

3.3. Биология

Утверждены на заседании центральной
предметно-методической комиссии
всероссийской олимпиады школьников
по биологии
(Протокол № 01 от 12.07.2021 г.)

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
по организации и проведению школьного и муниципального этапов
всероссийской олимпиады школьников по биологии
в 2021/2022 учебном году

Содержание

Введение	147
1. Порядок организации и проведения школьного и муниципального этапов олимпиады	148
2. Общие рекомендации по разработке требований к проведению школьного и муниципального этапов олимпиады	149
3. Необходимое материально-техническое обеспечение для выполнения заданий школьного этапа олимпиады.....	149
4. Необходимое материально-техническое обеспечение для выполнения заданий муниципального этапа олимпиады.....	150
5. Принципы формирования комплектов заданий и методические подходы к составлению заданий школьного этапа олимпиады	150
6. Принципы формирования комплектов заданий и методические подходы к составлению заданий муниципального этапа олимпиады	154
7. Перечень справочных материалов, средств связи и электронно-вычислительной техники, разрешенных к использованию во время проведения олимпиады.....	158
8. Критерии и методика оценивания выполненных олимпиадных заданий	158
9. Использование учебной литературы и интернет-ресурсов при подготовке школьников к олимпиаде	159
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	161
Приложение 1. Форма бланка заданий.....	161
Приложение 2. Форма бланка ответов	183

Введение

Настоящие рекомендации по организации и проведению школьного и муниципального этапов всероссийской олимпиады школьников (далее – олимпиада) по биологии составлены в соответствии с Порядком проведения всероссийской олимпиады школьников, утвержденным приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 27 ноября 2020 г. № 678 «Об утверждении Порядка проведения всероссийской олимпиады школьников» и предназначены для использования муниципальными и региональными предметно-методическими комиссиями, а также организаторами школьного и муниципального этапов олимпиады.

Олимпиада по биологии проводится в целях выявления и развития у обучающихся творческих способностей и интереса к научной (научно-исследовательской) деятельности, пропаганды научных знаний.

Сроки окончания этапов олимпиады: школьного этапа – не позднее 01 ноября; муниципального этапа – не позднее 25 декабря.

Форма проведения олимпиады – очная. При проведении олимпиады допускается использование информационно-коммуникационных технологий в части организации выполнения олимпиадных заданий, анализа и показа олимпиадных заданий, процедуры апелляции при условии соблюдения требований законодательства Российской Федерации в области защиты персональных данных.

Решение о проведении школьного и муниципального этапов олимпиады с использованием информационно-коммуникационных технологий принимается организатором школьного и муниципального этапов олимпиады по согласованию с органом исполнительной власти субъекта Российской Федерации, осуществляющим государственное управление в сфере образования.

Школьный этап олимпиады проводится по заданиям, разработанным для 5–11 классов, муниципальный – для 7–11 классов. Участник каждого этапа олимпиады выполняет олимпиадные задания, разработанные для класса, программу которого он осваивает, или для более старших классов. В случае прохождения на следующий этап олимпиады участников, выполнивших задания, разработанные для более старших классов по отношению к тем, программы которых они осваивают, указанные участники и на следующих этапах олимпиады выполняют олимпиадные задания, разработанные для класса, который они выбрали на предыдущем этапе олимпиады, или для более старших классов.

Методические рекомендации включают:

– порядок организации и проведения школьного и муниципального этапов олимпиады, общие рекомендации по разработке требований к их проведению;

- методические подходы к составлению олимпиадных заданий и принципы формирования комплектов олимпиадных заданий для школьного и муниципального этапов олимпиады;
- необходимое материально-техническое обеспечение для выполнения олимпиадных заданий;
- перечень справочных материалов, средств связи и электронно-вычислительной техники, разрешенных к использованию во время проведения олимпиады;
- критерии и методику оценивания выполненных олимпиадных заданий;
- перечень рекомендуемых источников для подготовки школьников к олимпиаде.

Дополнительную информацию по представленным методическим материалам можно получить по электронной почте, обратившись по адресу bio_olymp_jury@mail.ru в центральную предметно-методическую комиссию всероссийской олимпиады школьников по биологии.

1. Порядок организации и проведения школьного и муниципального этапов олимпиады

1.1. Школьный этап олимпиады состоит из одного теоретического тура индивидуальных состязаний участников.

1.1.1. Длительность тура в каждой параллели (5-11 классы) составляет 2 астрономических часа (120 минут).

1.1.2. Для проведения тура необходимы аудитории, в которых каждому участнику олимпиады должно быть предоставлено отдельное рабочее место. Все рабочие места участников олимпиады должны обеспечивать им равные условия, соответствовать действующим на момент проведения олимпиады санитарно-эпидемиологическим правилам и нормам. Рекомендуется обеспечить работу системы аудио-видеофиксации, запись с которой при определенных обстоятельствах может быть запрошена организаторами.

1.1.3. Расчет числа аудиторий определяется числом участников и посадочных мест в аудиториях. Проведению тура предшествует краткий инструктаж участников о правилах участия в олимпиаде.

1.2. Муниципальный этап олимпиады состоит из одного тура индивидуальных состязаний участников.

1.2.1. Длительность тура в каждой параллели (7-11 классы) составляет 2 астрономических часа (120 минут).

1.2.2. Для проведения тура необходимы аудитории, оборудованные системой аудио-видеофиксации, в которых каждому участнику олимпиады должно быть предоставлено

отдельное рабочее место. Все рабочие места участников олимпиады должны обеспечивать им равные условия, соответствовать действующим на момент проведения олимпиады санитарно-эпидемиологическим правилам и нормам.

1.2.3. Расчет числа аудиторий определяется числом участников и посадочных мест в аудиториях. Проведению тура предшествует краткий инструктаж участников о правилах участия в олимпиаде.

2. Общие рекомендации по разработке требований к проведению школьного и муниципального этапов олимпиады

2.1. Требования к проведению школьного и муниципального этапов олимпиады разрабатываются уполномоченными предметно-методическими комиссиями с учетом методических рекомендаций, разработанных центральной предметно-методической комиссией, и утверждаются организаторами соответствующих этапов олимпиады.

2.2. В требования, помимо общей информации, характеризующей соответствующий этап олимпиады (дата проведения, порядок регистрации участников, время начала этапа, процедуры кодирования и декодирования работ, порядок проверки и оценивания работ, процедуры анализа заданий олимпиады и их решений, процедуры показа проверенных работ участников олимпиады, процедуры проведения апелляций и подведения итогов соответствующего этапа, единой для всех предметов этапа) рекомендуется включить следующую информацию, касающуюся соответствующего этапа олимпиады:

- материально-техническое обеспечение;
- перечень справочных материалов, средств связи и электронно-вычислительной техники, разрешенных к использованию во время проведения олимпиады.

3. Необходимое материально-техническое обеспечение для выполнения заданий школьного этапа олимпиады

3.1. Для проведения всех мероприятий олимпиады необходима соответствующая материальная база, которая включает в себя все необходимые элементы для ее проведения.

3.2. Для выполнения заданий все участники олимпиады обеспечиваются отдельным рабочим местом. При использовании информационно-коммуникационных технологий для проведения этапа каждый участник должен быть обеспечен персональным компьютером или другим электронным средством связи с выходом в интернет, на который будет загружен комплект заданий. Все рабочие места участников олимпиады должны обеспечивать им равные условия и соответствовать действующим на момент проведения олимпиады санитарно-эпидемиологическим правилам и нормам.

3.3. Каждому участнику, при необходимости, должны быть предоставлены предусмотренные для выполнения заданий раздаточные материалы (бланки заданий, бланки (листы) ответов и черновики) и оборудование (карандаши, линейки и т.п.). Желательно обеспечить участников ручками с чернилами одного, установленного организатором цвета.

3.4. Комплект заданий олимпиады тиражируется организаторами из расчёта один комплект олимпиадных заданий на участника. Особое внимание следует уделять качеству воспроизведения графической информации (рисунков и схем), для этого необходимо использовать принтер с широким диапазоном воспроизведения градаций серого без потери контрастности, и только чистую (не черновики) офисную бумагу плотностью 80г/м².

