

Е Г Э Б И О Л О Г И Я

2 0 2 3



Пробник №1

Это – снежная страница.
Вот прошла по ней лисица,
Заметая след хвостом.

Тут вприпрыжку по странице
В ясный день гуляли птицы,
Оставляя след крестом.

Авторы пробника:

Елена Шишловская и Алёна Вербина



Ответами к заданиям 1–21 являются последовательность цифр, число или слово (словосочетание). Ответы запишите 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 пишете в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами.

1

Рассмотрите таблицу «Биология – комплексная наука» и заполните пустую ячейку, вписав соответствующий термин

Разделы биологии	Объекты изучения
палеонтология	
?	

Ответ _____

2

Экспериментатор выделил стволовые клетки на стадии пресинтетического периода (G1), стимулировал их деление, а затем остановил эксперимент на стадии анафазы митоза. Как изменится количество хромосом и ДНК после остановки эксперимента относительно начала работы?

Для каждой величины определите соответствующий характер её изменения:

- 1) увеличилась
- 2) уменьшилась
- 3) не изменилась

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

Количество хромосом	Количество ДНК





3

В соматических клетках полевой мыши 40 хромосом. Какое количество половых хромосом имеет сперматогоний здоровой мыши? В ответе запишите только число хромосом.

Ответ _____

4

У мышей черная окраска (а) развивается только у гомозигот, желтая окраска шерсти развивается у гетерозигот. Доминантные гены, определяющие окраску шерсти, в гомозиготном состоянии вызывают гибель эмбрионов. Определите расщепление по генотипу в потомстве при скрещивании двух желтых мышей. Ответ запишите в виде последовательности цифр в порядке их убывания.

Ответ _____

Рассмотрите рисунки и выполните задания 5 и 6.



1



2



3

5

В каком из перечисленных объектов в клетках содержится наибольшее количество пигмента, который может быть предшественником витамина А

Ответ _____

6

Установите соответствие между признаками и основными пигментами объектов, обозначенных цифрами на рисунке: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ПРИЗНАКИ

- А) водорастворимый пигмент
- Б) содержит в молекуле атом магния
- В) содержится в вакуолях
- Г) концентрация осенью в листьях почти не меняется
- Д) поглощает лучи синей и красной части спектра
- Е) меняет окраску при повышении рН

ПИГМЕНТЫ

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

Ответ

А	Б	В	Г	Д	Е
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

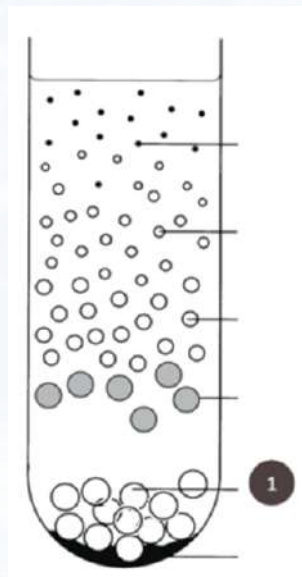




7

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

На рисунке изображен результат первого этапа центрифугирования клеточного гомогената. Какие из приведённых признаков относятся к изображённому на рисунке компоненту, обозначенному цифрой 1?



- 1) состоит из одной мембраны
- 2) состоит из двух мембран
- 3) является энергетической станцией клетки
- 4) участвует в хранении и передаче наследственной информации
- 5) участвует в создании органоида, на котором происходит синтез белка
- 6) содержит протеолитические ферменты

Ответ

--	--	--

8

Установите последовательность событий при репликации ДНК. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) синтез цепи из дезоксирибонуклеотидов
- 2) присоединение ДНК-полимеразы
- 3) присоединение РНК-полимеразы
- 4) синтез затравки (праймера)
- 5) разрыв водородных связей между цепями ДНК
- 6) терминация

Ответ

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





Рассмотрите рисунки и выполните задания 9 и 10.



