

# **Методические особенности подготовки учащихся к государственной итоговой аттестации**

**Уткина Татьяна Валерьевна,  
зав. кафедрой естественно-  
математических дисциплин ГБУ ДПО  
ЧИППКРО  
2020 г**

**ИЗМЕНЕНИЯ В ЕГЭ ПО  
БИОЛОГИИ В 2021 г.  
ПО СРАВНЕНИЮ С 2020 г.**



Изменения в структуре и содержании КИМ  
**отсутствуют**

**Для учителей**

Время проведения экзамена увеличено  
с 3:30 до **3:55**

**Для выпускников**

Введена более **детализированная система  
критериев** оценивания

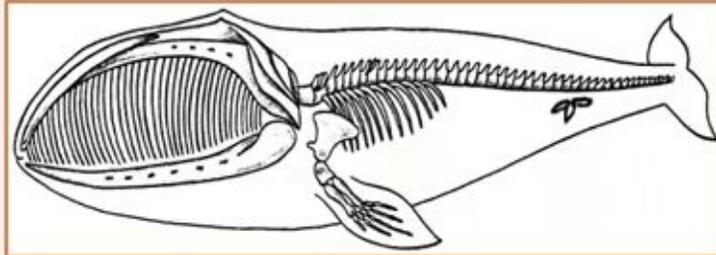
**Для экспертов**

В последние годы акцент в заданиях 2-ой части  
смещается в сторону вопросов, требующих **умения  
объяснять явления и процессы, а также применять  
знания в новой (нестандартной) ситуации**

**Для системы образования**

## ИЗМЕНЕНИЯ В ЕГЭ ПО БИОЛОГИИ В 2021 г. ПО СРАВНЕНИЮ С 2020 г.

Какие особенности строения скелета позвоночного животного, изображённого на рисунке, доказывает его наземное происхождение? Приведите доказательства. С какой группой позвоночных животных у него проявляется сходство во внешнем строении? Как называется эволюционный процесс, в результате которого сформировалось это сходство? Ответ обоснуйте.



### Было:

- 1) наличие пояса передней конечности и свободной конечности из трёх отделов: плеча, предплечья, кисти;
- 2) наличие рудиментарных костей тазового пояса, свидетельствующих о наличии у предков задних конечностей;
- 3) сходство с рыбами по форме тела и плавников;
- 4) эволюционный процесс – конвергенция; формирование сходных признаков у неродственных групп, обитающих в сходных условиях.

**4** элемента: **3** балла

**3** элемента: **2** балла

**2** элемента: **1** балл

### Стало (детализированная система критериев):

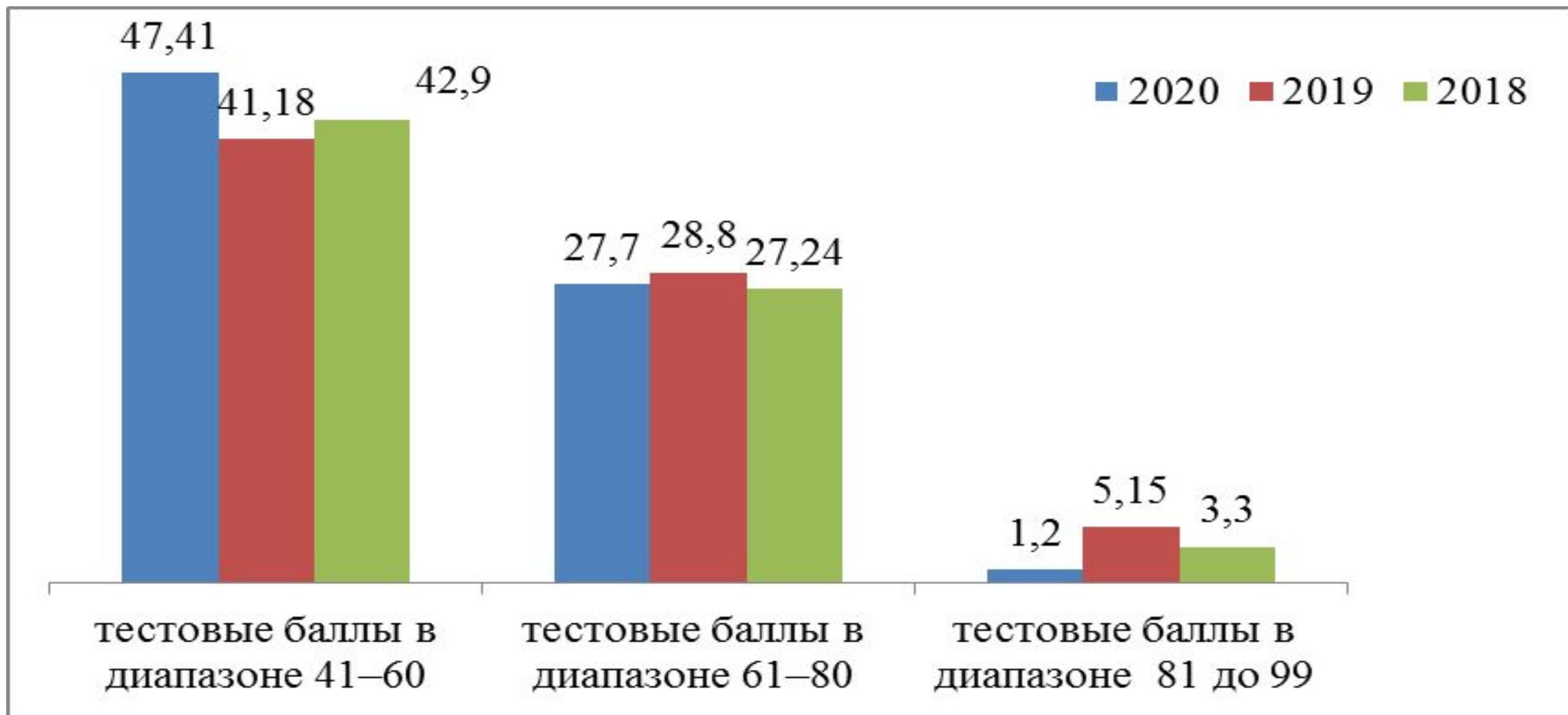
- 1) наличие пояса передних конечностей (лопатки);
- 2) свободная передняя конечность из трёх отделов: плеча, предплечья, кисти;
- 3) наличие рудиментарных костей тазового пояса;
- 4) рудименты свидетельствуют о наличии у предков задних конечностей;
- 5) сходство с рыбами
- 6) обтекаемая форма тела
- 7) наличие плавников;
- 8) эволюционный процесс – конвергенция;
- 9) формирование сходных признаков у неродственных групп, обитающих в сходных условиях.

**8-9** элементов: **3** балла

**6-7** элементов: **2** балла

**5** элементов: **1** балл

# Динамика распределения тестовых баллов



## С ЧЕГО НАЧАТЬ?

### 3. КОДИФИКАТОР:

перечень элементов содержания, проверяемых на ЕГЭ, и требования к уровню подготовки

Требования к уровню подготовки выпускников, достижение которых проверяется на едином государственном экзамене по биологии

Код требования	Основные умения и способы действий
1	ЗНАТЬ И ПОНИМАТЬ
1.1.	методы научного познания; основные положения биологических законов, правил, теорий, закономерностей, гипотез:
1.1.1	методы научного познания, признаки живых систем, уровни организации живой материи
1.1.2	основные положения биологических теорий (клеточная, хромосомная, синтетическая теория эволюции, антропогенеза)
1.1.3	основные положения учений (о путях и направлениях эволюции, Н.И. Вавилова о центрах многообразия и происхождения культурных растений, В.И. Вернадского о биосфере)
1.1.4	сущность законов (Г. Менделя, сцепленного наследования Т. Моргана, гомологических рядов в наследственной изменчивости, зародышевого сходства, биогенетического)

Код раздела	Элементы содержания, проверяемые на ЕГЭ
1	<b>Биология как наука. Методы научного познания</b>
1.1	Биология как, наука, её достижения, методы познания живой природы. Роль биологии в формулировании современной естественнонаучной картины мира
1.2	Уровневая организация и эволюция. Основные уровни организации живой природы: клеточный, организменный, популяционно-видовой, биогеоценотический, биосферный. Биологические системы. Общие признаки биологических систем: клеточное строение, особенности химического состава, обмен веществ и превращения энергии, гомеостаз, раздражимость, движение, рост и развитие, воспроизведение, эволюция
2	<b>Клетка как биологическая система</b>
2.1	Современная клеточная теория, её основные положения, роль в формировании современной естественнонаучной картины мира. Развитие знаний о клетке. Клеточное строение организмов – основа единства органического мира, доказательство родства живой природы
2.2	Многообразие клеток. Прокариоты и эукариоты. Сравнительная характеристика клеток растений, животных, бактерий, грибов
2.3	Химический состав клетки. Макро- и микроэлементы. Взаимосвязь строения и функций неорганических и органических веществ (белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов, АТФ), входящих в состав клетки. Роль химических веществ в клетке и организме человека
2.4	Строение клетки. Взаимосвязь строения и функций частей и органоидов клетки – основа её целостности

- **«Биология как наука. Методы научного познания»** контролируется материал о **достижениях** современной биологии, **методах научного познания**, **уровни организации** живой природы.
- **«Клетка как биологическая система»** содержатся задания, проверяющие **знания** о строении, жизнедеятельности и многообразии **клеток**; умения **устанавливать взаимосвязь** строения и функций органоидов клетки, **распознавать и сравнивать** клетки разных организмов, процессы, протекающие в них.
- **«Организм как биологическая система»** контролируются знания о **закономерностях** наследственности и изменчивости, об онтогенезе и воспроизведении организмов, о **селекции** организмов и **биотехнологии**, а также выявляется умение применять данные знания при решении задач по генетике.
- **«Система и многообразие органического мира»** проверяются знания о **многообразии**, строении, жизнедеятельности и размножении **организмов** различных царств живой природы и вирусов; умения **сравнивать организмы**, характеризовать и определять их принадлежность к определённому систематическому таксону.