4. Необходимое материально-техническое обеспечение для выполнения заданий муниципального этапа олимпиады

4.1. Для проведения всех мероприятий олимпиады необходима соответствующая материальная база, которая включает в себя все необходимые элементы для ее проведения.

4.2. Для выполнения заданий все участники олимпиады обеспечиваются отдельным рабочим местом. При использовании информационно-коммуникационных технологий для проведения этапа каждый участник должен быть обеспечен персональным компьютером или другим электронным средством связи с выходом в интернет, на который будет загружен комплект заданий. Все рабочие места участников олимпиады должны обеспечивать им равные условия и соответствовать действующим на момент проведения олимпиады санитарно-эпидемиологическим правилам и нормам.

4.3. Каждому участнику, при необходимости, должны быть предоставлены предусмотренные для выполнения заданий раздаточные материалы (бланки заданий, бланки (листы) ответов и черновики) и оборудование (карандаши, линейки и т.п.). Желательно обеспечить участников ручками с чернилами одного, установленного организатором цвета.

4.4. Комплект заданий олимпиады тиражируется организаторами из расчёта один комплект олимпиадных заданий на участника. Особое внимание следует уделять качеству воспроизведения графической информации (рисунков и схем), для этого необходимо использовать принтер с широким диапазоном воспроизведения градаций серого без потери контрастности, и только чистую (не черновики) офисную бумагу плотностью 80г/м².

5. Принципы формирования комплектов заданий и методические подходы к составлению заданий школьного этапа олимпиады

5.1. В комплект олимпиадных заданий по каждой возрастной группе (классу) входит:
– бланк заданий (см. пример оформления в Приложении 1);

- бланк ответов (см. пример оформления в Приложении 2);
- критерии и методика оценивания выполненных олимпиадных заданий для работы жюри.

5.2. К олимпиадным заданиям предъявляются следующие общие требования:

- соответствие уровня сложности заданий заявленной возрастной группе;
- тематическое разнообразие заданий;
- корректность формулировок заданий;
- указание максимального балла за каждое задание и за тур в целом;
- соответствие заданий критериям и методике оценивания;
- наличие заданий, выявляющих склонность к научной деятельности и высокий уровень интеллектуального развития участников;
 - наличие заданий, выявляющих склонность к специальности (профессиональной деятельности), для получения которой могут быть потенциально востребованы результаты олимпиады;
 - недопустимо наличие заданий, противоречащих правовым, этическим, эстетическим, религиозным нормам, демонстрирующих аморальные, противоправные модели поведения и т.п.;
 - задания необходимо готовить в тестовой форме закрытого типа, что повышает объективность оценивания конкурсантов и позволяет охватить больший объем контролируемых элементов знаний и требований;
 - форма заданий должна быть такой, чтобы на решение каждого участник тратил минимальное время;
 - задания должны быть написаны понятно, доходчиво и лаконично и иметь однозначные решения (ответы);
 - в закрытых тестовых заданиях для маскировки верного ответа должны быть использованы только реально существующие термины, понятия и формулировки, составляющие предметную область «Биология»;
 - в заданиях рекомендуется использовать фактологический материал местного, регионального, национального и глобального уровней;
 - отбор содержания конкурсных заданий олимпиады всегда осуществляется с учетом анализа результатов олимпиады предыдущего года. Для олимпиады разрабатываются оригинальные, новые по содержанию задания. В число конкурсных заданий могут быть включены отдельные задания предыдущих олимпиад, решение которых вызвало у участников наибольшие затруднения;

– задания следует группировать в модули (части) по форме и критериям оценивания, например: Часть 1 – задания с одним верным ответом из, например, четырех возможных; Часть 2 – задания с множественными вариантами ответа (например, от 0 до 5); Часть 3 – задания, требующие установления правильной последовательности событий и/или фактов, или задания на установление соответствия между двумя массивами данных. Допустимо без увеличения общего времени на проведение тура введение дополнительного модуля (Части 4), представленного или биологическими задачами, или тестовыми заданиями в виде суждений, с каждым из которых следует либо согласиться (да), либо отклонить (нет).

– тематика заданий подбирается с учётом принципа «накопленного итога», с учетом требований ФГОСов основного и среднего общего образования. В содержание заданий в каждой параллели необходимо включать задания, охватывающие блоки содержания не только по темам, изучаемым в данном классе, но и блоки содержания из предыдущих классов. Примерное распределение основных блоков содержания по классам представлено в таблице 1.

Таблица 1. Примерное распределение основных блоков содержания по классам

№ п/п	Блоки содержания	Класс
1	Биология как наука. Методы научного познания	5, 6
2	Признаки живых организмов	5, 6
3	Царство бактерий	5, 6
4	Царство грибов	5, 6
5	Царство растений	7
6	Царство животных	7
7	Человек	8
8	Система органического мира	9
9	Организм и окружающая среда. Экология	9
10	Цитология	9
11	Многообразие и эволюция живой природы	10
12	Микробиология и биотехнология	10
13	Биология клетки. Биохимия	11
14	Молекулярная биология. Генетика	11

- примерное количество заданий для школьного этапа представлено в таблице 2.

Таблица 2. Примерное распределение основных блоков содержания по классам

Комплект	Часть I	Часть II	Часть III
5–6 классы	10	5	1
7 класс	15	5	1
8 класс	15	5	2
9 класс	20	10	3
10 класс	25	10	4
11 класс	30	10	5

5.3. Бланки ответов не должны содержать сведений, которые могут раскрыть содержание заданий. При разработке бланков ответов необходимо учитывать следующее:

- первый лист бланка ответов – титульный. На титульном листе должна содержаться следующая информация: указание предмета и этапа олимпиады (школьный, муниципальный); текущий учебный год; поле, отведенное под код/шифр участника; строки для заполнения данных участником (Ф.И.О., класс, полное наименование образовательной организации) (пример титульного листа в Приложении 2);

- второй и последующие листы содержат поле, отведенное под код/шифр участника; указание номеров заданий; поле для выполнения задания участником (разлинованный лист, таблица, схема, рисунок, и т.д.); максимальный балл, который может получить участник за выполнение каждого задания и/или каждого модуля работы; поле для выставления фактически набранных баллов; поле для подписи членов жюри.

5.4. При составлении заданий, бланков ответов, критериев и методики оценивания выполненных олимпиадных заданий необходимо соблюдать единый стиль оформления.

Рекомендуемые технические параметры оформления материалов:

- размер бумаги (формат листа) – А4;
- размер полей страниц: правое – 1 см, верхнее и нижнее – 2 мм, левое – 3 см;
- размер колонтитулов – 1,25 см;
- отступ первой строки абзаца – 1,25 см;
- размер межстрочного интервала – 1,5;
- размер шрифта – кегль не менее 12;
- тип шрифта – Times New Roman;
- выравнивание – по ширине;

- нумерация страниц: страницы должны быть пронумерованы арабскими цифрами в верхней части листа справа с соблюдением сквозной нумерации ко всему документу;
- титульный лист должен быть включен в общую нумерацию страниц бланка ответов, номер страницы на титульном листе не ставится;
- рисунки и изображения должны быть хорошего разрешения (качества) и в цвете, если данное условие является принципиальным и необходимым для выполнения заданий, все детали на рисунках и схемах, необходимые для понимания и выполнения заданий, должны быть чётко видны;
- таблицы и схемы должны быть четко обозначены (иметь заголовки, соотносящий таблицу или схему с номером модуля и задания), сгруппированы и рационально размещены на странице.

5.5. При разработке критериев и методики оценивания выполненных олимпиадных заданий важно руководствоваться следующими требованиями:

- полнота (достаточная детализация) описания критериев и методики оценивания выполненных олимпиадных заданий и начисления баллов;
- понятность, полноценность и однозначность приведенных критериев оценивания;
- единообразие критериев для оценивания однотипных по форме и сопоставимых по сложности заданий, особенно если задания сгруппированы в модули.

6. Принципы формирования комплектов заданий и методические подходы к составлению заданий муниципального этапа олимпиады

6.1. В комплект олимпиадных заданий по каждой возрастной группе (классу) входит:

- бланк заданий (см. пример оформления в Приложении 1);
- бланк ответов (см. пример оформления в Приложении 2);
- критерии и методика оценивания выполненных олимпиадных заданий для работы жюри.