9

Каким номером на рисунке обозначено амниотическое животное, у которого ноги разведены в стороны, а затем направлены вниз

Ответ _____

10

Установите соответствие между характеристиками класса организмов и животными, обозначенными на рисунке выше цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца

ХАРАКТЕРИСТИКА КЛАССА

- А) в скелете один шейный позвонок
- Б) разделение полостей на грудную и брюшную
- В) в скелете впервые появляется грудная клетка
- Г) кожа влажная, от выделяемыми специальными железами слизи
- Д) сердце трехкамерное, с неполной перегородкой
- Е) зубы дифференцированы

ЖИВОТНОЕ

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

Ответ

А	Б	В	Г	Д	Е





11

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

Если в процессе эволюции у растения сформировался цветок, изображённый на рисунке, то для представителей семейства этого растения характерны:

- 1) чашечка состоит из 4 чашелистиков, а венчик – из 4 лепестков
- 2) цветок по особенностям строения напоминает лодку с парусом
- 3) плод боб
- 4) плод стручок
- 5) большинство представителей - деревья и кустарники
- 6) большинство представителей травянистые



Ответ

--	--	--

12

Установите последовательность систематических групп растений, начиная с самого высокого ранга. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр:

- 1) Роза майская
- 2) Шиповник
- 3) Розоцветные
- 4) Растения
- 5) Покрытосеменные
- 6) Двудольные

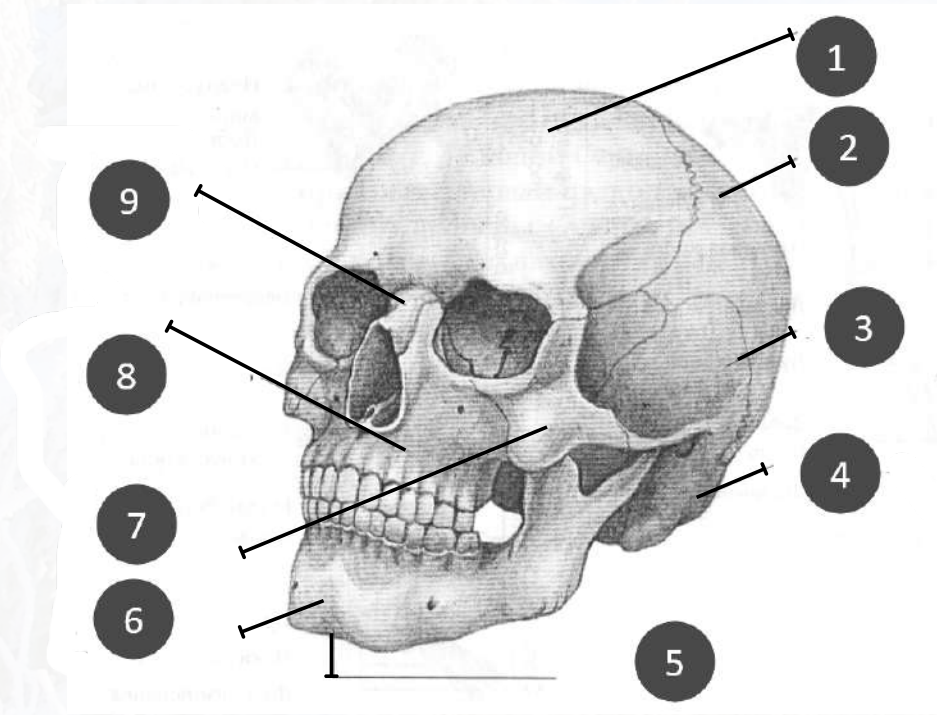
Ответ

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





Рассмотрите рисунки и выполните задания 13 и 14.



13

Каким номером на рисунке обозначена кость, которая прикрепляется к остальным частям при помощи сустава

Ответ _____

14

Установите соответствие между характеристиками и структурами, обозначенными на рисунке выше цифрами 1, 5, 8: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКА

СТРУКТУРА

- А) относится к мозговому отделу черепа
- Б) наличие этой структуры говорит о наличии развитой речи
- В) местонахождение гайморовой пазухи
- Г) не выражена у австралопитеков
- Д) участвует в процессе измельчения пищи
- Е) самая крупная кость лицевого отдела черепа