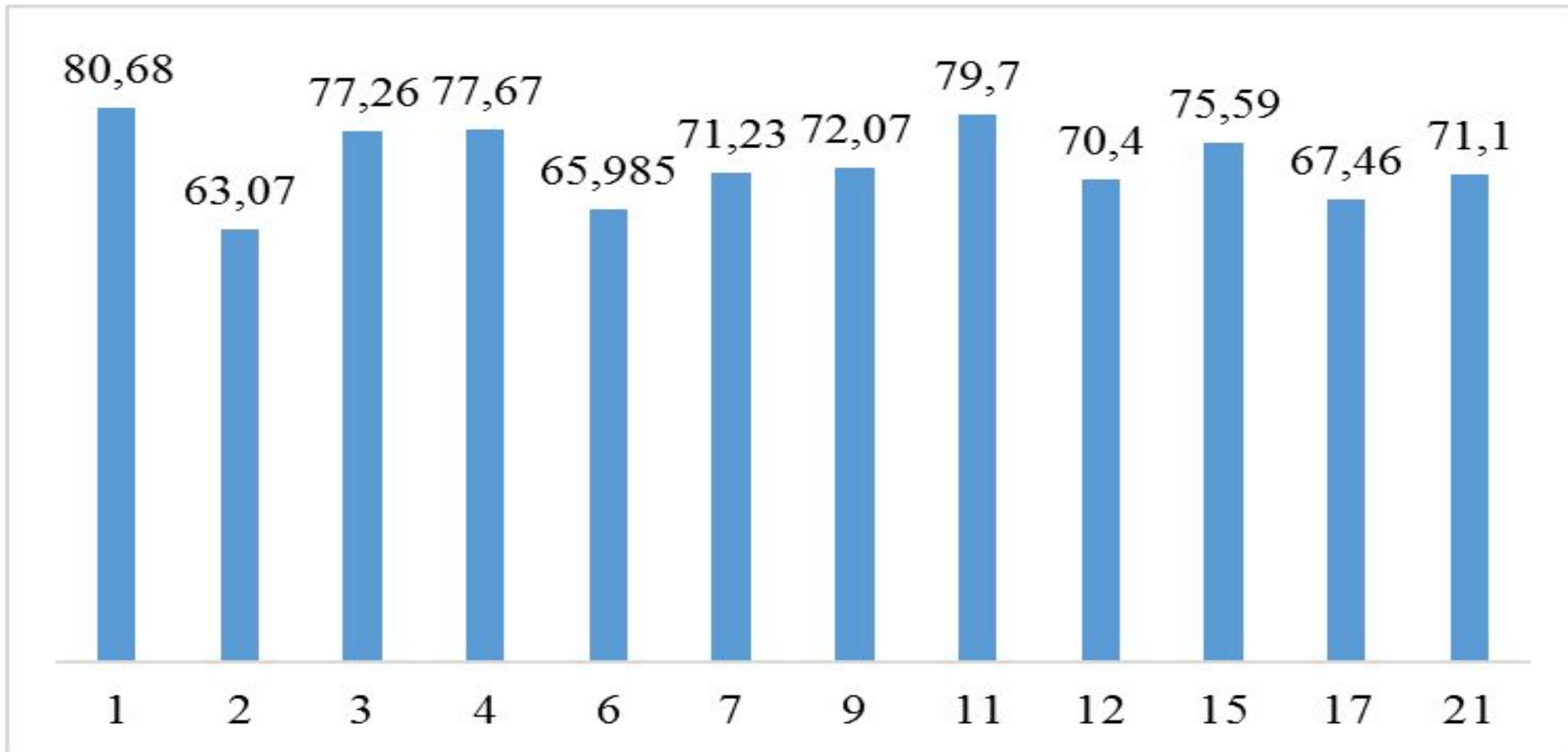
# Содержательные блоки

	Знания	Умения
<b>«Биология как наука. Методы научного познания»</b>	Достижения современной биологии Методы научного познания Уровни организации живой природы	
<b>«Клетка как биологическая система»</b>	Строение, жизнедеятельность и многообразии клеток	Устанавливать взаимосвязь строения и функций органоидов клетки Распознавать и сравнивать клетки разных организмов, процессы, протекающие в них
<b>«Организм как биологическая система»</b>	Закономерности наследственности и изменчивости Онтогенез и воспроизведение организмов Селекция организмов и биотехнологии	Решение задач по генетике
<b>«Система и многообразие органического мира»</b>	Многообразие, строение, жизнедеятельность и размножении организмов различных царств живой природы и вирусов	Сравнивать организмы, характеризовать и определять их принадлежность к определённому систематическому таксону

# Содержательные блоки

	Знания	Умения
«Организм человека и его здоровье»	Строение и жизнедеятельность организма человека, его поведения и приспособлении к окружающей среде	
«Эволюция живой природы»	Вид, движущие силы, направления и результаты эволюции органического мира Взаимосвязь движущих сил и результатов эволюции	Объяснять основные ароморфозы и идиоадаптации в эволюции растительного и животного мира
«Экосистемы и присущие им закономерности»	Экологические закономерности и круговороте веществ в биосфере	Устанавливать взаимосвязь организмов в экосистемах Выявлять причины устойчивости, саморазвития и смены экосистем

# Результаты выполнения заданий базового уровня сложности, в %



**Задания 2. Рассмотрите таблицу «Уровни организации природы». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный в таблице вопросительным знаком**

Уровни организации живой природы	Пример
Клеточный	фотосинтез
.....	сосуществование лося и волка в одном лесу

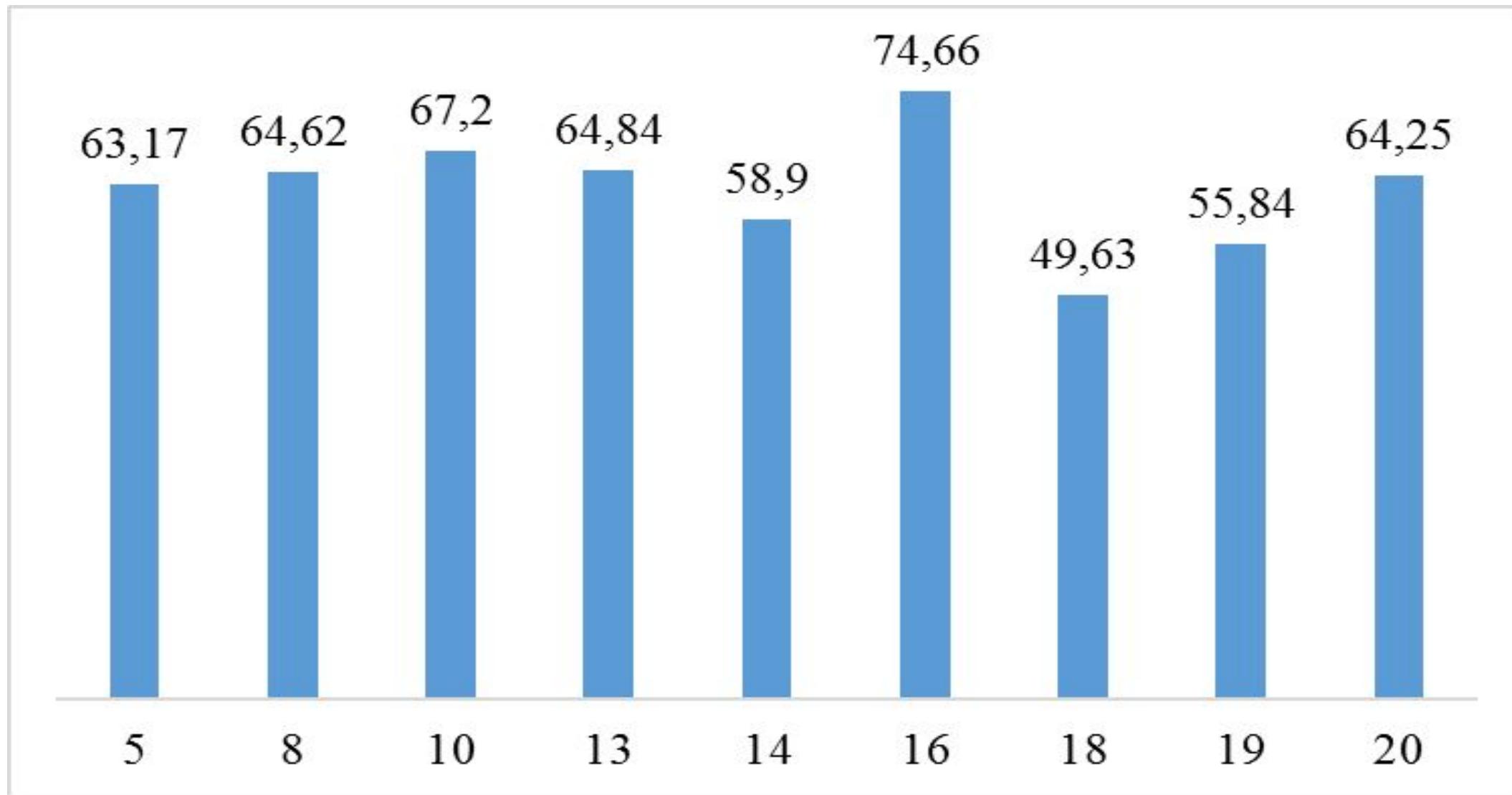
**Задания 17 - ориентированы на проверку знаний учащихся о функционировании экосистем.**

*Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.*

- 1) образована совокупностью биогеоценозов
- 2) не изменяется во времени
- 3) образовалась с появлением человека
- 4) изменяется в результате деятельности человека
- 5) образовалась одновременно с геологическими оболочками Земли
- 6) сформировалась с появлением жизни на Земле

0 баллов - 10%
1 балл - 39%

## Результаты выполнения заданий повышенного уровня сложности, в %



# В линии 18 предлагались задачи выявления характерных для экосистем закономерностей

*Установите соответствие между характеристиками и видами излучения: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца*

## ХАРАКТЕРИСТИКИ

- а) являются основным источником тепловой энергии
- б) обеспечивают реакцию организма на изменение длины дня
- в) поглощаются при фотосинтезе
- г) воспринимаются термоллокатарами некоторых пресмыкающихся
- д) оказывают бактерицидное воздействие на биосферу
- е) являются сильным мутагеном для живых существ

## ВИДЫ ИЗЛУЧЕНИЯ

- 1) ультрафиолетовые лучи
- 2) лучи видимого спектра
- 3) инфракрасные лучи

2 балла - 24%
0 баллов - 57%

*Задание 19. Установите последовательность смены растительных сообществ на ледниковых отложениях Кольского полуострова. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр*

- 1) формирование смешанного леса
- 2) формирование лишайниковых сообществ
- 3) поселение кустарниковых форм ивы
- 4) поселение мхов и затем злаков
- 5) образование ольхового леса
- 6) доминирование ели

2 балла - 37,4%
-----------------

*Задание 14. Установите последовательность процессов свертывания крови.  
Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр*

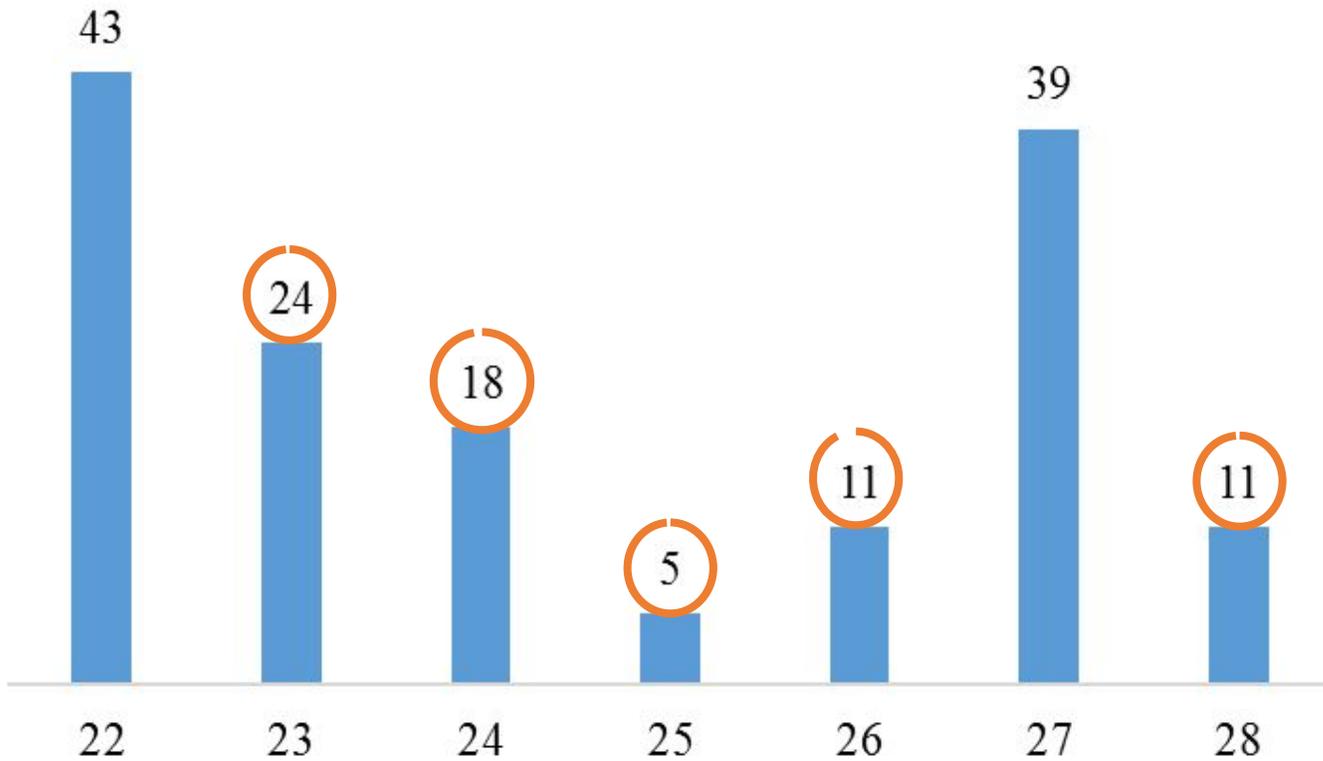
- 1) образование тромба*
- 2) попадание факторов свертывания в плазму крови*
- 3) разрушение тромбоцитов*
- 4) превращение фибриногена в фибрин*
- 5) повреждение ткани*

# Распределение заданий по уровню сложности (высокий уровень)

22. Применение биологических знаний в практических ситуациях (практико-ориентированное задание)
23. Задание с изображением биологического объекта
24. Задание на анализ биологической информации
25. Обобщение и применение знаний о человеке и многообразии организмов
26. Обобщение и применение знаний об эволюции органического мира и
27. Экологических закономерностях в новой ситуации
28. Решение задач по цитологии на применение знаний в новой ситуации
29. Решение задач по генетике на применение знаний в новой ситуации



# Результаты выполнения задания высокого уровня сложности, в %



22. Применение биологических знаний в практических ситуациях (практико-ориентированное задание)

23. Задание с изображением биологического объекта

24. Задание на анализ биологической информации

25. Обобщение и применение знаний о человеке и многообразии организмов

26. Обобщение и применение знаний об эволюции органического мира и

27. Экологических закономерностях в новой ситуации

28. Решение задач по цитологии на применение знаний в новой ситуации

29. Решение задач по генетике на применение знаний в новой ситуации

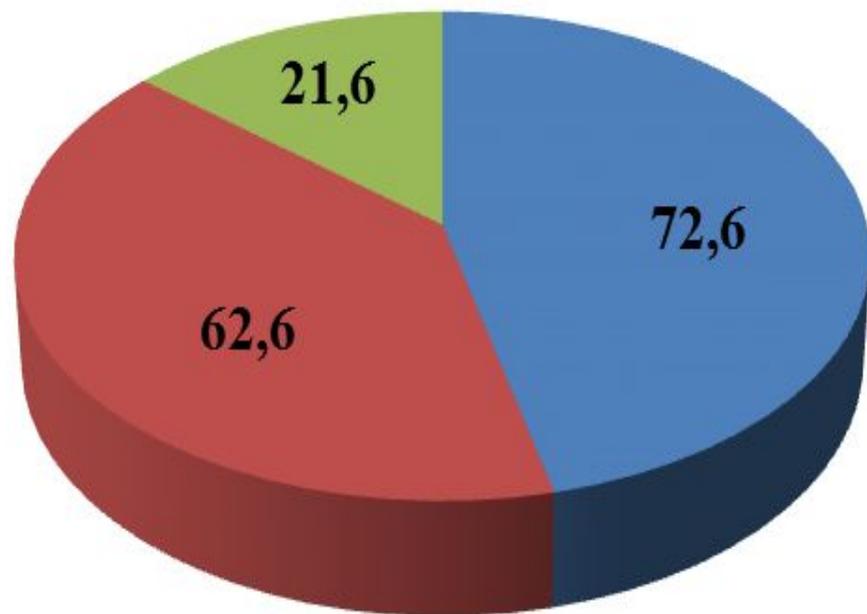
- **Задание 25.** Анализ пищевых рационов растительноядных позвоночных показывает, что наибольшее число животных, питающихся травой и корой деревьев, встречается среди млекопитающих, тогда как среди птиц их значительно меньше. Какое принципиальное отличие в строении пищеварительной системы имеется у всех млекопитающих по сравнению с птицами? Какие приспособления сформировались у птиц в связи с питанием растительной пищей? Укажите значение этих приспособлений.

1 балл – 22,4%  
3 балла -13,9%  
**0 баллов – 64,7%**

- **Задание 26.** Виды, адаптируясь к среде в процессе эволюции, могут использовать одну из двух возможных стратегий для поддержания численности вида: при *r*-стратегии организмы имеют высокую скорость размножения, а при *K*-стратегии, наоборот, размножаются медленно. Классическими *r*-стратегиями являются кролики. За счет, каких особенностей размножения они достигают большего прироста численности за короткий промежуток времени? В каких условиях среды (стабильных или переменчивых) такая стратегия наиболее выгодна? Объясните почему.