6.2. К олимпиадным заданиям предъявляются следующие общие требования:

- соответствие уровня сложности заданий заявленной возрастной группе;
- тематическое разнообразие заданий;
- корректность формулировок заданий;
- указание максимального балла за каждое задание и за тур в целом;
- соответствие заданий критериям и методике оценивания;
- наличие заданий, выявляющих склонность к научной деятельности и высокий уровень интеллектуального развития участников;

– наличие заданий, выявляющих склонность к специальности (профессиональной деятельности), для получения которой могут быть потенциально востребованы результаты олимпиады;

– недопустимо наличие заданий, противоречащих правовым, этическим, эстетическим, религиозным нормам, демонстрирующих аморальные, противоправные модели поведения и т.п.;

– задания необходимо готовить в тестовой форме закрытого типа, что повышает объективность оценивания конкурсантов и позволяет охватить больший объем контролируемых элементов знаний;

– форма заданий должна быть такой, чтобы на решение каждого участник тратил минимальное время;

– задания должны быть написаны понятно, доходчиво и лаконично и иметь однозначные решения (ответы);

– в закрытых тестовых заданиях для маскировки верного ответа должны быть использованы только реально существующие термины, понятия и формулировки, составляющие предметную область «Биология»;

– в заданиях рекомендуется использовать фактологический материал местного, регионального, национального и глобального уровней;

– отбор содержания конкурсных заданий олимпиады всегда осуществляется с учетом анализа результатов олимпиады предыдущего года. Для олимпиады разрабатываются оригинальные, новые по содержанию задания. В число конкурсных заданий могут быть включены отдельные задания предыдущих олимпиад, решение которых вызвало у участников наибольшие затруднения;

– задания следует группировать в модули (части) по форме и критериям оценивания, например: Часть 1 – тестовые задания с одним верным ответом из четырех возможных; Часть 2 – тестовые задания с множественными вариантами ответа (от 0 до 5); Часть 3 – задания, требующие установления правильной последовательности событий и/или фактов, или задания на установление соответствия между двумя массивами данных. Допустимо без увеличения общего времени на проведение тура введение дополнительного модуля – Части 4, представленного или биологическими задачами, или тестовыми заданиями в виде суждений, с каждым из которых следует либо согласиться (да), либо отклонить (нет).

– тематика заданий подбирается с учётом принципа «накопленного итога», с учетом требований ФГОСов основного и среднего общего образования. В содержание заданий

в каждой параллели необходимо включать задания, охватывающие блоки содержания не только по темам, изучаемым в данном классе, но и блоки содержания из предыдущих классов. Примерное распределение основных блоков содержания по классам представлено в таблице 3.

Таблица 3. Примерное распределение основных блоков содержания по классам

№ п/п	Блоки содержания	Класс
1	Биология как наука. Методы научного познания	7
2	Признаки живых организмов	7
3	Царство бактерий	7
4	Царство грибов	7
5	Царство растений	7
6	Царство животных	7
7	Человек	8
8	Система органического мира	9
9	Организм и окружающая среда. Экология	9
10	Цитология	9
11	Многообразие и эволюция живой природы	10
12	Микробиология и биотехнология	10
13	Биология клетки. Биохимия	11
14	Молекулярная биология. Генетика	11

– примерное количество заданий для муниципального этапа представлено в таблице 4.

Таблица 4. Примерное количество заданий для школьного этапа олимпиады по биологии

Комплект	Часть I	Часть II	Часть III
7 класс	15	5	1
8 класс	15	5	2
9 класс	20	10	3
10 класс	25	10	4
11 класс	30	10	5

6.3. Бланки ответов не должны содержать сведений, которые могут раскрыть содержание заданий. При разработке бланков ответов необходимо учитывать следующее:

– первый лист бланка ответов – титульный. На титульном листе должна содержаться следующая информация: указание предмета и этапа олимпиады (школьный, муниципальный); текущий учебный год; поле, отведенное под код/шифр участника; строки для заполнения данных участником (Ф.И.О., класс, полное наименование образовательной организации) (пример титульного листа в Приложении 2);

– второй и последующие листы содержат поле, отведенное под код/шифр участника; указание номеров заданий; поле для выполнения задания участником (разлинованный лист, таблица, схема, рисунок, и т.д.); максимальный балл, который может получить участник за выполнение каждого задания и/или каждого модуля работы; поле для выставления фактически набранных баллов; поле для подписи членов жюри.

6.4. При составлении заданий, бланков ответов, критериев и методики оценивания выполненных олимпиадных заданий необходимо соблюдать единый стиль оформления.

Рекомендуемые технические параметры оформления материалов:

- размер бумаги (формат листа) – А4;
- размер полей страниц: правое – 1 см, верхнее и нижнее – 2 мм, левое – 3 см;
- размер колонтитулов – 1,25 см;
- отступ первой строки абзаца – 1,25 см;
- размер межстрочного интервала – 1,5;
- размер шрифта – кегль не менее 12;
- тип шрифта – Times New Roman;
- выравнивание – по ширине;
- нумерация страниц: страницы должны быть пронумерованы арабскими цифрами в верхней части листа справа с соблюдением сквозной нумерации ко всему документу;
- титульный лист должен быть включен в общую нумерацию страниц бланка ответов, номер страницы на титульном листе не ставится;
- рисунки и изображения должны быть хорошего разрешения (качества) и в цвете, если данное условие является принципиальным и необходимым для выполнения заданий, все детали на рисунках и схемах, необходимые для понимания и выполнения заданий, должны быть четко видны;
- таблицы и схемы должны быть четко обозначены (иметь заголовки, соотносящий таблицу или схему с номером модуля и задания), сгруппированы и рационально размещены на странице.

6.5. При разработке критериев и методики оценивания выполненных олимпиадных заданий важно руководствоваться следующими требованиями:

- полнота (достаточная детализация) описания критериев и методики оценивания выполненных олимпиадных заданий и начисления баллов;
- понятность, полноценность и однозначность приведенных критериев оценивания;
- единообразие критериев для оценивания однотипных по форме и сопоставимых по сложности заданий, особенно если задания сгруппированы в модули.

7. Перечень справочных материалов, средств связи и электронно-вычислительной техники, разрешенных к использованию во время проведения олимпиады

При выполнении заданий олимпиады допускается использование справочных материалов, средств связи и электронно-вычислительной техники, только предоставленных организаторами, предусмотренных в заданиях и критериях оценивания. Запрещается пользоваться принесенными с собой калькуляторами, справочными материалами, средствами связи и электронно-вычислительной техникой.

8. Критерии и методика оценивания выполненных олимпиадных заданий

8.1. Школьный этап олимпиады проводится по заданиям, разработанным для 5–11 классов (муниципальный – для 7–11 классов). Участник каждого этапа олимпиады выполняет олимпиадные задания, разработанные для класса, программу которого он осваивает, или для более старших классов. Длительность тура в каждой параллели (5–11 классы) составляет 2 астрономических часа (120 минут).

8.2. Все олимпиадные задания сгруппированы в модули (части) по форме и критериям оценивания:

Часть 1 – тестовые задания с одним верным ответом из четырех возможных;

Часть 2 – тестовые задания с множественными вариантами ответа (от 0 до 5), некоторые задания требуют предварительного множественного выбора;

Часть 3 – задания, требующие установления правильной последовательности событий и/или фактов, или задания на установление соответствия между двумя массивами данных.

8.3. Критерии оценивания заданий школьного и муниципального этапов следующие: в тестовых заданиях Части I за каждый верный ответ участник получает по 1 баллу. В тестовых заданиях Части II за каждое верно выполненное задание участник получает по 2 балла (за каждый правильный ответ (да/нет) – 0,4 балла). В тестовых заданиях части III конкурсантам необходимо заполнить матрицы в соответствии с требованиями, описанными в условиях. Особенности оценивания описаны в тексте для каждого задания индивидуально. Основная цель введения таких заданий – ориентация участников олимпиады на содержание

и типологию заданий последующих этапов всероссийской олимпиады школьников по биологии.