- 1) 1
- 2) 5
- 3) 8

Ответ

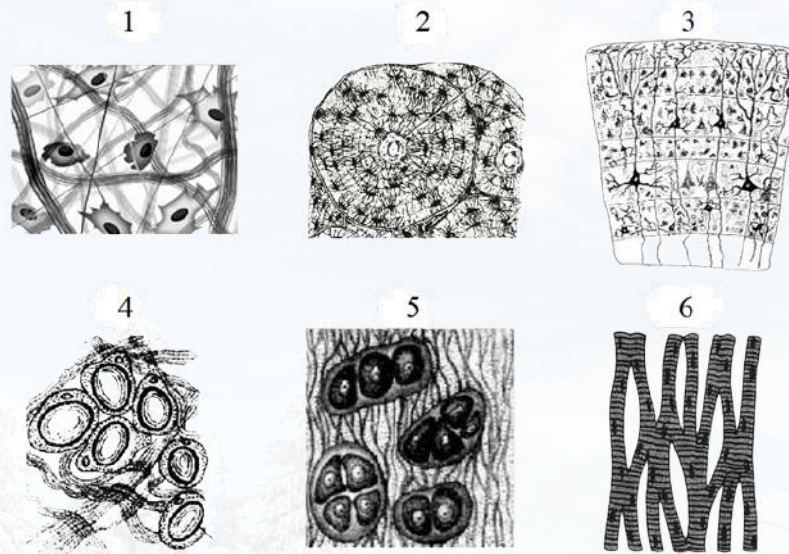
А	Б	В	Г	Д	Е





15

Выберите три верно обозначенные подписи к рисунку, на котором изображены ткани человека. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны



- 1) кровь
- 2) костная ткань
- 3) рыхлая волокнистая соединительная ткань
- 4) жировая ткань
- 5) хрящевая ткань
- 6) поперечно-полосатая скелетная мышечная ткань

Ответ

--	--	--

16

Установите последовательность событий овогенеза в организме человека. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр

- 1) остановка мейоза овоцита второго порядка на стадии метафазы II
- 2) образование первого полярного тельца
- 3) образование второго полярного тельца
- 4) захват вителлогенина овоцитами первого порядка
- 5) оплодотворение
- 6) завершение внутриутробного периода развития

Ответ

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





17

Выберите три предложения, в которых даны описания идиоадаптаций отряда Чешуекрылые. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

1. Крылья – важнейший систематический признак отряда Чешуекрылые; они покрыты чешуйками, которые представляют собой измененные волоски.
2. Характерной особенностью являются ротовые органы; они представлены мягким хоботком, способным скручиваться и раскручиваться наподобие часовой пружины.
3. Длина хоботка того или иного вида обычно соответствует глубине расположения нектара в тех цветках, которые посещают бабочки.
4. Перелетая с цветка на цветок (днем, в сумерки, ночью), они переносят пыльцу и тем самым способствуют перекрестному опылению растений.
5. Дневной образ жизни характерен для дневных бабочек, у которых верхняя сторона крыльев яркая, а нижняя часто имитирует окраску и рисунок коры, листьев и т. д.
6. Основное значение яркой окраски заключается в распознавании особей своего вида на большом расстоянии.

Ответ

--	--	--

18

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

К описанию биосферы и биосферного уровня организации подходят следующие характеристики:

- 1) система высшего порядка, охватывающая все явления жизни на нашей планете
- 2) исторически сложившаяся совокупность популяций разных видов на определённой территории, а также полный набор условий, необходимых для их существования
- 3) африканская саванна
- 4) совокупность живых организмов, численно выраженная в элементарном химическом составе, массе и энергии
- 5) включает нижнюю часть атмосферы, всю гидросферу и верхнюю часть литосферы
- 6) все растения гилеи

Ответ

--	--	--





19

Установите соответствие между организмом и трофическим уровнем, на котором он находится в экосистеме.