1 балл – 27%  
3 балла -13%  
**0 баллов – 75,7%**

# Результаты выполнения заданий разного уровня сложности, в %



■ базовый уровень  
■ высокий уровень

■ повышенный уровень

- Базовый уровень – 12 заданий
- Повышенный уровень – 9 заданий
- Высокий уровень – 7 заданий

# Распределение заданий по уровню сложности (повышенный уровень)

5. Клетка как биологическая система. Строение клетки, метаболизм. Жизненный цикл клетки. *Установление Соответствия (с рисунком и без рисунка)*
8. Организм как биологическая система. Селекция. Биотехнология. Установление соответствия (с рисунком и без рисунка)
10. Многообразие организмов. Царства Бактерии, Грибы, Лишайники, Растения. Животные. Вирусы. *Установление соответствия (с рисунком и без рисунка)*
13. Организм человека. *Установление соответствия (с рисунком и без рисунка)*
14. Организм человека. *Установление последовательности*
16. Эволюция живой природы. Происхождение человека. *Установление соответствия (без рисунка)*
18. Экосистемы и присущие им закономерности. Биосфера. *Установление соответствия (без рисунка)*
19. Общебиологические закономерности. *Установление последовательности*
20. Общебиологические закономерности. Человек и его здоровье. Работа с таблицей (с рисунком и без рисунка)



# Распределение заданий по уровню сложности (повышенный уровень)

5. Клетка как биологическая система. Строение клетки, метаболизм. Жизненный цикл клетки.  
*Установление Соответствия (с рисунком и без рисунка)*
8. Организм как биологическая система. Селекция. Биотехнология. Установление соответствия (с рисунком и без рисунка)
10. Многообразие организмов. Царства Бактерии, Грибы, Лишайники, Растения. Животные. Вирусы.  
*Установление соответствия (с рисунком и без рисунка)*
13. Организм человека. *Установление соответствия (с рисунком и без рисунка)*
- 14. Организм человека. Установление последовательности**
- 16. Эволюция живой природы. Происхождение человека. Установление соответствия (без рисунка)**
- 18. Экосистемы и присущие им закономерности. Биосфера. Установление соответствия (без рисунка)**
- 19. Общебиологические закономерности. Установление последовательности**
20. Общебиологические закономерности. Человек и его здоровье. Работа с таблицей  
*(с рисунком и без рисунка)*

## При подготовке обратить внимание!!!

1. биологическая терминология и символика;
2. особенности обмена веществ и превращения энергии, стадии энергетического обмена, фотосинтез, хемосинтез;
3. хромосомный набор соматических и половых клеток;
4. фазы митоза и мейоза;
5. закономерности индивидуального развития организмов, наследственность и изменчивость;
6. циклы развития основных отделов растений;
7. основные признаки царств, типов, отделов, классов живой природы;
8. строение сенсорных систем, нейрогуморальная регуляция жизнедеятельности организма человека, особенности вегетативной нервной системы, высшей нервной деятельности человека;
9. внутренняя среда организма человека, иммунитет, обмен веществ и превращение энергии в организме человека;
10. признаки различия и родства человека и животных;
11. движущие силы эволюции и их значение;
12. приспособленность организмов к среде обитания;
13. направления и пути эволюции, основные ароморфозы и идиоадаптации в развитии растений и животных;
14. экосистема и её компоненты, экологические факторы, роль растений и животных в биоценозах;
15. функции живого вещества планеты; круговороты азота, кислорода, углерода, фосфора в природе;

# Должны овладеть умениями

## Уметь:

- объяснять и анализировать биологические процессы, устанавливать их взаимосвязи;
- решать биологические задачи;
- составлять схемы;
- распознавать, определять и описывать биологические объекты, выявлять их особенности, сравнивать эти объекты и делать выводы на основе сравнения

**Использовать** приобретённые знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для обоснования:

- ✓ правил поведения в окружающей среде
- ✓ здорового образа жизни
- ✓ оказания первой помощи



4. Все перечисленные ниже понятия, кроме двух, используются для описания митоза животной клетки. Определите два понятия, «выпадающие» из общего списка, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) ДНК
- 2) хромосома
- 3) рибосома
- 4) клеточный центр
- 5) транскрипция

78%

5. Установите соответствие между характеристиками и процессами

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ПРОЦЕССЫ
а) побочным продуктом химических реакций является кислород б) процессы протекают во всех живых клетках в) происходит фотолиз воды г) поглощается кислород, выделяется углекислый газ д) органические вещества в результате процесса расходуются е) процесс сходен с горением	1) фотосинтез 2) дыхание

62%

6. Сколько генотипов может получиться у потомков в анализирующем скрещивании дигетерозиготного овса при независимом наследовании признаков? Ответ запишите в виде числа.

7. Все приведенные ниже методы, кроме двух, Г.Д.Карпеченко использовал для получения капустно-редечного гибрида. Определите два метода, «выпадающего» из общего списка, и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

- 1) межвидовая гибридизация
- 2) центрифугирование
- 3) метод культуры клеток
- 4) искусственный мутагенез
- 5) получение полиплоидов

66%

### 8. Установите соответствие между примерами видами

#### изменчивости

ПРИМЕРЫ	ВИДЫ ИЗМЕНЧИВОСТИ
а) различное количество зубчиков на листьях одной березы б) рождение щенка-гемофилика у здоровых особей в) рождение резус-отрицательного ребенка у резус-положительных родителей г) появление белогоглазого потомства у красноглазых дрозофил д) снижение яйценоскости кур при недостаточном питании	1) фенотипическая 2) генотипическая

71%

### 9. Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Выберите признаки, присущие земноводным

- 1) развитие только на суше
- 2) отсутствие грудной клетки
- 3) дыхание кожно-легочное
- 4) кожа сухая, без желез
- 5) наличие диафрагмы
- 6) сердце трехкамерное

71%

### 10. Установите соответствие между признаками и типами

#### животных

ПРИЗНАКИ	ТИПЫ ЖИВОТНЫХ
а) мезоглея б) стрекательные клетки в) двусторонняя симметрия тела г) глотка д) неравная система диффузного типа е) выделительная система	1) Кишечнополостные 2) Плоские черви

40%

**11. Установите последовательность таксономических названий, начиная с наименьшего. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.**

- 1) Двудольные
- 2) Растения
- 3) Вишня
- 4) Розоцветные
- 5) Покрытосеменные
- 6) Вишня песчаная

76%

**12. Выберите три верно обозначенных подписи к рисунку, на котором изображен головной мозг человека. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.**

- 1) большие полушария
- 2) мост
- 3) мозжечок
- 4) гипоталамус
- 5) продолговатый мозг
- 6) промежуточный мозг

68%

**13. Установите соответствие между характеристиками и типами тканей человека**

ХАРАКТЕРИСТИКА	ТИПЫ ТКАНЕЙ
а) запасает жиры б) обеспечивает активное движение в) обладает сократимостью г) образует серое и белое вещество д) выполняет функцию опоры е) вырабатывает антитела	1) соединительная 2) нервная 3) мышечная

43%

**14. Установите последовательность процессов свертывания крови. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.**

- 1) образование тромба
- 2) попадание факторов свертывания в плазму крови
- 3) разрушение тромбоцитов
- 4) превращение фибриногена в фибрин
- 5) повреждение ткани

44%

**15. Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых даны описания географического критерия вида Черепахи средиземноморской. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.**

1. Черепаха средиземноморская обитает в Северной Африке, Южной Европе и Юго-Западной Азии. 2. Она встречается в пустынях, полупустынях, степях, предгорьях, горных и низинных лесах и в некоторых других биотопах. 3. На территории России черепаха встречается на черноморском побережье Кавказа. 4. Летом наибольшая активность черепах наблюдается в утренние и вечерние часы. 5. Днем и ночью они прячутся под кустами и корнями деревьев, в норах грызунов, под камнями и в толстой лесной подстилке. 6. Средиземноморская черепаха обитает, в части, в Грузии.

80%

**16. Установите соответствие между примерами и доказательствами**

**эволюции**

ПРИМЕРЫ	ДОКАЗАТЕЛЬСТВА ЭВОЛЮЦИИ
А) филогенетический ряд слонов б) ископаемые переходные формы в) наличие хвоста у человека г) многососковость у человека д) отпечатки листьев папоротника на каменном угле е) обильное оволосение тела у человека	1) палеонтологические 2) сравнительно-анатомические

75%

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

- 1) образована совокупностью биогеоценозов
- 2) не изменяется во времени
- 3) образовалась с появлением человека
- 4) изменяется в результате деятельности человека
- 5) образовалась одновременно с геологическими оболочками Земли
- 6) сформировалась с появлением жизни на Земле

75%

**18. Установите соответствие между характеристиками и видами излучения**

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ВИДЫ ИЗЛУЧЕНИЯ
а) являются основным источником тепловой энергии б) обеспечивают реакцию организма на изменение длины дня в) поглощаются при фотосинтезе г) воспринимаются термолектарами некоторых пресмыкающихся д) оказывают бактерицидное воздействие на биосферу е) являются сильным мутагеном для живых существ	1) ультрафиолетовые лучи 2) лучи видимого спектра 3) инфракрасные лучи

20%

**19. Установите последовательность смены растительных сообществ на ледниковых отложениях Кольского полуострова. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.**

- 1) формирование смешанного леса
- 2) формирование лишайниковых сообществ
- 3) поселение кустарниковых форм ивы
- 4) поселение мхов и затем злаков
- 5) образование ольхового леса
- 6) доминирование ели

44%

20. Проанализируйте таблицу «Адаптация у животных». Заполните ячейки таблицы, используя термины и характеристики, приведенные в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующие термины, понятия и характеристику из предложенного списка.

Типы приспособлений	Характеристика	Примеры животных
_____ (А)	Сочетание светлых и темных полос в окраске животных	Амурский тигр
Маскировка	_____ (Б)	Палочник уссурийский
Предупреждающая окраска	Окраска животного контрастирует с фоном окружающей среды	_____ (В)

Список терминов, понятий, характеристик

- 1) окраска и форма животного делают его похожим на предметы окружающей среды
- 2) мимикрия
- 3) расчленяющая окраска
- 4) колорадский жук
- 5) бабочка капустница
- 6) саванная зебра
- 7) схожесть окраски и формы у менее защищенного и более защищенного животного
- 8) пассивная защита

**68%**

**21. Для исследования возможности приема лекарства У в таблетках было проведено следующее исследование. Пациентам, больным гипертонией, предлагалась терапия, в результате которой у них исчезали симптомы. После этого в течение нескольких лет одна группа пациентов получала лекарство У в таблетках, а другая группа получала плацебо (таблетки не содержащие лекарства У). Проанализируйте график, на котором отображено число пациентов, у которых не развивались вновь симптомы, в зависимости от времени.**

Выберите утверждения, которые можно сформулировать на основании анализа представленных данных. Запишите в ответе цифры, под которыми указаны выбранные утверждения.