8.4. Оценка выполнения участником любого задания **не может быть отрицательной**, минимальная оценка, выставляемая за выполнение отдельно взятого задания **0 баллов**.

8.5. По результатам проверки конкурсных работ по каждой параллели жюри выстраивается итоговый рейтинг конкурсантов, на основании которого определяются победители и призеры.

9. Использование учебной литературы и интернет-ресурсов при подготовке школьников к олимпиаде

При подготовке участников к школьному и муниципальному этапам олимпиады целесообразно использовать следующие источники.

Основная литература:

Учебники биологии, включенные в федеральный перечень учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ (Приказ Минпросвещения России от 20 мая 2020 г. № 254).

Дополнительная литература:

1. Барабанов С. В. Биология. Человек. Атлас для 6–9 классов. – МЦНМО, 2019.
2. Биологические олимпиады школьников. Вопросы и ответы: методическое пособие / под ред. В. В. Пасечника. – М.: Мнемозина, 2012.
3. Биология. Всероссийские олимпиады. Серия 5 колец. Вып. 1 / под. ред. В. В. Пасечника. – М.: Просвещение, 2008.
4. Биология. Всероссийские олимпиады. Серия 5 колец. Вып. 2 / под. ред. В. В. Пасечника. – М.: Просвещение, 2011.
5. Биология. Международная олимпиада. Серия 5 колец / под ред. В. В. Пасечника. – М.: Просвещение, 2009.
6. Еленевский А. Г., Гуленкова М. А. Биология 6 класс. Растения, бактерии, грибы. – М.: Дрофа, 2001.
7. Еськов К. Ю. Удивительная палеонтология. История Земли и жизни на ней. – 2016. – 312 с.
8. Камкин А., Каменский А. Фундаментальная и клиническая физиология. – М.: Академия, 2004.
9. Лотова Л. И. Морфология и анатомия высших растений. – М., 2001.
10. Малеева Ю. В., Чуб В. В. Биология. Флора. Экспериментальный учебник для 7 класса. – М.: МИРОС, 1994. – 400 с.

11. Рейвн П.; Эверт Р.; Айкхорн С. Современная ботаника. В 2-х томах. – М.: Мир, 1990.
12. Сазанов А. А. Генетика. – СПб., 2011. – 264 с.
13. Сергеев И. Ю. Физиология человека и животных в 3 т. Т. 1 нервная система: анатомия, физиология, нейрофармакология : учебник и практикум для академического бакалавриата / И. Ю. Сергеев, В. А. Дубынин, А. А. Каменский. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 393 с. – (Бакалавр. Академический курс). – ISBN 978-5-9916-8578-8. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/433616> (дата обращения: 07.07.2021).
14. Тейлор Д., Грин Н., Стаут У. Биология. В 3 т. Пер. с англ. – М.: Бином, 2013. – 1340 с.
15. Тимонин А. К. Ботаника. Т. 3. Высшие растения. – М., 2007.
16. Тимонин А. К., Соколов Д. Д., Шипунов А. Б. Ботаника. Т. 4. Систематика высших растений. Кн. 1-2. – М., 2009.
17. Трайтак Д. И., Трайтак Н. Д. Биология. 5 класс. Растения. Бактерии. Грибы. Лишайники. – М.: Мнемозина, 2016-2020.
18. Трайтак Д. И., Трайтак Н. Д. Биология. 6 класс. Растения. Бактерии. Грибы. Лишайники. – М.: Мнемозина, 2016-2020.
19. Хадорн Э., Венер Р. Общая зоология. Пер. с нем. – М.: Мир, 1989. – 528 с.
20. Чуб В. В. Ботаника. Часть 1. Строение растительного организма. Учебное пособие. – М.: МАКС Пресс, 2005. – 116 с.

Интернет-ресурсы:

1. <https://biomolecula.ru/> – «Биомолекула» – это научно-популярный сайт, посвящённый молекулярным основам современной биологии и практическим применениям научных достижений в медицине и биотехнологии. Сайт основан в 2007 году выпускниками Биологического факультета МГУ Павлом Натальиным, Антоном Полянским и Антоном Чугуновым. Создатели и редакция сайта – действующие ученые, воплощающие концепцию «онауке из первых рук». Авторами тоже являются научные люди – аспиранты и научные сотрудники. Миссия проекта – нести просвещение в сфере современной биологии, пропагандировать научный взгляд на мир и повышать ценность образования и знаний среди русскоговорящей аудитории.
2. <https://elementy.ru/> – Элементы большой науки. Создатели «Элементы» видят свою задачу в том, чтобы рассказывать о фундаментальной науке всем, кому интересно устройство мира и пути его познания. Авторы материалов пишут не только о том, что удалось выяснить ученым, но и о том, как эти результаты были получены, насколько они достоверны, что было известно раньше и что еще только предстоит узнать.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1. Форма бланка заданий

БЛАНК ЗАДАНИЙ

школьного/муниципального этапа всероссийской олимпиады
школьников по биологии. Регион _____ 2021/22 уч. год
_____ класс

Уважаемый участник олимпиады!

Вам предстоит выполнить теоретические (письменные) и тестовые задания.

Время выполнения заданий теоретического тура 2 (два) астрономических часа (120 минут).

Выполнение тестовых заданий целесообразно организовать следующим образом:

- не спеша, внимательно прочитайте тестовое задание и уясните суть вопроса;
- внимательно прочитайте все предложенные варианты ответа и проанализируйте каждый из них, учитывая формулировку задания;
- определите, какой из предложенных вариантов ответа наиболее верный и полный; если требуется выбрать все правильные ответы, их может быть более одного – в этом случае выявите все верные варианты ответа, соответствующие поставленным в задании условиям;
- запишите букву (или буквы), соответствующую выбранному Вами ответу, на черновике или бланке задания;
- продолжайте таким же образом работу до завершения выполнения тестовых заданий;
- после выполнения всех предложенных заданий еще раз проверьте правильность ваших ответов;
- не позднее чем за 10 минут до окончания времени работы начните переносить верные ответы в бланк ответов;
- если потребуется корректировка выбранного Вами варианта ответа, то неправильный вариант ответа зачеркните крестиком и рядом напишите новый.

Предупреждаем Вас, что:

- при оценке тестовых заданий, где необходимо определить один верный ответ, 0 баллов выставляется за неверный ответ, а также если участник отметил несколько ответов (в том числе верный) или все ответы;

– при оценке тестовых заданий, где необходимо определить все правильные ответы, 0 баллов выставляется, если участником отмечены неверные ответы, большее количество ответов, чем предусмотрено в задании (в том числе правильные ответы) или все ответы.

Задание теоретического тура считается выполненным, если Вы вовремя сдадите его членам жюри.

Максимальная оценка – ___ баллов.

Часть I. Вам предлагаются тестовые задания, требующие выбора только одного ответа из четырех возможных. Максимальное количество баллов, которое можно набрать – 60 (по 1 баллу за каждое тестовое задание). Индекс ответа, который вы считаете наиболее полным и правильным, укажите в матрице ответов.

1. Главное отличие бактериальной клетки, от клеток организмов, относящихся другим царствам живой природы:

- а) наличие одного или нескольких жгутиков;
- б) отсутствие оформленного ядра;
- в) наличие клеточной мембраны;
- г) постоянная форма.

2. Бактерии являются возбудителями:

- а) энцефалита; б) чумы; в) коревой краснухи; г) гепатита.

3. Аспергиллы – это представители:

- а) бактерий; б) архей; в) микромицетов; г) дрожжей.

4. Обязательным условием жизни всех грибов является:

- а) достаточная освещенность;
- б) совместное обитание с растениями;
- в) наличие органических веществ, необходимых для их питания;
- г) возможность формирования плодового тела, необходимого для размножения.

5. Во время Первой мировой войны воюющим армиям требовалось большое количество органических растворителей, которые первоначально добывали методом пиролиза древесины. В 1915 году ученый Хаим Вейцман разработал для этих целей метод сбраживания патоки с помощью бактерии *Clostridium acetobutylicum*, который вплоть до 1950–1940 гг. в усовершенствованном виде успешно использовали для получения ацетона и бутанола. Такой метод является примером брожения:

- а) молочнокислого;
- б) маслянокислого;
- в) уксуснокислого;
- г) спиртового.

