

Пробник



СМИТАП

Часть 1

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 пишите в отдельной клеточке в соответствии с приведёнными в бланке образцами. Единицы измерения величин писать не нужно.

1

Рассмотрите таблицу «Признаки живых систем». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный в таблице вопросительным знаком.

Признак живых систем	Пример
Изменчивость	Появление у организма новых признаков и свойств
?	Способность белков к обратимому изменению пространственной структуры в ответ на действие физических или химических факторов

Ответ: _____.

2

Экспериментатор выращивал несколько проростков овса в емкостях с питьевой водой до формирования корневой системы. Затем он перенес проростки в пробирку с раствором, концентрация солей в котором превышает в 10 раз физиологическую. Как после этого изменились тургор и сосущая сила корневых волосков в проростках овса? Для каждой величины определите соответствующий характер изменения:

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

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

Тургор в проростках овса	Сосущая сила корневых волосков

Ответ: _____ .

3

Сколько аминокислот содержится во фрагменте белка, если фрагмент зрелой молекулы иРНК, на котором идет синтез этого белка, состоит из 102 нуклеотидов? В ответе запишите только соответствующее число.

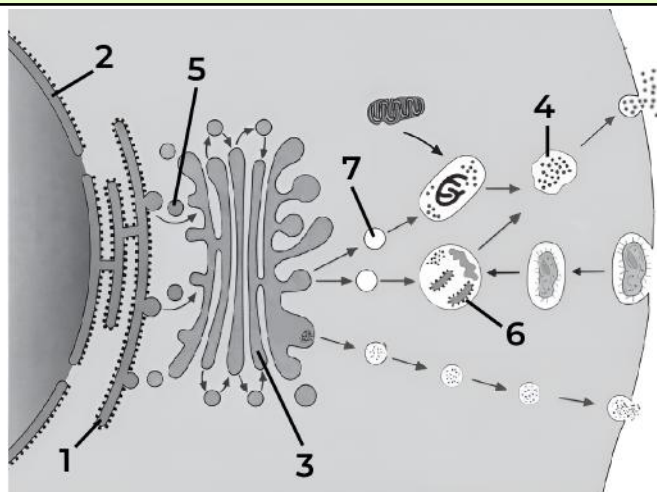
Ответ: _____ .

4

Какова вероятность (%) получения гетерозиготного потомства при скрещивании моногетерозиготных особей между собой? Ответ запишите в виде числа.

Ответ: _____ .

Рассмотрите рисунок и выполните задания 5 и 6.



5

Каким номером на рисунке обозначена вторичная лизосома?

Ответ: _____.

6

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

ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) Образует мембранные пузырьки, которые возмещают убытки плазматической мембраны после экзо- и эндоцитоза
- Б) Имеет поры
- В) Нужна для синтеза белков и их транспорта к месту использования
- Г) Состоит из мембранных цистерн и каналов
- Д) Отделяет кариоплазму от цитоплазмы
- Е) Образована двумя мембранами

СТРУКТУРЫ

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

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г	Д	Е

Ответ:

7

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

Какие понятия используются для описания темновой фазы фотосинтеза?

- 1) Фиксация неорганического углерода
- 2) Транспорт протонов через мембрану
- 3) Возбуждение электронов хлорофилла
- 4) Использование энергии АТФ
- 5) Циклические реакции в строме
- 6) Фотофосфорилирование

Ответ:

--	--	--

8

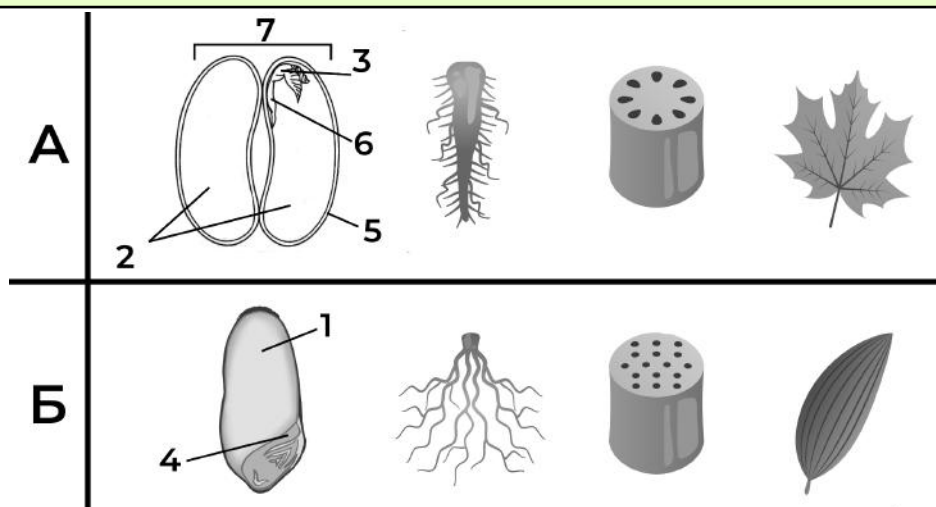
Установите последовательность этапов процесса инфицирования клетки мишени ретровирусом. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) Образование провируса
- 2) Синтез полинуклеотидной цепи на матрице РНК обратной транскриптазой
- 3) Сборка вирусных частиц
- 4) Связывание белков вируса с поверхностными белками клетки
- 5) Включение ДНК-копии в хромосому хозяина
- 6) Транскрипция вирусного генома

Ответ:

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

Рассмотрите рисунок и выполните задания 9 и 10.



9 Каким номером на рисунке обозначена структура, которая образуется в результате слияния спермия с центральной клеткой?

Ответ: _____.

10 Установите соответствие между характеристиками и классами Покрытосеменных растений, признаки которых обозначены на рисунке выше буквами А, Б: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) Представлены в основном травянистыми формами
- Б) Наличие камбия в проводящих пучках
- В) Корневая система образована боковыми и придаточными корнями
- Г) Зародыш семени содержит щиток
- Д) Относятся фасоль, горох, томат
- Е) Количество лепестков кратно 4 или 5

КЛАССЫ ПОКРЫТОСЕМЕННЫХ

- 1) А
- 2) Б

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

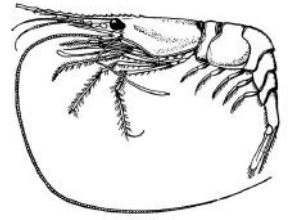
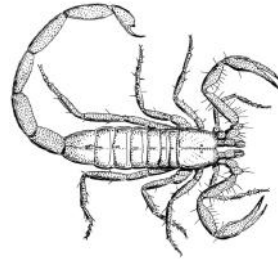
А	Б	В	Г	Д	Е

Ответ:

11

Выберите три верных ответа из шести и запишите цифры, под которыми они указаны. Какие признаки являются общими для организмов, изображенных на рисунке?

- 1) Замкнутая кровеносная система
- 2) Формирование организма из трех зародышевых листков
- 3) Брюшная нервная цепочка
- 4) Трахейное дыхание
- 5) Органы выделения – мальпигиевы сосуды
- 6) Хитинизированная кутикула



Ответ:

--	--	--

12

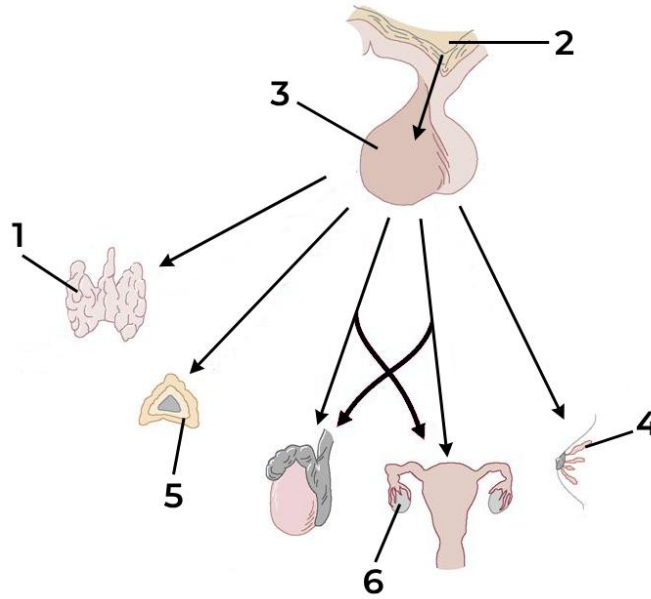
Установите последовательность систематических групп животных, начиная с самого низкого ранга. Запишите в ответе соответствующую последовательность цифр.

