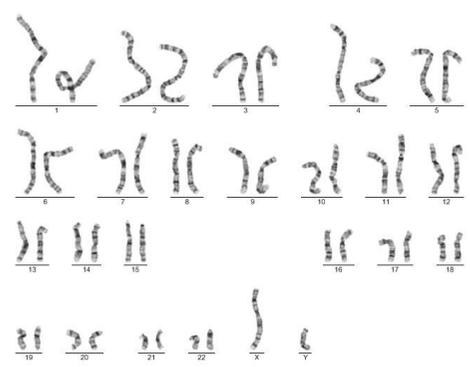
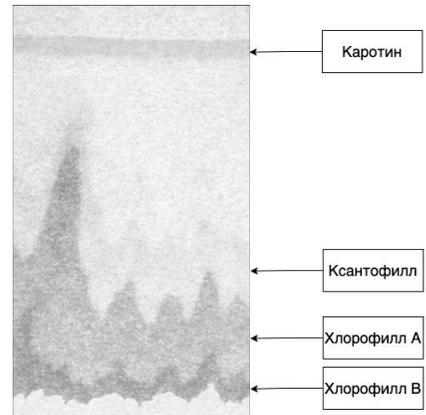


Часть 1

Ответами к заданиям 1–22 являются последовательность цифр, число или слово (словосочетание). Запишите ответы в поля ответов в тексте работы, а затем перенесите в БЛАНК ОТВЕТОВ № 1 справа от номеров соответствующих заданий, начиная с первой клеточки, без пробелов, запятых и других дополнительных символов. Каждый символ пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

1

Рассмотрите таблицу «Методы биологических исследований» и заполните пустую ячейку, вписав соответствующий термин.

Метод	Иллюстрация метода
Кариотипирование	
?	

Ответ: _____.

2023

1

2 Испытуемый пробежал 3 километра в быстром темпе. Как сразу после этого изменятся диаметр зрачка и тонус желудочно-кишечного тракта?

Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

- 1) увеличится
- 2) уменьшится
- 3) не изменится

Запишите в таблицу выбранные цифры для каждой величины. Цифры в ответе могут повторяться.

Диаметр зрачка	Тонус желудочно-кишечного тракта

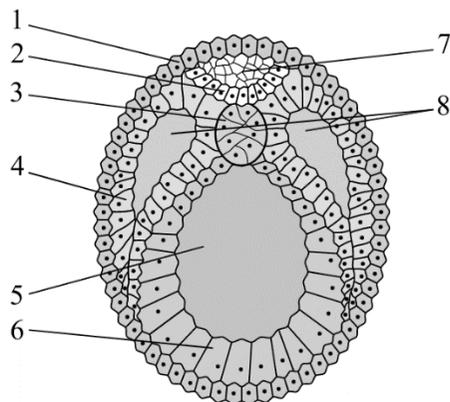
3 Сколько молекул ДНК содержится в ядре клетки после репликации, если в диплоидном наборе содержится 46 молекул ДНК? В ответ запишите только соответствующее число.

Ответ: _____.

4 Какова вероятность появления (в %) дигетерозиготного потомства в анализирующем скрещивании особей с генотипом AaBb? Ответ запишите в виде числа.

Ответ: _____.

Рассмотрите рисунок и выполните задания 5 и 6.



5 Каким номером на рисунке обозначена структура, из которой в дальнейшем формируется опорно-двигательный аппарат животного?

Ответ: _____.

6 Установите соответствие между характеристиками и структурами эмбриона, обозначенными цифрами на рисунке: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ

СТРУКТУРЫ

- | | |
|---|------|
| А) формирует соединительные ткани | 1) 1 |
| Б) образуется в результате впячивания внешнего слоя клеток | 2) 2 |
| В) элемент осевого скелета эмбриона | 3) 3 |
| Г) образует покровы тела | 4) 4 |
| Д) отвечает за формирование нервных клеток | |
| Е) обеспечивает образование органов кровеносной, выделительной и половой систем | |