6. У плесневых грибов рода Мукор (*Mucor*) мицелий:

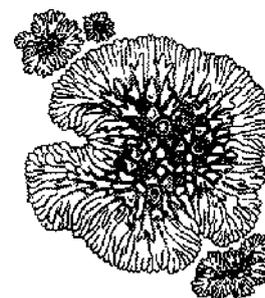
- а) отсутствует;
- б) многоклеточный;
- в) одноклеточный одноядерный;
- г) одноклеточный многоядерный.

7. Основным запасным веществом у зеленых растений является:

- а) гликоген; б) крахмал; в) глюкоза; г) пектин.

8. Изображенный на рисунке объект наиболее вероятно является:

- а) листоватым лишайником;
- б) кустистым лишайником;
- в) накипным лишайником;
- г) печеночным мхом.

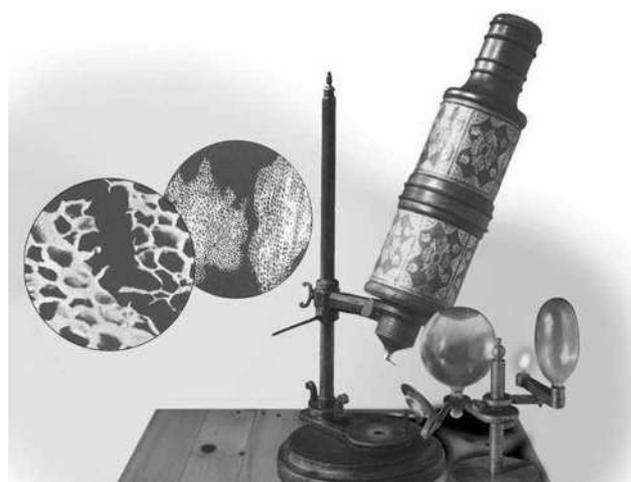


9. Основу слоевища лишайника составляют клетки:

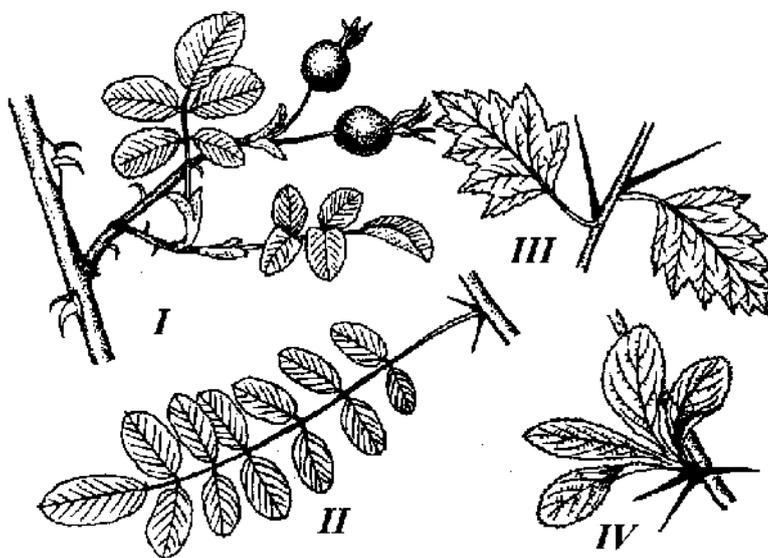
- а) гриба;
- б) цианобактерий;
- в) многоклеточной водоросли;
- г) одноклеточной водоросли.

10. Открытие клетки Робертом Гуком стало следствием изучения физических свойств пробки – материала растительного происхождения, обладающего высокой плавучестью. В настоящее время анатомическое строение растительных тканей хорошо изучено, что позволяет отнести пробку к растительным тканям:

- а) покровным;
- б) запасным;
- в) проводящим;
- г) образовательным.



11. На рисунке представлены примеры аналогичных органов у растений (I–IV). Растение, у которого колючки являются видоизменением побегами:



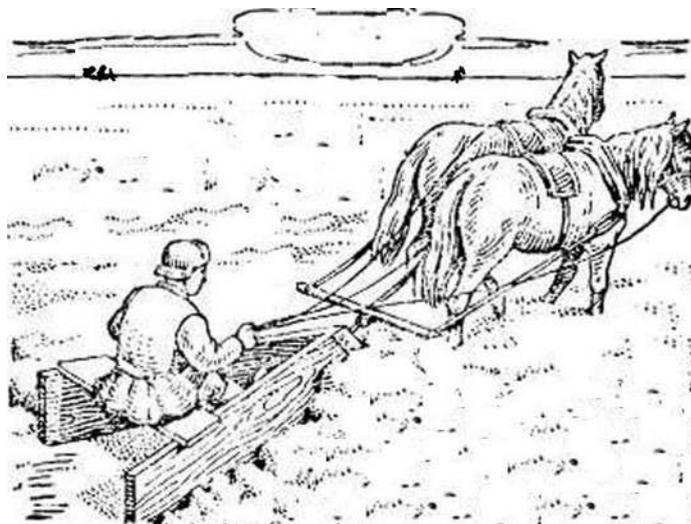
а) I; б) II; в) III; г) IV.

12. Карбамид (мочевина) – первое органическое вещество, синтезированное в 1828 г. из неорганических веществ Фридрихом Вёлером. Внесение мочевины в почву способствует интенсивному росту зеленой массы растений. По своему составу она может быть отнесена к удобрениям:

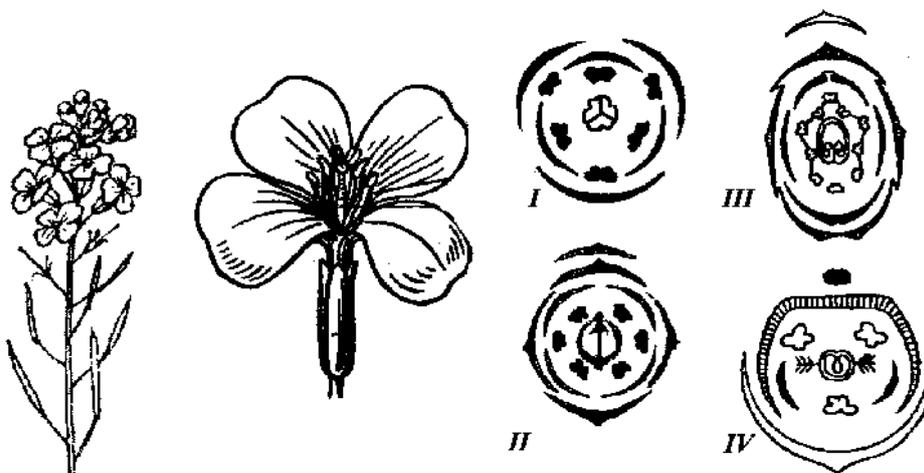
а) азотным; б) калийным; в) фосфорным; г) комплексным.

13. На рисунке представлен агротехнический прием, который издревле применялся для увеличения запасов влаги в почве, утепления (защиты от вымерзания) озимых культур и, как следствие, повышения их урожайности:

а) боронование;
б) мульчирование;
в) снегозадержание;
г) глубокая вспашка.



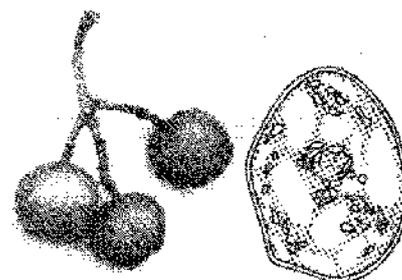
14. Выберите из четырех диаграмм ту, которая соответствует цветку, изображенному на рисунке:



а) I; б) II; в) III; г) IV.

15. В одной клетке мякоти зрелого плода рябины под микроскопом можно увидеть пластиды:

- а) лейкопласты, хлоропласты и хромопласты;
- б) лейкопласты и хлоропласты;
- в) лейкопласты и хромопласты;
- г) хромопласты.