- 1) Позвоночные
- 2) Одногорбый верблюд
- 3) Хордовые
- 4) Китопарнокопытные
- 5) Млекопитающие
- 6) Верблюды

Ответ:

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

Рассмотрите рисунок и выполните задания 13 и 14.



13

Каким номером на схеме обозначена железа внешней секреции?

Ответ: _____ .

14

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

ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) Вырабатывает рилизинг-гормоны (нейрогормоны)
- Б) Состоит из передней и задней долей
- В) Вырабатывает йодсодержащие гормоны
- Г) Накапливает вазопрессин и окситоцин
- Д) Является высшим центром вегетативной регуляции
- Е) Образует тропные гормоны

СТРУКТУРЫ

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

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г	Д	Е

Ответ:

15

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

Какие утверждения о пищеварении в организме человека являются верными?

- 1) Ферменты желудка пепсин и трипсин обеспечивают расщепление белков
- 2) Основное всасывание воды происходит в толстой кишке
- 3) Мышечная оболочка желудка и кишечника образована гладкой мышечной тканью
- 4) Благодаря соляной кислоте желудочный сок имеет кислую реакцию
- 5) Такие полисахариды, как крахмал и клетчатка, расщепляются микроорганизмами толстой кишки
- 6) Вырабатываемая в печени желчь поступает в тонкую кишку для гидролиза жиров

Ответ:

--	--	--

16

Установите последовательность соподчинения элементов разных уровней, начиная с наибольшего. Запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) Мышечное волокно
- 2) Четырёхглавая мышца бедра
- 3) Актин
- 4) Саркомер
- 5) Опорно-двигательная система
- 6) Миофибрилла

Ответ:

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

17

Прочитайте текст. Выберите три предложения, в которых охарактеризованы **идиоадаптации**. Запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

(1) В процессе эволюции происходят преобразования строения и функций организмов, повышающие уровень его организации и дающие возможность к переходу в новую среду обитания. (2) Так, у семенных растений возникают семена, обеспечивающие питание и защиту зародышу в процессе адаптации к жизни на суше. (3) Помимо этого для жизни в условиях недостатка воды у наземных растений формируется проводящая система, обеспечивающая транспорт растворенных веществ по всему организму. (4) Для некоторых водных цветковых растений характерна гетерофиллия, например, подводные листья сильно рассечены для увеличения поверхности поглощения необходимых веществ. (5) Другие растения, обитающие в засушливых условиях, имеют видоизмененные листья в виде колючек, уменьшающих транспирацию. (6) Многие растения нижнего яруса леса приспособились и к недостатку света, имея широкие и тонкие листовые пластинки, крупные хлоропласты.

Ответ:

--	--	--

18

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

Какие факторы, влияющие на круговорот углерода, относят к антропогенным?

- 1) Выделение диоксида углерода в процессе дыхания
- 2) Формирование осадочных пород (известняка) в морях
- 3) Сжигание ископаемого топлива
- 4) Выброс в атмосферу продуктов сгорания от транспорта
- 5) Вырубка лесов
- 6) Выделение углекислого газа при извержении вулканов

Ответ:

--	--	--

19

Установите соответствие между характеристиками и экологическими группами растений по отношению к свету: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ

- А) Растения нижних ярусов лесов
- Б) В листьях большое число устьиц
- В) Хлоропласты крупные, в клетках их немного
- Г) Толстая кутикула с восковым налётом или опушением
- Д) Столбчатая ткань однослойная

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ГРУППЫ РАСТЕНИЙ

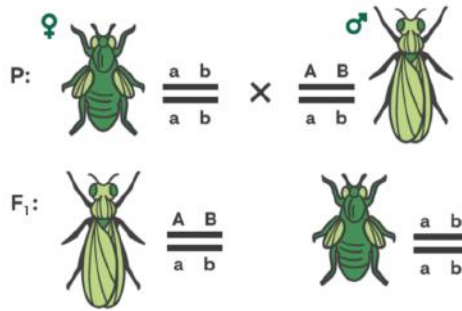
- 1) Гелиофиты
- 2) Сциофиты

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г	Д	Е

Ответ:

Проанализируйте рисунок с изображением схемы скрещивания. Заполните пустые ячейки таблицы, используя элементы, приведенные в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий элемент из предложенного списка.