ОРГАНИЗМ

- А) Раффлезия Прайса
- Б) Росянка круглолистная
- В) Пипа суринамская
- Г) Мухомор красный
- Д) Головня кукурузная
- Е) Железобактерии

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ГРУППЫ

- 1) консументы
- 2) продуценты
- 3) редуценты

Ответ

А	Б	В	Г	Д	Е

20

Установите хронологическую последовательность этапов антропогенеза. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) проконсул
- 2) кроманьонец
- 3) человек прямоходящий
- 4) человек умелый
- 5) неандерталец
- 6) оррорин
- 7) австралопитек афарский

Ответ

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

21

Проанализируйте таблицу «Закономерности эволюции». Заполните пустые ячейки таблицы, используя элементы, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий элемент из предложенного списка





Закономерность	Характеристика	Пример
А _____	явление, когда сходство признаков возникает в результате сходного (но независимого) изменения гомологичных структур у родственных групп	независимое возникновение саблезубых форм у млекопитающих
Конвергенция	Б _____	возникновение сходных форм тела у акуловых, ихтиозавров и китообразных
Дивергенция	процесс расхождения признаков в процессе адаптации к разным условиям существования	В _____

Список элементов:

- 1) движущий отбор
- 2) параллелизм
- 3) процесс эволюционного развития неродственных групп в сходном направлении и приобретение ими сходных признаков в процессе адаптации к одинаковым условиям среды
- 4) процесс эволюционного развития родственных групп в сходном направлении и приобретение ими сходных признаков в процессе адаптации к разным условиям среды
- 5) возникновение разнообразных по морфофизиологическим особенностям выюлков от одного или немногих предковых видов на Галапагосских островах
- 6) некоторые виды бабочек, принадлежащие к разным родам, имеют глазки на крыльях, а их ближайшие родственники глазков не имеют

Ответ

А	Б	В
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>





Проанализируйте таблицу «Число устьиц у некоторых растений»

Число устьиц у некоторых растений

Название растения	Число устьиц на 1 мм ³		Место произрастания
	на верхней поверхности листа	на нижней поверхности листа	
Кувшинка	625	3	Водоём
Дуб	0	438	Влажный лес
Яблоня	0	248	Плодовый сад
Овёс	40	47	Поле
Молодило	11	14	Каменистые сухие места

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

- 1) устьица у кувшинки в основном расположены на нижней поверхности листа
- 2) у наземных растений устьиц в листьях больше, чем у водных
- 3) у овса устьица равномерно распределены по поверхностям листа
- 4) овёс выращивают в умеренном поясе, он имеет более высокую устойчивость к дождю, чем другие злаки, благодаря особому расположению устьиц
- 5) у яблони нет устьиц на верхней поверхности листа

Ответ _____



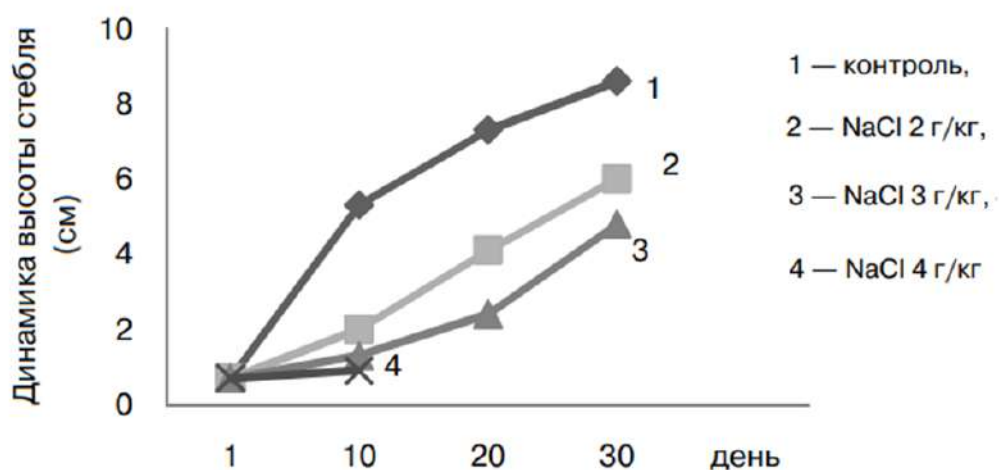


Часть 2

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 исследовал влияние солевого стресса на рост растений. Для этого молодые растения чернушки дамасской (*Nigella damascena* L.) аккуратно высаживали в сосуды с почвой. В ходе эксперимента были применены 3 уровня засоления – 2 г/кг почвы, 3 г/кг почвы и 4 г/кг почвы NaCl на сосуд. Измерения ростовых показателей (высоту побега) осуществляли линейкой в 10-й, 20-й и 30-й день засоления.