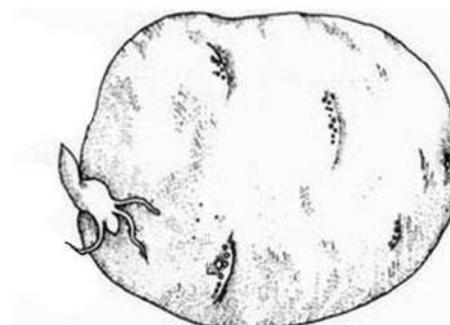


16. Растение, семена которого богаты маслами:

- а) горох;
- б) фасоль;
- в) пшеница;
- г) подсолнечник.

17. На рисунке представлен видоизмененный орган растения, который человек не только использует в пищу, но с успехом использует в качестве посадочного материала с целью получения урожая. Исходно этот видоизмененный орган является:

- а) плодом;
- б) побегом;
- в) корнеплодом;
- г) верхушкой бокового корня.



18. Манную крупу изготавливают из:

- а) пшеницы; б) проса; в) овса; г) ячменя.

19. Если сравнить внутреннее строение круглых и кольчатых червей, то можно обнаружить, что в строении круглых червей отсутствует:

- а) пищеварительная система;
б) выделительная система;
в) кровеносная система;
г) нервная система.

20. Гемолимфа у насекомых не участвует в:

- а) транспорте питательных веществ;
б) транспорте кислорода к тканям;
в) выведении продуктов распада;
г) разгибании ног.

21. Основной хозяин малярийного плазмодия:

- а) человек;
б) малярийный комар;
в) личинка малярийного комара;
г) отсутствует, т. к. малярийный плазмодий не является паразитом.

22. У гусениц бабочек имеется:

- а) только три пары грудных ножек;
б) три пары грудных ножек и пять пар брюшных ложных ножек;
в) только восемь пар ложных ножек;
г) конечности отсутствуют.

23. Характерной чертой многих эндопаразитов человека и животных является наличие у них органов прикрепления к хозяину. Органы прикрепления у свиного цепня:

- а) только губы;
б) только крючья;
в) только присоски;
г) присоски и крючья.



24. Муравьи-листорезы используют срезанные листья растений:

- а) в качестве пищи;
- б) для строительства гнезд;
- в) для выкармливания личинок;
- г) в качестве субстрата для выращивания грибов, которыми питаются.

25. У термитов большинство особей относится к кастам рабочих и солдат. Они не участвуют в размножении и являются:

- а) гермафродитами;
- б) бесполоыми особями;
- в) самцами и самками с недоразвитой половой системой;
- г) партеногенетическими самками с недоразвитой половой системой.

26. Из кормовых объектов, используемых аквариумистами, личинкой комара является:

- а) мотыль;
- б) артемия;
- в) трубочник;
- г) мучной червь.

27. В отличие от костных рыб у хрящевых отсутствует:

- а) чешуя;
- б) печень;
- в) кишечник;
- г) плавательный пузырь.

28. Самым важным фактором регуляции такой сезонной миграции птиц как перелет является:

- а) изменение среднесуточной температуры окружающей среды;
- б) уменьшение обилия кормовой базы;
- в) изменение длины светового дня;
- г) образование брачной пары.

29. Гекконы могут передвигаться по гладким вертикальным поверхностям и даже по потолку за счет того, что на подушечках пальцев у них есть:

- а) маленькие крючочки;
- б) присоски, образованные складками кожи;
- в) железы, выделяющие клейкую жидкость;
- г) щеточки из микроскопических волосков, увеличивающие сцепление.

30. Регенерация представляет собой:

- а) бесполой способ размножения животных;
- б) половой способ размножения животных;
- в) восстановление утраченных частей тела;
- г) процесс защиты от нападения.

31. На рисунке изображен череп:

- а) крота;
- б) коровы;
- в) свиньи;
- г) лошади.



32. У млекопитающих артериальная кровь течет по венам, а венозная по артериям:

- а) в большом круге кровообращения;
- б) в малом круге кровообращения;
- в) в воротной системе печени;
- г) в почках.

33. В основе нервной регуляции функций лежит:

- а) выделение гормонов;
- б) возбуждение;
- в) рефлекс;
- г) торможение.

34. Передние корешки спинного мозга образованы аксонами нейронов:

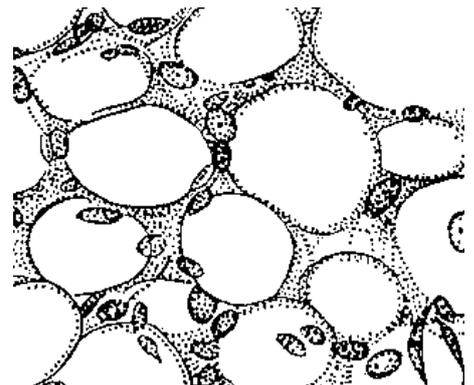
- а) двигательных;
- б) чувствительных;
- в) только вставочных;
- г) вставочных и чувствительных.

35. Центры защитных рефлексов - кашля, чихания, рвоты находятся в:

- а) мозжечке;
- б) спинном мозге;
- в) промежуточном отделе головного мозга;
- г) продолговатом отделе головного мозга.

36. На рисунке изображена ткань:

- а) нервная;
- б) мышечная;
- в) эпителиальная;
- г) соединительная.



37. Продолжительность жизни эритроцита составляет примерно:

- а) 4 дня; б) 4 недели; в) 4 месяца; г) 4 года.

38. Всасывание питательных веществ в кровь осуществляется в:

- а) желудке; б) тонком кишечнике; в) толстом кишечнике; г) печени.

39. На рисунке справа представлен результат опыта, иллюстрирующий свойства декальцинированной кости. Упругость костей обусловлена:

- а) наличием в строении минеральных веществ;
б) наличием в строении органических веществ;
в) губчатым строением;
г) трубчатым строением.



40. Результаты исследований российского ученого Леонида Крушинского в области этой области научного знания нашли практическое применение для создания экспресс-метода отбора и дрессировки служебных собак для мино-розыскной, противотанковой и санитарной служб во время Великой Отечественной войны. В настоящее время она является междисциплинарной и имеет в себе кроме зоологической, еще физиологическую и эволюционную составляющие, и называется:

- а) экология;
б) этология;
в) энтомология;
г) ихтиология.



41. Наибольшее видовое многообразие обитателей Мирового океана наблюдается:

- а) на коралловых рифах;
б) в открытом океане в тропиках;
в) в приполярных областях;
г) в глубоководных впадинах.

42. Из перечисленных животных наибольшее количество пищи в единицу времени, по сравнению с собственным весом, требуется:

- а) синице; б) ястребу тетеревятнику; в) бурому медведю; г) слону.

43. Из перечисленных экосистем самую низкую первичную продукцию в расчете на квадратный метр имеет:

- а) луг; б) тайга; в) открытый океан; г) тропический лес.

44. К древним людям относятся:

- а) неандертальцы; б) питекантропы; в) синантропы; г) кроманьонцы.

45. Нельзя отнести к признакам, отличающим человека от животных:

- а) приспособленность к трудовой деятельности рука;
б) строение зубной системы;
в) социальное поведение;
г) прямохождение.

46. Исходя из представлений об уровне организации биологических систем, слуховой анализатор человека следует отнести к уровню организации:

- а) организменному; б) тканевому; в) органному; г) системному.

47. У человека в процессе эмбрионального развития эпидермис кожи образуется из:

- а) эктодермы;
б) мезодермы;
в) энтодермы;
г) всех перечисленных зародышевых листков.

48. Согласно гипотезе панспермии жизнь:

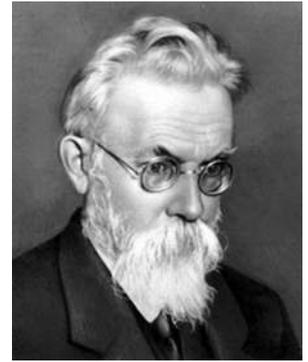
- а) занесена на нашу планету из космоса;
б) возникала и возникает неоднократно из неживого вещества;
в) была создана сверхъестественным существом в определенное время;
г) возникла в результате процессов, подчиняющихся физическим и химическим законам.

