла	0

## Линия 27 (макс. балл – 3) 2022 год

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.

Известно, что ген имеет кодирующую и некодирующую области. Фрагмент начала гена имеет следующую последовательность нуклеотидов (нижняя цепь матричная, транскрибируемая):

5'-ЦТАТГАГТЦГТАТТАТЦГТЦ-3'  
3'-ГАТАЦТЦАГЦАТААТАГЦАГ-5'

Определите последовательность аминокислот во фрагменте полипептидной цепи, объясните последовательность решения задачи. При ответе учитывайте, что полипептидная цепь начинается с аминокислоты **Мет**. Для выполнения задания используйте таблицу генетического кода. При написании последовательностей нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.

## Линия 27 (2022 год)

### элементы ответа

Содержание верного ответа и указания к оцениванию (допускаются иные формулировки ответа, не искажающие его смысла)	Баллы
<p>Схема решения задачи включает:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) последовательность иРНК: 5'-ЦУАУГАГУЦГУАУУАУЦГУЦ-3';</li><li>2) аминокислоте <b>Мет</b> соответствует кодон 5'-АУГ-3' (АУГ);</li><li>3) синтез полипептида начинается с третьего нуклеотида на иРНК;</li><li>4) последовательность аминокислот в полипептиде: мет-сер-арг-иле-иле-вал.</li></ol> <p><i>Если в явном виде на иРНК указано начало синтеза полипептида (подчёркнут или обведён первый триплет, указан стрелкой первый нуклеотид и т.п.), третий элемент ответа засчитывается как верный</i></p>	

## Рекомендации по подготовке к ЕГЭ КИМ по биологии в 2023

1. Усилить акцент на работу с изображениями отдельных типичных объектов или их частей (фрагментов), а также процессов, протекающих в живых системах (в КИМ возросло количество рисунков)/
2. Уделить больше внимания системному повторению разделов «Растения. Бактерии. Грибы. Лишайники», «Животные».
3. В контексте адаптаций к окружающей среде в разделе «Человек и его здоровье» основной акцент сделать на рассмотрение организма не в системе строение – функция, а наоборот, функция – строение.
4. Обратить внимание на формирование базовых исследовательских действий, например формирование научного типа мышления, владение исследовательской терминологией, а также ключевыми понятиями и важнейшими научными методами.

---

**БЛАГОДАРЮ ЗА ВНИМАНИЕ!**

**ВСЕМ ЗДОРОВЬЯ!!!**