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

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

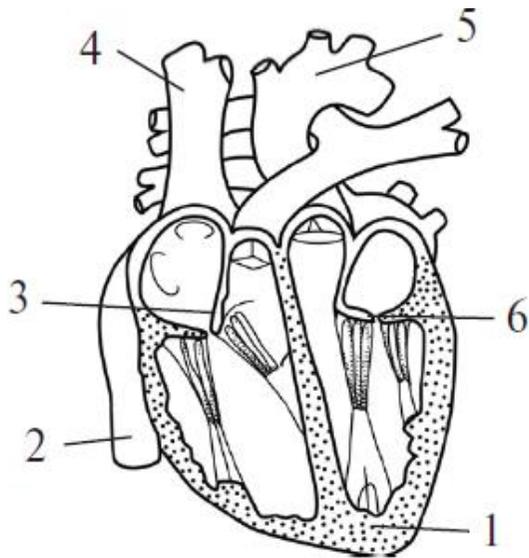
Какие из перечисленных ниже характеристик используют для описания метода культуры клеток и тканей?

- 1) электронное микроскопирование клеток
- 2) выращивание нового растения из стеблевого черенка
- 3) формирование массы недифференцированных клеток растения
- 4) окрашивание срезов тканей
- 5) получение генетически идентичных клеток
- 6) культивирование клеток (каллуса) на питательных средах

Ответ:

--	--	--

Рассмотрите рисунок и выполните задания 13 и 14.



13 Каким номером на рисунке обозначена аорта?

Ответ: _____.

14 Установите соответствие между характеристиками и клапанами сердца человека, обозначенными на рисунке выше цифрами 3 и 6: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца

ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) митральный клапан
- Б) находится в левой половине сердца
- В) состоит из передней и задней створок
- Г) состоит из трех створок
- Д) трикуспидальный клапан
- Е) находится в правой половине сердца

КЛАПАНЫ СЕРДЦА

- 1) 3
- 2) 6

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д	Е

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

Признаки, характеризующие специфическую высшую нервную деятельность человека:

- 1) реализуются безусловные рефлексы
- 2) способность к абстрактному мышлению
- 3) способность реагировать на знакомое слово
- 4) осознанная речь
- 5) общение знаками, символами, понятиями
- 6) сформированное условно-рефлекторное поведение

Ответ:

--	--	--

16 Установите последовательность соподчиненных структур, начиная с наименьшей. Запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) легкое
- 2) альвеола
- 3) дыхательная система
- 4) ядро
- 5) эпителиальная клетка
- 6) хроматин

Ответ:

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

17 Прочитайте текст. Выберите три предложения, которые описывают **морфологический критерий** вида Даурская пищуха. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

(1) Даурская пищуха обитает в сухих степях Горного Алтая, Тувы и Забайкалья. (2) Живет в норах, чаще всего по более влажным участкам с густой травой и кустарниками, близ рек, ручьев и по окраинам поселков. (3) За ее ушами скрывается светлое пятно. (4) Ступня задней лапы светлая, ее след короче 2,5 см. (5) В выводке 6-9 детенышей, которые приступают к размножению через 1-1,5 месяца после рождения. (6) От полевок она отличается почти незаметным снаружи хвостом.

Ответ:

--	--	--

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

Устойчивость экосистемы влажного экваториального леса определяется:

- 1) большим видовым разнообразием
- 2) отсутствием редуцентов
- 3) большой численностью хищников
- 4) разветвлёнными пищевыми сетями
- 5) колебанием численности популяций
- 6) замкнутым круговоротом веществ

Ответ:

19 Установите соответствие между особенностями круговоротов веществ и химическим элементом, участвующим в круговороте: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ОСОБЕННОСТИ

- А) образование и сжигание ископаемого топлива
- Б) образование крахмала растениями
- В) нитрификация и денитрификация различных веществ бактериями
- Г) разложение органических веществ бактериями и грибами с выделением аммиака
- Д) минерализация органических остатков редуцентами до углекислого газа и воды

ЭЛЕМЕНТЫ

- 1) азот
- 2) углерод

Ответ:

А	Б	В	Г	Д

20 Установите последовательность этапов эволюции растений в хронологическом порядке. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) формирование многоклеточных талломов
- 2) возникновение корневых систем
- 3) развитие покровных и механических тканей
- 4) образование пестичного и тычиночного аппаратов
- 5) появление защитных семенных оболочек

Ответ:

21 Проанализируйте таблицу «Способы бесполого размножения». Заполните пустые ячейки таблицы, используя термины, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий термин из предложенного списка.