49. Капуста огородная (*Brássica olerácea*) – большая группа сортов одно- и двулетних растений, представленных несколькими родственными формами: бело- и краснокочанная, савойская, цветная, брюссельская, брокколи и кольраби. Родиной капусты является:

- а) Средиземноморье;
б) Южная Америка;
в) Средняя Азия;
г) Индостан.

50. На рисунке представлен портрет ученого геохимика, который сформулировал современное определение понятия «биосфера»:

- а) Эдвард Зюсс;
- б) Жан Батист Ламарк;
- в) Иван Петрович Павлов;
- г) Владимир Иванович Вернадский.



51. Термитов часто называют «белыми муравьями» из-за коллективного образа жизни и сложной социальной организации. Такое сходство между ними объясняется:

- а) систематической близостью;
- б) случайным совпадением;
- в) конвергенцией;
- г) взаимным подражанием в ходе совместной эволюции.

52. Утрата конечностей и одинаковая вытянутая форма тела у червяг, безногих ящериц и змей является результатом:

- а) параллелизма в эволюции;
- б) дегенерации;
- в) мимикрии;
- г) случайного сходства.

53. Из перечисленных веществ, встречающихся в клетках живых организмов, полимером является:

- а) глюкоза;
- б) лизин;
- в) АТФ;
- г) ДНК.

54. Из перечисленных органоидов клетки двойную мембрану имеет:

- а) лизосома;
- б) аппарат Гольджи;
- в) клеточный центр;
- г) митохондрия.

55. Хитин – это:

- а) основа наружного скелета членистоногих;
- б) пигмент в покрове беспозвоночных;
- в) составная часть целлюлозы;
- г) панцирь ракообразных.

56. В клетке транспорт веществ осуществляет:

- а) эндоплазматическая сеть;
- б) аппарат Гольджи;
- в) клеточный центр;
- г) ядрышко.

57. Расхождение хроматид в процессе митоза происходит в:

- а) профазу; б) метафазу; в) анафазу; г) телофазу.

58. Из приведенных ниже продуктов наибольшее соотношение ненасыщенных жирных кислот к насыщенным имеет:

- а) маргарин;
- б) сливочное масло;
- в) растительное масло;
- г) хозяйственное мыло.

59. К анализирующему скрещиванию относят скрещивание типа:

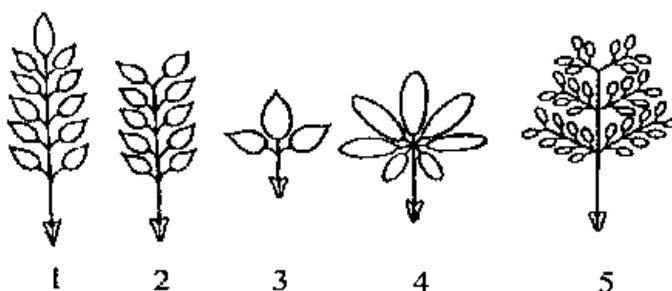
- а) $AaBB \times AaBb$;
- б) $AABb \times Aabb$;
- в) $Aabb \times aaBb$;
- г) $AaBb \times aabb$.

60. При скрещивании $AaBB \times AaBb$ количество генотипов у потомства:

- а) 2; б) 3; в) 6; г) 9.

Часть II. Вам предлагаются тестовые задания с множественными вариантами ответа (от 0 до 5), некоторые задания требуют предварительного множественного выбора. Максимальное количество баллов, которое можно набрать – 30 (по 2 балла за каждое тестовое задание). Индексы верных ответов/Да и неверных ответов/Нет укажите в матрице знаком «X».

1. На рисунке представлены различные типы листьев. Парноперистосложный лист представлен под номером/номерами:



- а) только 1; б) только 2; в) только 5; г) только 1 и 2; д) 1, 2 и 3.

2. Какие из перечисленных структур являются гаплоидными:

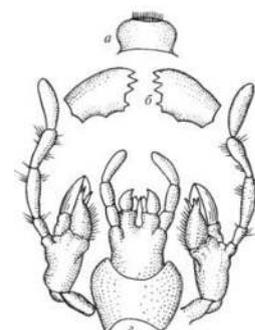
- а) эндосперм диплоидного вида овса;
 б) яйцеклетка тетраплоидного вида овса;
 в) спермий диплоидного вида овса;
 г) членик ситовидной трубки диплоидного вида овса;
 д) волосковая клетка корня диплоидного вида овса.

3. Личиночная стадия присутствует в индивидуальном развитии у:

- а) губок;
 б) кишечнополостных;
 в) плоских червей;
 г) круглых червей;
 д) кольчатых червей.

4. Грызущий ротовой аппарат, общий план строения которого представлен на иллюстрации, имеется у имаго:

- а) рыжего таракана;
 б) репейницы (отряд Чешуекрылые);
 в) яблонной тли;
 г) жука-оленя;
 д) собачьей вши.



5. Барабанная перепонка отсутствует у:

- а) лягушек; б) тритонов; в) змей; г) крокодилов; д) черепах.

6. Современные представители отряда приматов (исключая человека) в природе встречаются в:

- 1) Европе;
2) Азии;
3) Африке;
4) Австралии;
5) Южной Америке.

- а) только 3, 5;
б) только 1, 3, 5;
в) только 2, 3, 4, 5;
г) только 1, 2, 3, 5;
д) 1, 2, 3, 4, 5.

7. Верхними дыхательными путями принято считать:

- а) носовую полость;
б) альвеолы легких;
в) гортань;
г) плевру;
д) бронхиолы.

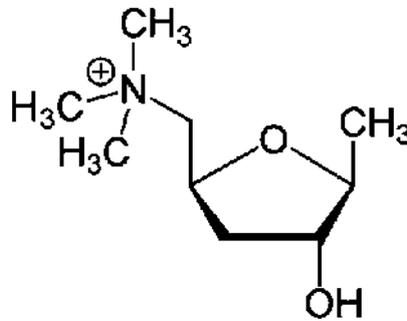
8. Из названных желез смешанную секрецию осуществляет:

- а) яичник;
б) гипофиз;
в) надпочечник;
г) щитовидная железа;
д) поджелудочная железа.

9. Сигналы от каких рецепторов обрабатывает гипоталамус:

- а) рецепторов кровяного давления;
б) рецепторов парциального давления кислорода в крови;
в) рецепторов парциального давления углекислого газа в крови;
г) терморецепторов;
д) мышечных веретён.

10. Один из токсинов красного мухомора, мускарин, структурно похож на нейромедиатор ацетилхолин и эффективно связывается с рецепторами ацетилхолина на синапсах, образованных аксонами постсинаптических нейронов парасимпатической вегетативной нервной системы. Какие физиологические эффекты следует ожидать в случае отравления мускарином?



- а) сухость во рту;
- б) сужение просвета бронхов;
- в) падение артериального давления; г) расширение зрачков (мидриаз);
- д) сужение зрачков (миоз).

11. Выберите верные утверждения для растительной клетки:

- а) функцию осморегуляции выполняет комплекс Гольджи;
- б) как правило, присутствует крупная центральная вакуоль;
- в) клеточная стенка состоит из хитина;
- г) рибосомы отличаются по строению от рибосом в животной клетке;
- д) присутствует эндоплазматическая сеть.

12. По сравнению с наземно-воздушной средой вода является более плотной, что позволяет некоторым организмам парить в ее толще, или использовать реактивный тип движения. Такой способ движения встречается среди представителей:

- 1) двустворчатых моллюсков;
 - 2) головоногих моллюсков;
 - 3) кишечнорастворных;
 - 4) иглокожих;
 - 5) насекомых.
- а) только 1, 2, 3;
 - б) только 1, 3, 5;
 - в) только 2, 3, 4;
 - г) 1, 2, 3, 4;
 - д) 1, 2, 3, 5.

13. Примером идиоадаптации является:

- а) защитная окраска;
- б) приспособление семян к рассеиванию;
- в) появление двухкамерного сердца;
- г) двойное оплодотворение;
- д) превращение листьев в колючки.

14. Липиды входят в состав:

- а) рибосом;
- б) митохондрий;
- в) хроматина;
- г) ядрышка;
- д) аппарата Гольджи.