- 1) Гипертонию вылечить не удалось ни в одной из групп пациентов
- 2) Как лекарство У, так и плацебо эффективно снижают артериальное давление
- 3) Прием лекарства У в таблетках снижает скорость повторного развития симптомов эффективнее, чем плацебо.
- 4) Эффект плацебо нельзя считать доказанным
- 5) Плацебо оказалось более действенным, чем лекарство У

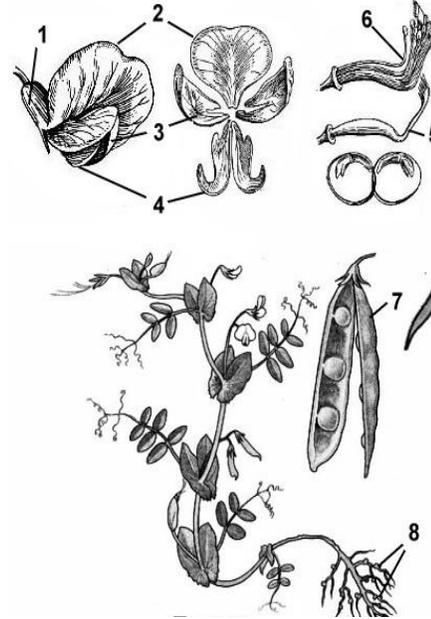
**30%**

23. Определите отделы, к которым относят растения, изображённые на рисунках. Укажите признаки, по которым Вы их отнесли к этим отделам. Чем представлены спорофиты у этих растений?

Рис. 1



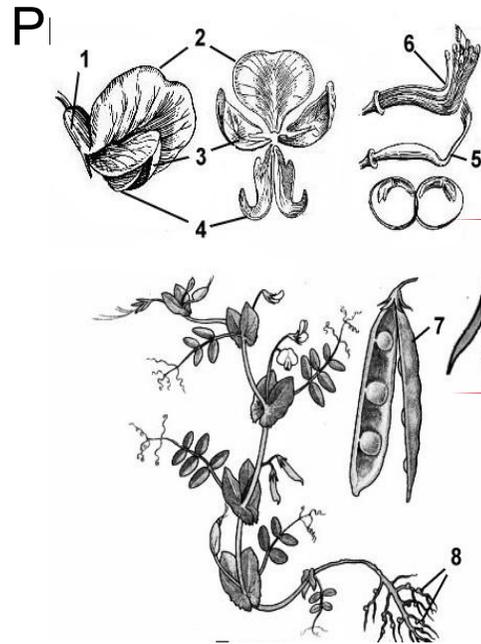
Рис. 2



23. Определите отделы, к которым относят растения, изображённые на рисунках. Укажите признаки, по которым Вы их отнесли к этим отделам. Чем представлены спорофиты у этих растений?

24%

Рис. 1



1. 1 – **отдел** Моховидные
2. Корни отсутствуют (есть ризоиды)
3. На верхушках побегов развиваются коробочки со спорами (спорогоны)
4. 2 – **отдел** Покрытосеменные
5. Наличие цветков, плодов
6. У моховидных спорофит представлен – спорогоном (коробочкой на ножке) на гаметофите
7. У покрытосеменных спорофит представлен взрослым растением (со всеми вегетативными и генеративными органами)

1 балл – **три-четыре из названных элементов**, без биологических неточностей/ошибок  
 2 балла – **пять-шесть из названных элементов**, без биологических неточностей/ошибок

24. Найдите три ошибки в приведённом тексте «расшифровка генетического кода». Укажите номера **предложений** и **дайте правильную формулировку**

1. Генетическая информация, содержащаяся в ДНК и иРНК, заключена в последовательности расположения нуклеотидов в молекулах 2. Генетический код обладает определенными свойствами. 3. было установлено, что генетический код триплетен, то есть в состав нуклеотидов входит три составляющие: азотистое основание, дезоксирибоза, остаток фосфорной кислоты. 4. Генетический код универсален; это значит, что каждый триплет кодирует только одну аминокислоту. 5. Внутри гена триплеты следуют один за другим без пропусков и перекрывания. 6. Существует один бессмысленный триплет – стоп кодон, который заканчивает синтез белка и не соответствует ни одной аминокислоте. 7. Расшифровка генетического кода – важнейшее открытие 20 века

26. Какие приспособления во внешнем строении, сформированные в процессе эволюции, обеспечивают водный образ жизни у гусеобразных птиц? Приведите не менее пяти особенностей и объясните значение каждой из них.



26. Какие приспособления во внешнем строении, сформированные в процессе эволюции, обеспечивают водный образ жизни у гусеобразных птиц? Приведите не менее пяти особенностей и объясните значение каждой из них.

1. Широкий клюв обеспечивает вылавливание из воды пищи
2. Плавательные перепонки на ногах обеспечивают быстрое плавание
3. Короткие ноги способствуют быстрому движению в воде
4. Водоотталкивающее свойство оперения за счет секрета копчиковой железы препятствует намоканию тела
5. Длинная шея обеспечивает вылавливание из воды пищи
6. Тело имеет форму плоскодонной лодки (центр тяжести смещен к заднему отделу тела) для увеличения плавучести

1 балл – **три из названных элементов**, без биологических неточностей/ошибок

2 балла – **четыре из названных элементов**, без биологических неточностей/ошибок

26. В экосистеме пресноводного водоема обитают беззубки, караси окуни и щуки. Какие биотические отношения сложились между перечисленными видами организмов. Ответ обоснуйте

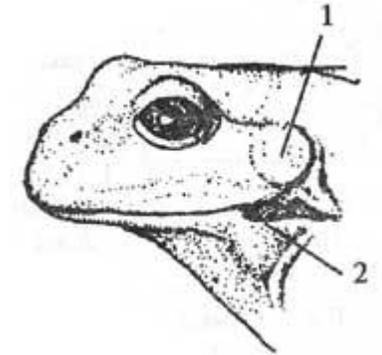
26. В экосистеме пресноводного водоема обитают беззубки, караси окуни и щуки. Какие биотические отношения сложились между перечисленными видами организмов. Ответ обоснуйте

1. Между окунями, щуками и карасями – хищник/жертва
2. Окунь и щука поедают карасей
3. Между взрослыми окунями и щуками наблюдается конкуренция
4. Их пищевые ресурсы одинаковые
5. Между взрослыми щуками и окунями и их молодью – хищничество
6. Взрослые особи поедают молодь
7. Между беззубками и тремя видами рыб – паразитизм
8. Личинки беззубки паразитируют на рыбах

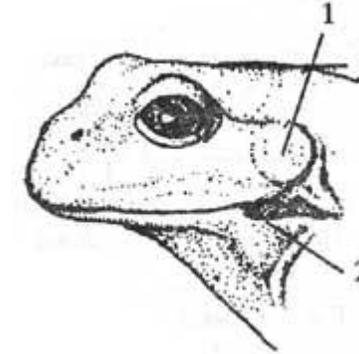
1 балл – **четыре из названных элементов**, без биологических неточностей/ошибок

2 балла – **пять-шесть из названных элементов**, без биологических неточностей/ошибок

23. Назовите структуру, обозначенную на рисунке 1. Частью какого органа она является? Каковы ее функции? Какие изменения произошли в строении этого органа в процессе эволюции земноводных? Объясните значение этих изменений.



23. Назовите структуру, обозначенную на рисунке 1. Частью какого органа она является? Каковы ее функции? Какие изменения произошли в строении этого органа в процессе эволюции земноводных? Объясните значение этих изменений.



1. Барабанная перепонка
2. Часть органа слуха
3. Передает звуковые колебания в среднее ухо
4. Защищает полость среднего уха
5. Появление среднего уха
6. Появление слуховой косточки
7. Усиление колебания овального окна улитки
8. Появление слуховой трубы
9. Выравнивание давления между средним ухом и окружающей средой

1 балл – **четыре-пять элементов из названных элементов**, без биологических неточностей/ошибок

2 балла – **шесть – семь из названных элементов**, без биологических неточностей/ошибок

# Эволюция! !!!



1. **Направления** – биологический прогресс/регресс
2. **Пути эволюции** – ароморфоз, идиоадаптация, дегенерация

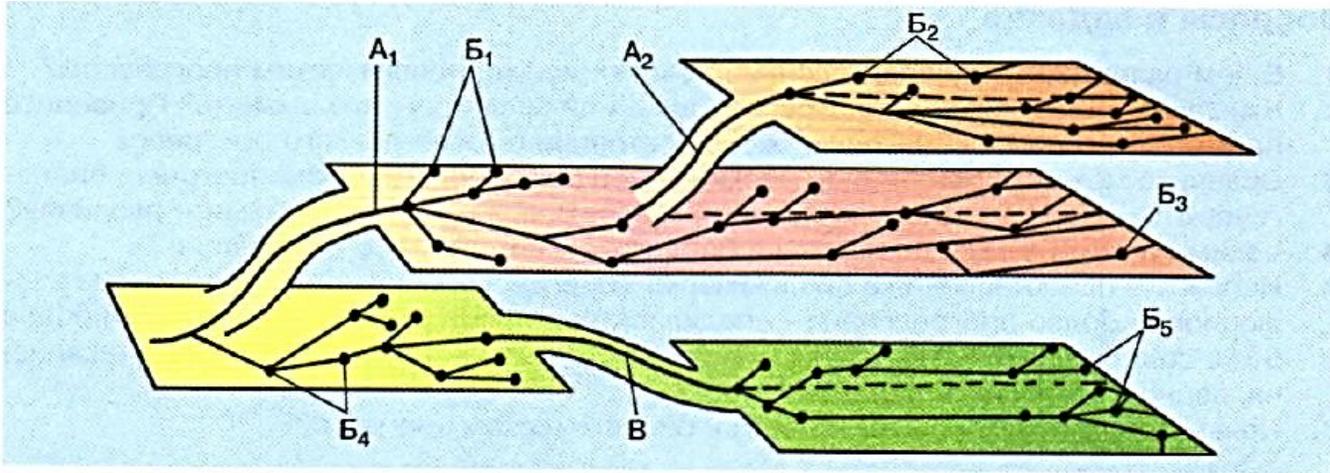


Рис. 71. Схема главных направлений биологического прогресса:  $A_1$ — $A_2$  — ароморфозы;  $B_1$ — $B_5$  — идиоадаптации;  $B$  — общая дегенерация