Генетический закон	Автор закона	Объяснение формирования фенотипических групп
А	Б	В

Список элементов:

- 1) закон независимого наследования
- 2) Морган
- 3) гены двух признаков расположены в разных парах хромосом
- 4) гены двух признаков находятся в одной хромосоме, между ними происходит кроссинговер
- 5) закон сцепленного наследования
- 6) Мендель
- 7) закон единообразия гибридов первого поколения
- 8) гены двух признаков находятся в одной хромосоме, кроссинговер между ними не происходит

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В

Ответ:

Проанализируйте таблицу «Некоторые характеристики листовых пластинок цветковых растений».

Вид растения	Площадь поверхности листа, см ²	Количество устьиц на 1 см ²	
		Верхняя сторона листа	Нижняя сторона листа
Капуста	-*	14 100	22 600
Кукуруза	600-1350	5200	6800
Подсолнечник	38	175	325
Пшеница	13-15	3300	1400
Фасоль	49	4000	28 100
Яблоня	18	0	29 400
Картофель	-	5100	16 100
Овес	12-15	2500	2300

*(-) Обозначается отсутствие данных

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

- 1) Количество устьиц на 1 см² прямо пропорционально площади поверхности листа среди приведенных растений
- 2) Среди всех приведенных растений количество устьиц на 1 см² больше на нижней стороне листа
- 3) Наибольшая плотность устьиц на 1 см² верхней стороны листа наблюдается у капусты
- 4) От плотности расположения устьиц и площади поверхности листа зависит интенсивность транспирации
- 5) Среди представленных в таблице растений семейства Злаки наименьшее количество устьиц на 1 см² нижней части листа имеет пшеница

Ответ: _____ .

Часть 2

Прочитайте описание эксперимента и выполните задания 22 и 23.

Экспериментатор решил изучить процессы обмена веществ на культуре клеток сердечной мышцы. Для этого он выделил клетки сердечной мышцы кролика и измерил потребление ими глюкозы при пониженной концентрации кислорода (в организме в норме насыщение кислородом составляет 90-95%). Результаты эксперимента представлены в таблице.

Концентрация кислорода (%)	50	45	40	35	30	25	20
Уровень потребления глюкозы (%)	23	27	27	29	37	41	45

22

В качестве отрицательного контроля экспериментатор измерял потребление глюкозы клетками сердечной мышцы кролика в отсутствие кислорода. Почему такой отрицательный контроль не является адекватным? Ответ поясните. Предложите свой вариант постановки отрицательного контроля.

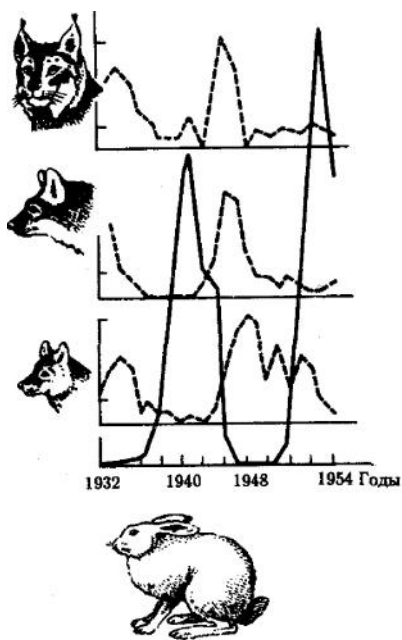
***Отрицательный контроль** — это экспериментальный контроль (опыт), при котором изучаемый объект не подвергается экспериментальному воздействию при сохранении всех остальных условий.

23

Как при низкой концентрации кислорода в среде с культурой клеток изменится кислотность среды? Ответ поясните. Укажите два типа механизмов, которые в организме поддерживают постоянство pH внутренней среды.

24

Какой эволюционный фактор изображен на рисунке? Ответ поясните. Каково его значение как элементарного фактора эволюции? Укажите три причины, которые приводят к возникновению данного фактора.