Способы размножения	Характеристики размножения	Примеры организмов
_____ (А)	образование специализированных гаплоидных клеток	водоросли, грибы, мхи, папоротники
Деление надвое	_____ (Б)	простейшие, одноклеточные водоросли
Фрагментация	разделение материнской особи	_____ (В)

Список терминов:

- 1) вегетативное
- 2) почкование
- 3) споруляция
- 4) конъюгация двух особей
- 5) деление мейозом
- 6) деление митозом
- 7) некоторые многоклеточные водоросли, некоторые плоские черви
- 8) дрожжи, кишечнополостные

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Проанализируйте таблицу «Заражение красноногой лягушки болезнетворным грибом». В эксперименте давалась стандартная доза зооспор грибка и нормированная по массе доза зооспор.

Возраст после метаморфоза	Доля инфицированных стандартной дозой	Доля инфицированных нормированной по массе дозой	Разница между нормированной и стандартизированной дозами (зооспор/мл)
1 неделя	0,67	0,92	-5,740
2 недели	1,0	0,67	-5,160
3 недели	0,92	0,75	-4,760
1 месяц	0,92	0,83	-5,420
3 месяца	1,0	1,0	-2,990
5 месяцев	1,0	1,0	1,002
7 месяцев	0,83	0,75	1,180
9 месяцев	1,0	0,92	1,219

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

- 1) начиная с 5-го месяца лягушки получали нормированную по массе дозу зооспор, превышающую стандартную дозу
- 2) лягушки на 2-й неделе после метаморфоза с меньшей вероятностью заражаются нормированной дозой зооспор по сравнению со стандартизированной дозой
- 3) зооспоры лучше проникают через кожные покровы более молодых лягушек
- 4) начиная с 3-го месяца лягушки становятся невосприимчивы к заболеванию
- 5) начиная с 3-го месяца все лягушки заражаются со 100%-ной вероятностью

Ответ: _____.

Часть 2

Для записи ответов на задания этой части (23–29) используйте БЛАНК ОТВЕТОВ № 2. Запишите сначала номер задания (23, 24 и т.д.), а затем развёрнутый ответ на него. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

Прочитайте описание эксперимента и выполните задания 23 и 24.

Ученый провел эксперимент с ветками липы. Для этого он срезал три молодые ветки, на каждой из которых было 10 листьев примерно одинаковой площади. Ученый поместил каждую ветку в отдельную колбу с 200 мл воды, после чего аккуратно налил растительное масло на водную поверхность для предотвращения испарения. Каждый образец (колбу с веткой) он взвесил и поставил в отдельные термостаты (температурные шкафы), в которых поддерживались температуры 10, 20 и 30 градусов. Влажность в термостатах на момент эксперимента поддерживалась на уровне 60%. Через 1 час ученый повторно взвесил и определил величину, на которую уменьшилась масса каждого образца. Он занес данные в таблицу ниже, но не подписал, какой результат при каком условии был получен.

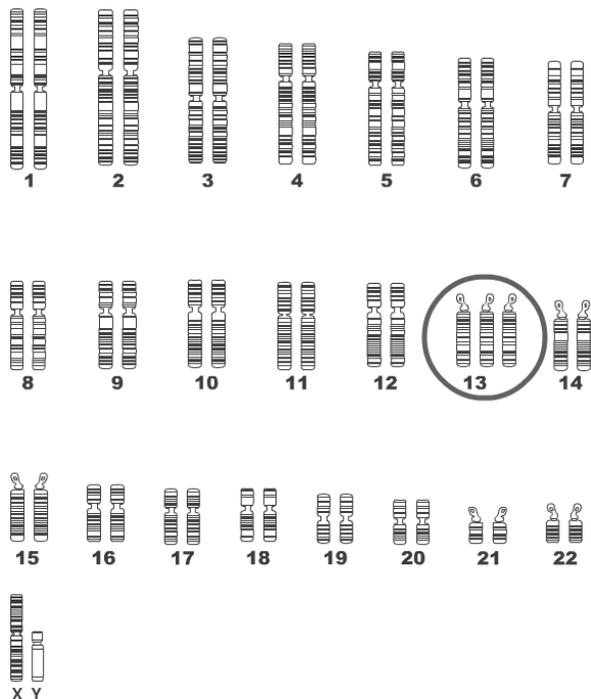
Номер образца	Уменьшение массы, г
1	5,4
2	7,9
3	1,2