## 5. Закономерности (правило) эволюции:

- Направленность
- Необратимость
- Происхождение от неспециализированных предков
- Прогрессирующая специализация
- Адаптивная радиация
- Чередование направлений эволюции
- Неравномерность
- Неограниченность

## 6. Результат эволюции:

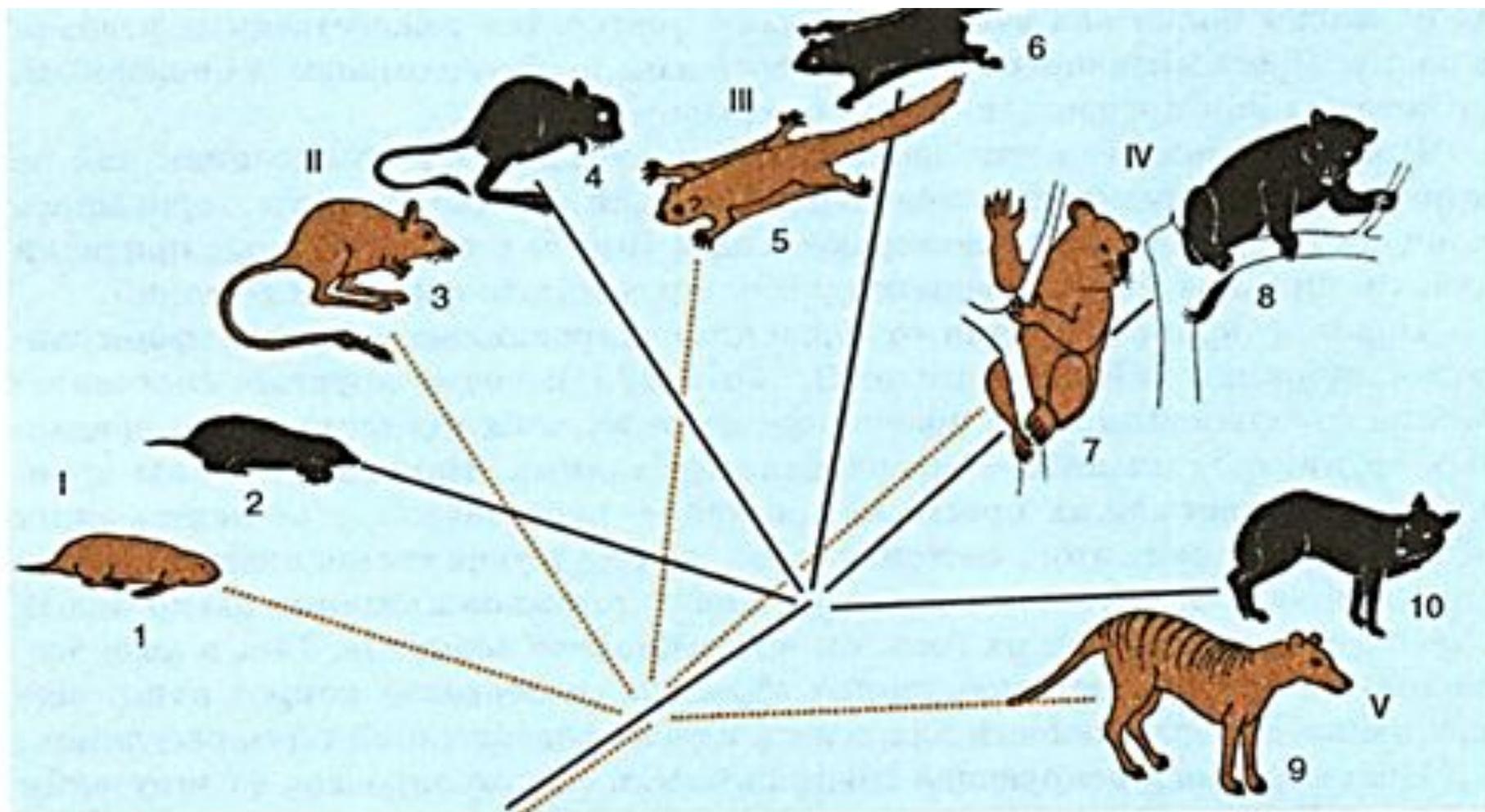
приспособленность  
видообразование

## 3. Формы направленной эволюции

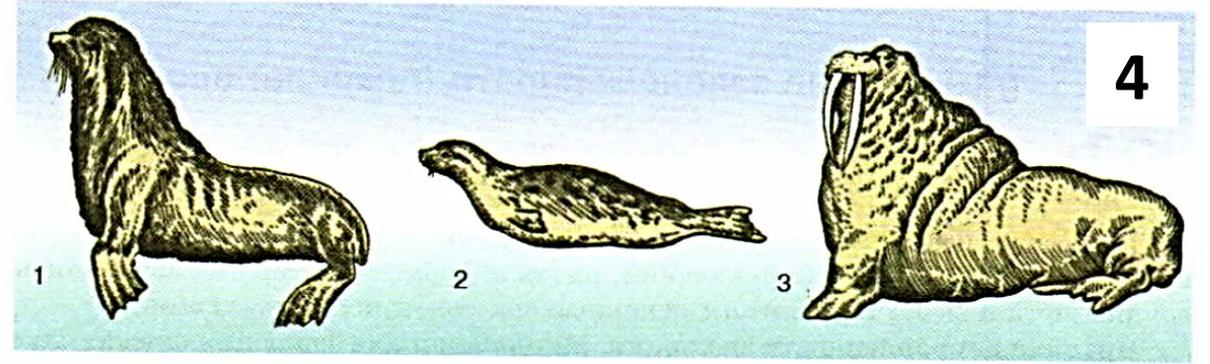
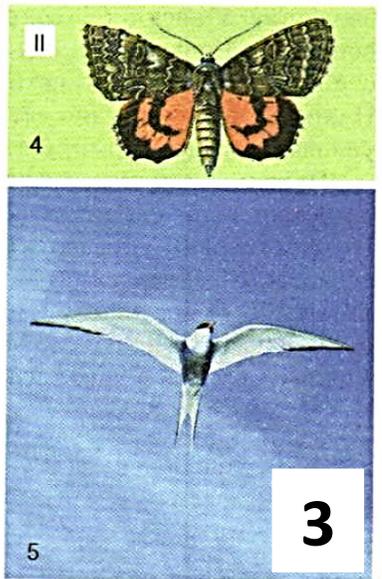
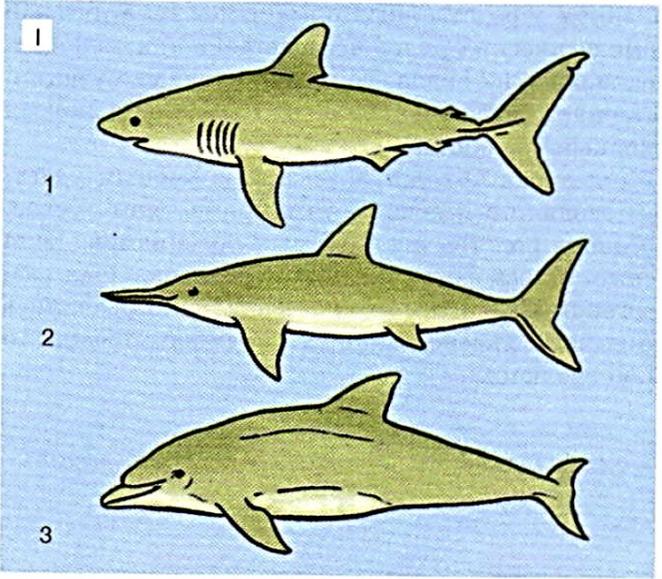
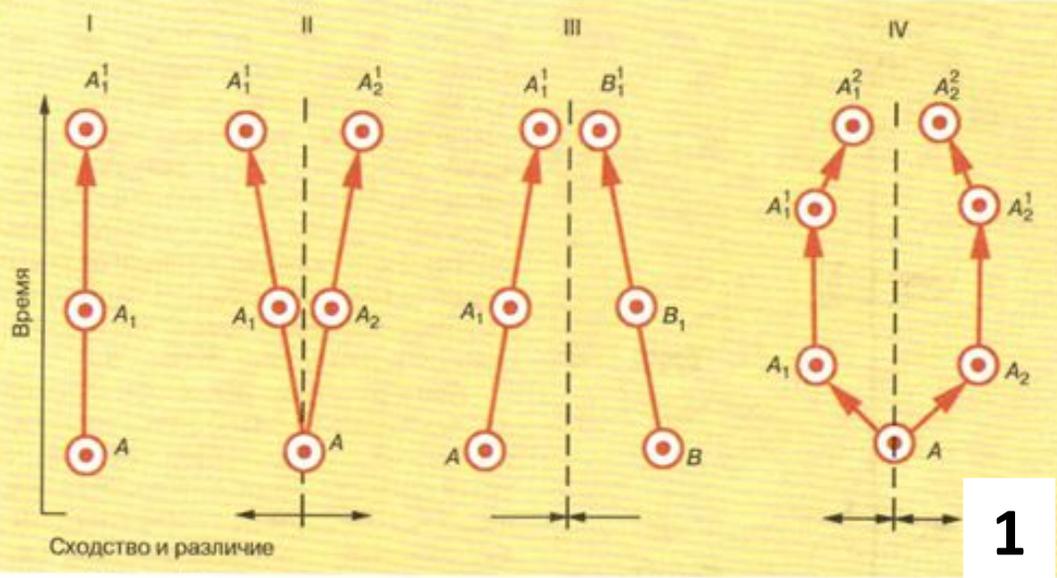
- Филетическая эволюция
- Дивергентная/конвергентная эволюция
- Параллельная эволюция