25

Дифтерия – инфекционное заболевание, главной отличительной чертой которого является закупорка дыхательных путей дифтерийными плёнками, также характеризуется токсическими поражениями ряда органов, преимущественно сердечно-сосудистой и нервной систем. В конце XIX века при изучении срезов дифтерийных плёнок был обнаружен возбудитель заболевания, однако позже выяснили, что тяжелые симптомы вызывает токсин, который выделяет возбудитель. Для создания лекарства от дифтерии немецкий врач-исследователь Эмиль Адольф фон Беринг совместно с японским коллегой Китасато Сибасабуро провели эксперимент с морскими свинками. Ученые выяснили, что, если вводить животным нагретый токсин возбудителя дифтерии через определенные промежутки времени, они становятся невосприимчивыми к болезни. Беринг предположил, что в организмах переболевших животных содержится «противоядие», которое не позволяет болезни развиваться. Созданию какого лечебного препарата положил начало своими экспериментами Беринг? Какие вещества вырабатывались в организме животных при введении им токсина возбудителя дифтерии? Почему животные не погибали после введения им токсина? Как после опытов Беринга удалось иммунизировать людей? Какой вид иммунитета формируется при этом у людей? Какой организм является возбудителем дифтерии?

26

Клир-Лейк — крупное озеро в Калифорнии, используемое в рекреационных целях, в частности рыбаками-любителями. Нарушение этой природной экосистемы эвтрофикацией привело к увеличению в сороковых годах XX в. популяции кровососущих двукрылых — мокрецов; для борьбы с ними в 1949, 1954 и 1957 гг. провели опрыскивание ДДД (близким к ДДТ инсектицидом). Первая и вторая обработки привели к гибели около 99% мокрецов, но их численность быстро восстанавливалась, а третья обработка практически не дала никакого эффекта. Почему с помощью ДДД не удалось истребить мокрецов, а после третьей обработки их численность быстро восстановилась? Анализ мелкой рыбы в озере показал, что содержание ДДД в ее мышцах составляет

1–200 млн⁻¹, а в жировой ткани – 40–2500 млн⁻¹. Размножавшаяся там популяция западноамериканской поганки погибла, и в жировой ткани этих рыбадных птиц был обнаружен ДДТ в концентрации 1600 млн⁻¹. Объясните почему инсектицид изначально введенный в концентрации безвредной для хищных птиц привел к гибели западноамериканских поганок. Согласно наблюдениям, многие животные погибают от отравления ДДТ в периоды недостатка корма. Исходя из приведенных выше данных, объясните, почему так происходит.



27

Известно, что синтез нуклеиновых кислот начинается с 5' конца. Рибосома движется по иРНК в направлении от 5' к 3' концу. У бактерии имеются специфические транспортно-матричные РНК (тмРНК). В тмРНК есть шпильчатая структура, образованная комплементарными участками РНК, которая позволяет ей попадать в рибосому. После шпильки через несколько нуклеотидов располагается открытая рамка считывания, которая начинается с аланинового кодона. Фрагмент молекулы ДНК, на которой синтезируется участок тмРНК, имеет следующую последовательность нуклеотидов (нижняя) цепь матричная):



Установите нуклеотидную последовательность участка тмРНК, который синтезируется на данном фрагменте. Найдите на данном участке комплементарные участки и установите вторичную структуру участка тмРНК. Установите последовательность начала открытой рамки считывания на данном участке тмРНК. Какая последовательность полипептида кодируется данным фрагментом тмРНК? Ответ поясните. Для решения задания используйте таблицу генетического кода. При написании 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

28

Количество рядов зёрен в початке кукурузы определяется четырьмя аллелями двух неаллельных несцепленных генов по типу полимерии. Максимальное количество рядов зёрен в початке составляет 16 рядов. Минимальное количество рядов зёрен в початке гомозиготного по рецессивным аллелям растения составляет 8 рядов.

Скрещивали растение с 16 рядами зёрен с растением, имеющим 8 рядов зёрен в початке, полученное гибридное потомство было единообразным. При самоопылении гибридов первого поколения получилось фенотипическое расщепление классов потомков в количественном соотношении 1:4:6:4:1.

Составьте схемы двух скрещиваний. Определите генотипы родительских особей и генотипы, фенотипы (количество рядов зёрен в початке гибридов) возможного потомства в двух скрещиваниях. Объясните изменение количества рядов зёрен в початке у возможных потомков во втором скрещивании.