23

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

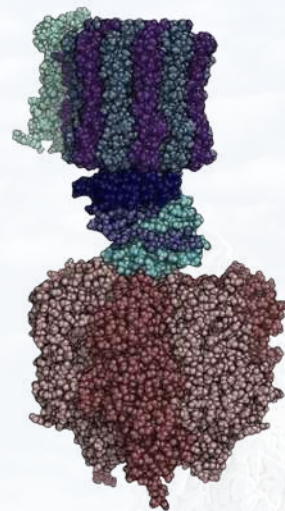
Исходя из графика, определите летальную концентрацию соли для растения чернушки. Как влияет повышение концентрации соли на минеральное питание растений? Почему в таких условиях замедляется рост и повышаются риски летального исхода? В каком климате, влажном или сухом (и жарком) засоление наиболее вредно для растений? Ответ поясните.





25

Назовите объект, изображённый на рисунке. В образовании какого вещества он участвует? В каких органоидах эукариотической клетки присутствует? Назовите виды метаболизма, их стадии и процессы, в которых этот объект выступает в качестве фермента (группы ферментов).



26

У рыб хрусталик глаза имеет шарообразную форму и не изменяет своей кривизны. Каким же образом изображения предметов фокусируются на сетчатке их глаза? У представителей каких классов животных есть два механизма фокусировки изображения на сетчатке? Как называется эта особенность фокусировки? Приводит ли она к каким-либо преимуществам у их обладателей? Ответ обоснуйте

27

В Западной Африке произрастает необычный кустарник Путерия сладковатая (*Synservalum dulcificum*). В ягодах этого кустарника содержится белок миракулин, который изменяет восприятие кислого вкуса. Так, при употреблении свежей ягоды перед едой, вкус лимона становится сладким, однако, если заваривать ягоду в чай, данный эффект не наблюдается. Объясните, с чем связано исчезновение эффекта миракулина при заваривании ягоды в чай. Какие рецепторы активирует миракулин в кислой среде? Где расположены данные рецепторы на языке человека в наибольшем количестве? Почему данная зона имеет важное значение с точки зрения физиологии? Почему если обжечь язык кипятком восприятие вкуса сначала теряется, а потом восстанавливается? При ответе учитывайте роль данных рецепторов во вкусовом анализаторе.





Известно, что комплементарные цепи нуклеиновых кислот антипараллельны (5' концу в одной цепи соответствует 3' конец другой цепи). Синтез нуклеиновых кислот начинается с 5' конца. Рибосома движется по иРНК в направлении от 5' к 3' концу. Все виды РНК синтезируются на ДНК-матрице. В цепи РНК и ДНК могут иметься специальные комплементарные участки – палиндромы, благодаря которым у молекулы может возникать вторичная структура. Фрагмент молекулы ДНК, на которой синтезируется участок центральной петли тРНК, имеет следующую последовательность нуклеотидов (нижняя цепь – матричная):

5'- ААГЦЦГЦГГАААЦГГЦЦЦГЦГГАГЦ - 3'

3' - ТТЦГГЦГЦЦТТТГЦЦГГГЦГЦЦТЦГ - 5'

Установите нуклеотидную последовательность участка тРНК, который синтезируется на данном фрагменте. Найдите на данном участке палиндром и установите вторичную структуру центральной петли тРНК. Определите аминокислоту, которую будет переносить эта тРНК в процессе биосинтеза белка, если антикодон равноудален от концов палиндрома. Объясните последовательность решения задачи. Для решения используйте таблицу генетического кода. При написании нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.

Генетический код (иРНК в направлении 5'–3')

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 атрофии зрительного нерва наследуется сцепленно с полом. Женщина, имеющая нарушения в развитии скелета и страдающая атрофией зрительного нерва, 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 атрофии зрительного нерва. 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.