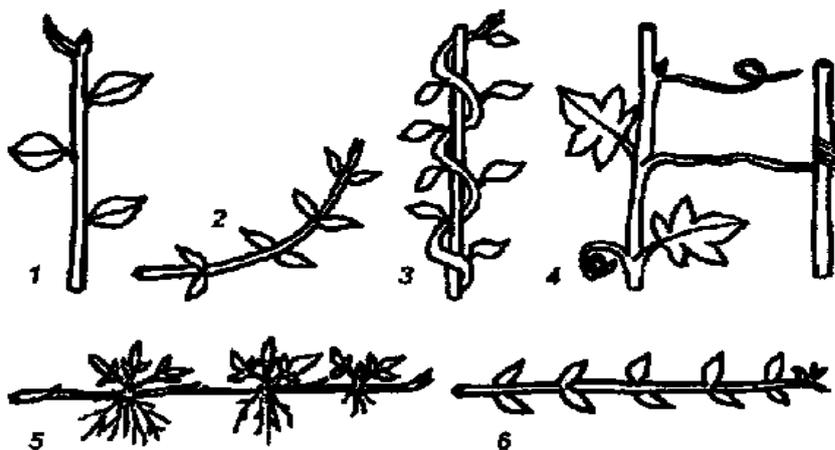
15. Кроссинговер обычно происходит в мейозе при конъюгации у:

- 1) мужчин и женщин в любой из 22 пар аутосом;**
- 2) женщин в паре половых хромосом;**
- 3) мужчин в паре половых хромосом;**
- 4) куриц в паре половых хромосом;**
- 5) петухов в паре половых хромосом.**

- а) 1, 2, 3; б) 1, 2, 5; в) 1, 3, 5; г) 2, 3, 4; д) 2, 4, 5.

Часть 3. Вам предлагаются тестовые задания, требующие установления соответствия. Максимальное количество баллов, которое можно набрать – 13. Заполните матрицы ответов в соответствии с требованиями заданий.

1. [3 балла] На рисунке представлены различные типы побегов, различающиеся по направлению роста. Соотнесите их изображения (1–6) с названием соответствующего типа побега (А–Е):



Типы побегов:

А – ползучий;

Б – вьющийся;

В – стелющийся;

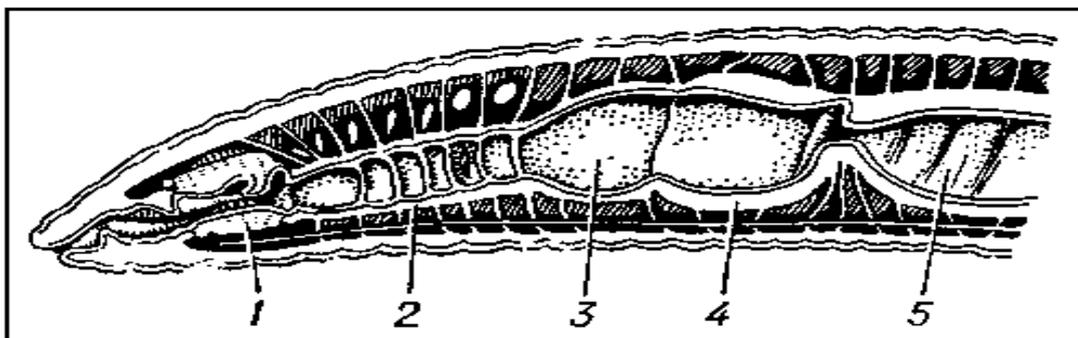
Г – цепляющийся;

Д – прямостоячий;

Е – приподнимающийся.

Изображение	1	2	3	4	5	6
Тип побега						

2. [2,5 балла] Соотнесите органы дождевого червя (А-Д) с их обозначениями на рисунке (1–5).



Органы:

А – глотка;

Б – желудок;

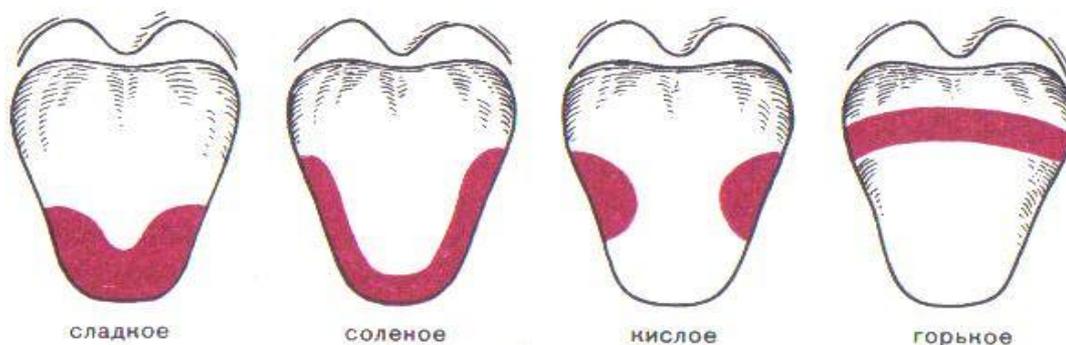
В – зоб;

Г – пищевод;

Д – средняя кишка.

Обозначения на рисунке	1	2	3	4	5
Органы					

3. [2 балла] Соотнесите изображения, на которых схематично представлены зоны языка (1-4), с типом вкусовых ощущений (А-Г), за возникновение которых отвечают располагающиеся в этих зонах рецепторы.



Вкусовые ощущения:

А – горькое;

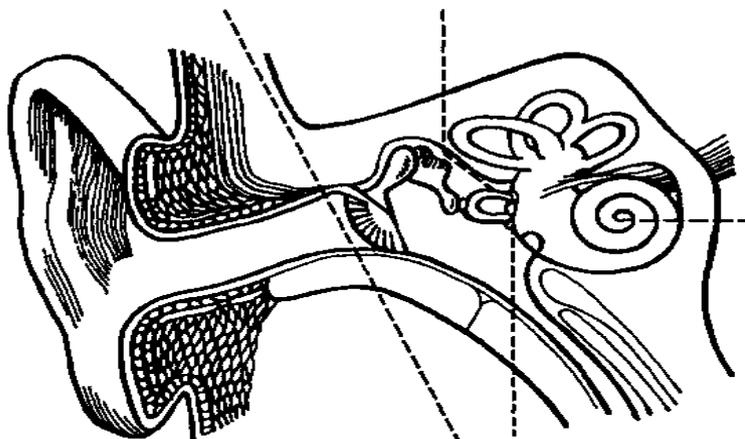
Б – кислое;

В – сладкое;

Г – соленое.

Изображения	1	2	3	4
Вкусовые ощущения				

4. [3 балла] На рисунке схематично представлено строение органа слуха человека. Установите последовательность колебаний его основных структур (1-6) при передаче звуковых сигналов в направлении от наружного уха к внутреннему (А-Е).



- А – стремя
- Б – молоточек
- В – наковальня
- Г – овальное окно
- Д – барабанная перепонка
- Е – жидкость во внутреннем ухе

Последовательность	1	2	3	4	5	6
Структура						

5. [2,5 балла] В процессе исследования анатомического строения клеток и тканей растений приготовленный микропрепарат сначала рассматривают при малом увеличении в капле воды, а затем окрашивают различными реактивами (красителями). Соотнесите красители (1-5) и эффект, который они обеспечивают (А-Д).

Краситель:

- 1) судан III;
- 2) раствор Люголя;
- 3) сернокислый анилин;
- 4) хлор-цинк-йод реактив;
- 5) флороглюцин с концентрированной серной или соляной кислотой.

Видимый эффект:

- А – окрашивает крахмальные зерна в синий, а белковые – в желтый цвет.
 Б – окрашивает одревесневшие стенки клеток в лимонно-желтый цвет.
 В – окрашивает одревесневшие стенки клеток в малиново-красный цвет.
 Г – окрашивает жирные и эфирные масла, жироподобные вещества в оранжевый цвет.
 Д – окрашивает оболочки клеток (клетчатку) в синий цвет.

Краситель	1	2	3	4	5
Видимый эффект					

4. [3 балла]

Последовательность	1	2	3	4	5	6
Структура						

5. [2,5 балла]

Краситель	1	2	3	4	5
Видимый эффект					