## 4. Причины:

- Интенсивность размножения
- Ограниченность природных ресурсов
- Наследственная изменчивость



Адаптивная радиация и конвергенция сумчатых (красный цвет) и плацентарных (чёрный цвет) млекопитающих. I — звери-землерои: 1 — сумчатый крот, 2 — обыкновенный крот; II — звери, передвигающиеся прыжками: 3 — сумчатая кенгуровая крыса, 4 — тушканчик; III — звери, способные к планирующему полёту: 5 — сумчатая летяга, 6 — обыкновенная летяга; IV — звери, лазающие по деревьям: 7 — коала, 8 — древесный муравьед; V — звери-хищники: 9 — сумчатый волк, или тилацин, 10 — луговой волк, или койот



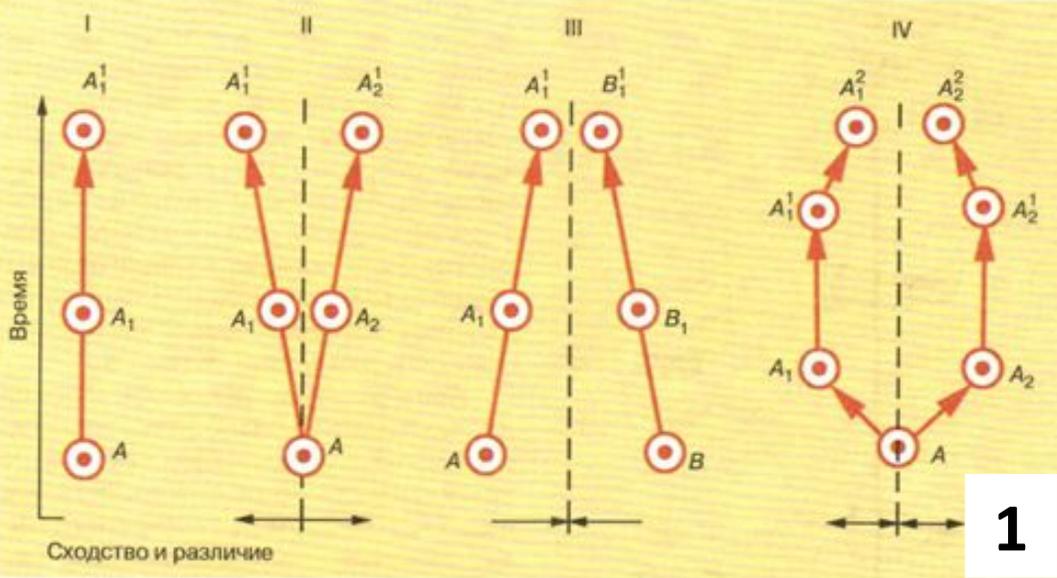
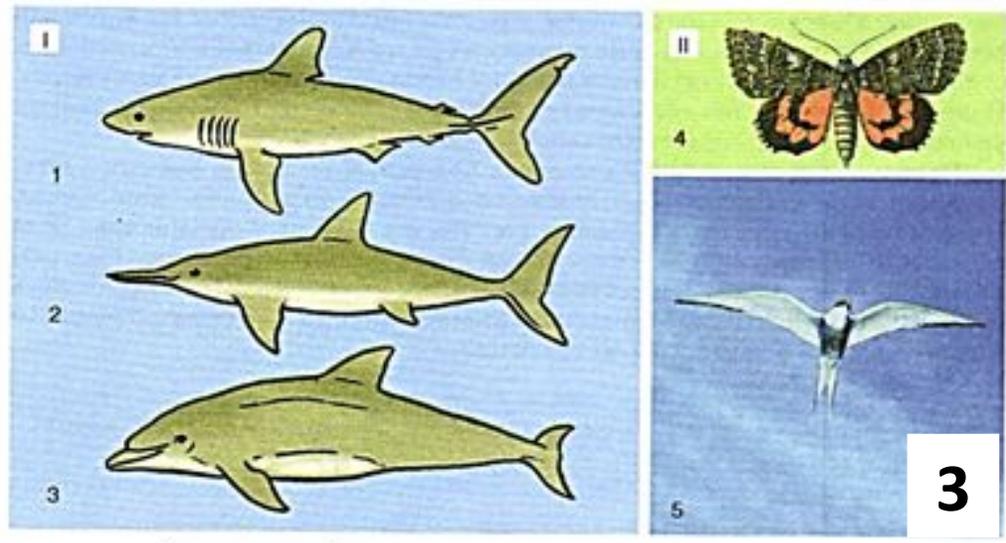


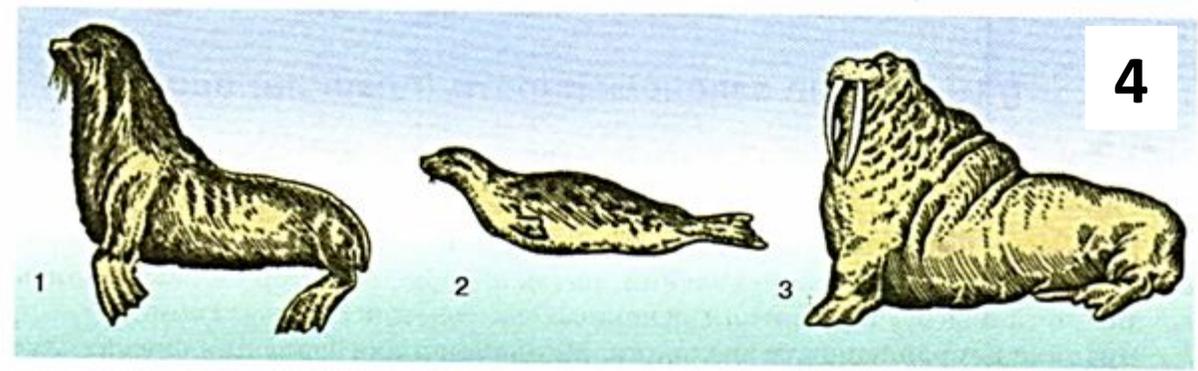
Схема форм эволюции: I — филогенетическая; II — дивергентная; III — конвергентная; IV — параллельная (буквы обозначают систематические группы)



Дивергенция в строении черепов и зубной системы у представителей разных отрядов млекопитающих (без масштаба)



Конвергенция. I — сходство формы тела и расположения плавников: 1 — акула, 2 — ихтиозавр, 3 — дельфин; II — аналогичные органы — крылья: 4 — бабочка, 5 — птица



Параллельная эволюция: развитие приспособлений к водному образу жизни у представителей семейств: 1 — Ушастые тюлени (морской котик); 2 — Настоящие тюлени (гренландский тюлень); 3 — Моржи (атлантический морж)

**27. 1.** 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 гена имеет кодирующую и не кодирующую области. Фрагмент начала гена имеет следующую последовательность нуклеотидов (нижняя цепь матричная, транскрибируемая).

5 – АГАТГЦТА..... – 3

3 – ТЦТАЦГАТ..... – 5

Определите последовательность аминокислот во фрагменте полипептидной цепи, объясните последовательность решения задачи. При ответе учитывайте, что полипептидная цепь начинается с аминокислоты Мет. При написании последовательности нуклеиновых кислот указывайте направления цепи.

**27.2.** Известно, что комплементарные цепи нуклеиновых кислот антипараллельны. Рибосома движется по иРНК в направлении от 5 к 3 концу. Ретровирус в качестве генома содержит молекулу РНК. При заражении клетки от создает ДНК-копию своего генома и встраивает ее в геном клетки-мишени. Фрагмент генома:

5 – АУЦГЦГГАА... – 3

Определите последовательность фрагмента ДНК-копии, которая будет встроена в геном клетки-мишени. Определите последовательность аминокислотного фрагмента белка, закодированного на данном фрагменте ДНК-копии.

**Типичные**



## 27.1. Не указывают

- направления цепи
- какой кодон соответствует аминокислоте Met с указанием направления цепи
- с какого триплета начинается синтез полипептида

**27. 1.** 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 гена имеет кодирующую и не кодирующую области. Фрагмент начала гена имеет следующую последовательность нуклеотидов (нижняя цепь матричная, транскрибируемая).

5 – АГАТГЦТА..... – 3

3 – ТЦТАЦГАТ.... – 5

Определите последовательность аминокислот во фрагменте полипептидной цепи, объясните последовательность решения задачи. При ответе учитывайте, что полипептидная цепь начинается с аминокислоты Met. При написании последовательности нуклеиновых кислот указывайте направления цепи.