Какая переменная в этом эксперименте будет зависимой (изменяющейся), а какая – независимой (задаваемой)? Объясните, как в данном эксперименте можно поставить отрицательный контроль*. С какой целью необходимо такой контроль ставить?

* **Отрицательный контроль** – это экспериментальный контроль, при котором изучаемый объект не подвергается экспериментальному воздействию.

24 Почему при увеличении температуры воздуха возрастает интенсивность транспирации у растений? Предположите, при какой температуре выдерживался образец 3. Ответ обоснуйте. Как изменится интенсивность транспирации, если снизить температуру воздуха? Как зависят массы образцов от температур, в которых они выдерживались?

25 Кариограмма (хромосомная идиограмма) — графическое изображение кариотипа, то есть числа, формы и размеров хромосом. В медицинской генетике с помощью кариограммы диагностируют некоторые хромосомные и геномные болезни. Рассмотрите кариограмму человека. Представителю какого пола принадлежит данная кариограмма? Ответ поясните. Определите общее число хромосом, число аутосом и половых хромосом. На основании чего можно утверждать, что эта кариограмма человека с синдромом Патау? Укажите возможные причины появления данного синдрома с точки зрения формирования половых клеток и оплодотворения.



26 В зависимости от строения своей молекулы дыхательный белок гемоглобин может иметь различную степень сродства к кислороду, то есть различную способность присоединять кислород к железосодержащему гему. Чем меньше сродство гемоглобина к кислороду, тем медленнее кровь связывает кислород из внешней среды. Как различаются сродство гемоглобина к кислороду у придонных рыб, обитающих в стоячих водоёмах, и рыб, обитающих в толще воды проточных водоёмов? Ответ поясните. Какие особенности строения жабр костных рыб обеспечивают эффективное насыщение крови кислородом?

27 По определению известного эколога Ю. Одум экологическая сукцессия — это «упорядоченный процесс изменения», ведущий к стабильному, или климаксному состоянию сообщества. Что запускает экологическую сукцессию? Чем определяется смена стадий этого процесса? Что останавливает экологическую сукцессию? Укажите два основных фактора, которые определяют особенности климаксного состояния.

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. Кодирующая область гена называется открытой рамкой считывания. Фрагмент конца гена имеет следующую последовательность нуклеотидов: (нижняя цепь матричная (транскрибируемая)):



Определите верную открытую рамку считывания и найдите последовательность аминокислот во фрагменте конца полипептидной цепи. Известно, что итоговый полипептид, кодируемый 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.

Генетический код (иРНК от 5' к 3' концу)

Первое основание	Второе основание				Третье основание
	У	Ц	А	Г	
У	Фен	Сер	Тир	Цис	У
	Фен	Сер	Тир	Цис	Ц
	Лей	Сер	–	–	А
	Лей	Сер	–	Три	Г
Ц	Лей	Про	Гис	Арг	У
	Лей	Про	Гис	Арг	Ц
	Лей	Про	Глн	Арг	А
	Лей	Про	Глн	Арг	Г
А	Иле	Тре	Асн	Сер	У
	Иле	Тре	Асн	Сер	Ц
	Иле	Тре	Лиз	Арг	А
	Мет	Тре	Лиз	Арг	Г
Г	Вал	Ала	Асп	Гли	У
	Вал	Ала	Асп	Гли	Ц
	Вал	Ала	Глу	Гли	А
	Вал	Ала	Глу	Гли	Г

29

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. Рецессивный аллель куриной слепоты (ночной слепоты) наследуется сцепленно с полом. Женщина, имеющая нарушения в развитии скелета и страдающая куриной слепотой, 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 куриной слепоты.

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.