## 27.2.

### Не указывают

- вторую цепь ДНК-копии
- направления цепи ДНК, иРНК, на которой синтезируются аминокислоты

**Не правильно** определяют с какой цепи ДНК строиться и РНК

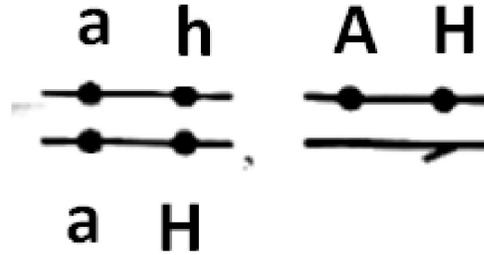
**27.2.** Известно, что комплементарные цепи нуклеиновых кислот антипараллельны. Рибосома движется по иРНК в направлении от 5 к 3 концу. Ретровирус в качестве генома содержит молекулу РНК. При заражении клетки он создает ДНК-копию своего генома и встраивает ее в геном клетки-мишени. Фрагмент генома:

5 – АУЦГЦГГАА... – 3

Определите последовательность фрагмента ДНК-копии, которая будет встроена в геном клетки-мишени. Определите последовательность аминокислотного фрагмента белка, кодированного на данном фрагменте ДНК-копии.

1. XahXaH

\* XAH Y

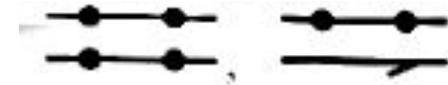


G.....

F: .....

2. XAhXAH

\* XAH Y



G.....

F: .....

3. ??????

Элементы 1 и 2 засчитываются только при наличии и генотипов, и фенотипов, и пола всех родителей и возможных ПОТОМКОВ

28. При скрещивании самки дрозофилы с нормальными крыльями, нормальными глазами и самца с редуцированными крыльями, маленькими глазами все гибридное потомство было единообразным по форме крыльев и размеру глаз. При скрещивании самки дрозофилы с редуцированными крыльями, маленьким глазами и самца с нормальными крыльями, нормальными глазами в потомстве получились самки с нормальными крыльями, нормальными глазами и самцы с нормальными крыльями, маленькими глазами. Составьте схемы скрещивания. Объясните фенотипическое расщепление во втором скрещивании

Определите генотипы  
родителей?????



1. AA XBXB \* aa Xb Y

G.....

F: .....

2. Aa XbXb \* AA XB Y

G.....

F: .....

3. ??????

- ✓ Если неправильно определен признак, сцепленный с X-хромосомой, решение задачи считается неверным и оценивается в 0 баллов
- ✓ Элементы 1 и 2 засчитываются только при наличии и генотипов, и фенотипов, и пола всех родителей и возможных потомков

28. При скрещивании кукурузы с нормальными блестящими листьями и растения с надрезанными матовыми листьями все потомство получилось с нормальными матовыми листьями. В **анализирующем скрещивании** гибридного потомства получилось четыре разные фенотипические группы: 128, 131, 40, 38. Составьте схемы скрещивания. Объясните формирование 4-х фенотипических групп во втором скрещивании

Определите генотипы  
родителей?????



1. AA bb \* aa BB

G.....

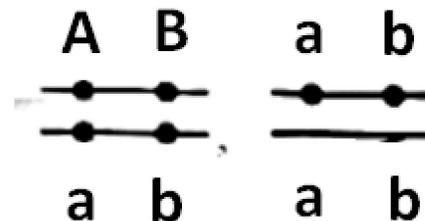
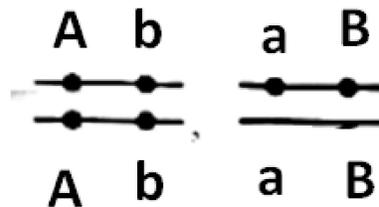
F: .....

2. Aa Bb \* aa bb

G.....

F: .....

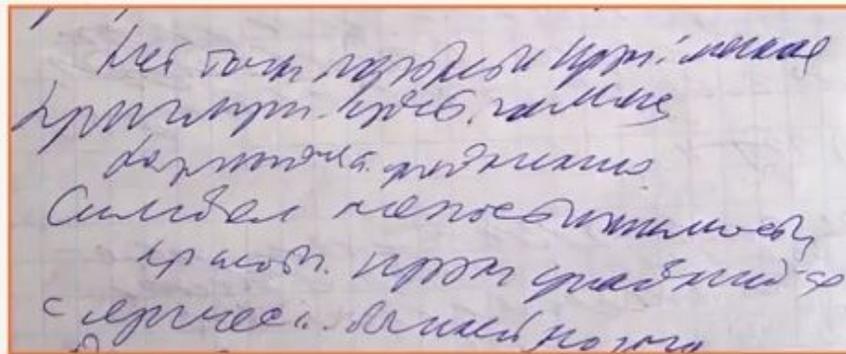
3. ??????



- ✓ Если в решении не определено сцепление генов, и задача решена по схеме независимого наследования, за задание выставляется 0 баллов
- ✓ Элементы 1 и 2 засчитываются только при наличии и генотипов, и фенотипов, и пола всех родителей и возможных потомков

**БУДЬ ВНИМАТЕЛЕН  
И АККУРАТЕН!**

## 1. Непонятный почерк



Три года назад в саду  
посадили розу. Цветы  
были розовые. Годы  
Сильно переносили зиму  
и морозы. Но в прошлом году  
с апреля. В мае роза

## 2. Арифметические ошибки или неверная числовая запись

Какова вероятность (в %) образования особей с рецессивным фенотипом в потомстве от гетерозиготных растений ночной красавицы с розовой окраской цветков при неполном доминировании признака?

В ответе запишите только соответствующее число.

Ответ: ~~1/4~~

## 3. Невнимательное прочтение задания

Все приведённые ниже характеристики, кроме двух, типичны для генных мутаций. Определите две характеристики, «выпадающие» из общего списка:

- 1) возникновение полиплоидных форм;
- 2) случайное удвоение нуклеотидов в гене;
- 3) потеря одного триплета в процессе репликации;
- 4) образование новых аллелей одного гена;
- 5) нарушение расхождения гомологичных хромосом в мейозе.

Установите последовательность таксономических групп, начиная с наименьшей.

- 1) Крыса серая
- 2) Животные
- 3) Хордовые
- 4) Крыса
- 5) Млекопитающие
- 6) Грызуны

**ТРЕНИРУЙСЯ  
РЕШАТЬ  
ЗАДАНИЯ!  
ЗАДАНИЯ  
2-й ЧАСТИ**

**Нельзя исправлять  
через отрицание!**

**Нельзя исправлять  
более 3-х предложений!**

### **Задание на анализ текста (исправление ошибок)**

Найдите три ошибки в приведённом тексте «**Железы человека**». Укажите номера предложений, в которых сделаны ошибки, исправьте их. Дайте правильную формулировку.

(1)Все железы человека делятся на три группы: железы внешней, внутренней и смешанной секреции. (2)Секреты, образующиеся во всех железах внешней секреции, через выводные протоки поступают на поверхность тела. (3)Секреты желёз внутренней секреции по протокам поступают в кровь. (4)Железы внутренней секреции (эндокринные железы) выделяют биологически активные регуляторные вещества – гормоны. (5)Гормоны регулируют обмен веществ, влияют на рост и развитие организма, участвуют в регуляции работы всех органов и систем органов, процессов, протекающих на клеточном уровне. (6)Гормон поджелудочной железы (инсулин) регулирует содержание глюкозы в крови. (7)Гормон щитовидной железы (адреналин) учащает сердечные сокращения.

#### **Ошибки допущены в предложениях:**

- 1) **2** – секреты, образующиеся во всех железах внешней секреции, через выводные потоки поступают не только на поверхность тела, но и в полости внутренних органов;
- 2) **3** – железы внутренней секреции не имеют протоков, поэтому секреты поступают непосредственно в кровь;
- 3) **7** – гормон щитовидной железы – тироксин, а адреналин – это гормон надпочечников.

**ТРЕНИРУЙСЯ  
РЕШАТЬ  
ЗАДАНИЯ!  
ЗАДАНИЯ  
2-й ЧАСТИ**

**Задание по эволюции / экологии**

Какие процессы **живого вещества биосферы** обеспечивают относительное постоянство **концентрации кислорода и азота** в атмосфере? Укажите не менее четырёх процессов и поясните их значение.

- 1) благодаря фотосинтезу кислород выделяется в атмосферу;
- 2) при дыхании кислород поглощается из атмосферы;
- 3) в результате азотфиксации бактериями азот поглощается из атмосферы;
- 4) в результате денитрификации азот выделяется в атмосферу.

**Задание по ботанике / зоологии / анатомии**

В 1724 г. английский исследователь Стивен Гейлз провёл эксперимент, в котором использовал одинаковые ветки одного растения, сосуды с одинаковым количеством воды и измерительный инструмент – линейку. Он удалил с веток разное количество листьев и поместил ветки в эти сосуды, а затем постоянно измерял уровень воды. Через некоторое время С. Гейлз обнаружил, что уровень воды в разных сосудах изменился неодинаково.

**Почему уровень воды в сосудах изменился неодинаково?  
В результате каких процессов произошло изменение уровня воды?  
Какие структуры листа обеспечивают эти процессы?**

- 1) уровень воды изменился в зависимости от количества листьев на ветке (чем больше листьев, тем меньше воды осталось в сосуде);
- 2) изменение уровня воды связано с процессами поглощения и испарения воды растением;
- 3) устьица обеспечивают испарение;
- 4) сосуды обеспечивают транспорт воды.

**Важно давать объяснение, включающее всю цепочку рассуждений!**

**Необходимо опираться на весь багаж естественнонаучных знаний!**

**Помни, что всё живое подчиняется законам физики и химии!**

**СЛАГАЕМЫЕ  
УСПЕХА**

**ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНАЯ  
ГРАМОТНОСТЬ И ЭРУДИЦИЯ**

**ПРЕДМЕТНЫЕ  
БИОЛОГИЧЕСКИЕ  
УМЕНИЯ**



**ПРАКТИКА  
РЕШЕНИЯ  
ЗАДАНИЙ**