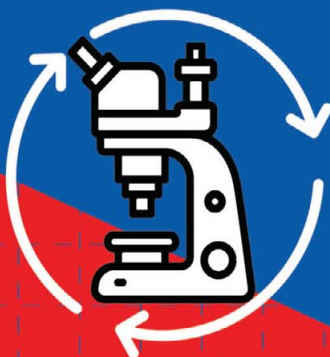


БИОЛОГИЯ

Ю.А. САДОВНИЧЕНКО
Н.Л. ПАСТУХОВА

**САМЫЙ ПОЛНЫЙ
СПРАВОЧНИК
ДЛЯ ПОДГОТОВКИ
К ЕГЭ**



УДК 373.5:57
ББК 28я722
С14

- Садовниченко, Юрий Александрович.**
С14 Биология / Ю. А. Садовниченко, Н. Л. Пастухова. —
Москва : Эксмо, 2021. — 512 с. — (Самый полный справочник для подготовки к ЕГЭ).

ISBN 978-5-04-118771-2

Справочник предназначен для подготовки учащихся старших классов к ЕГЭ по биологии. Представлена необходимая информация по всем темам школьного курса. Теоретические сведения приведены в полном объёме и изложены в соответствии с кодификатором элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников общеобразовательных учреждений для проведения ЕГЭ. После каждой темы для закрепления знаний включены задания для самостоятельного выполнения. Кроме того, приводятся схемы и таблицы для лучшего запоминания и усвоения информации.

Издание может быть использовано учащимися для подготовки к урокам и экзамену, учителями и репетиторами для организации учебного процесса.

УДК 373.5:57
ББК 28я722

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел 1. Биология как наука. Методы научного познания

1.1. Биология как наука	11
1.2. Биологические науки. Методы биологии	17
Примеры заданий ЕГЭ к разделу 1	23

Раздел 2. Клетка как биологическая система

2.1. Развитие представлений о клетке	31
2.2. Химический состав клетки	33
2.2.1. Макро- и микроэлементы	33
2.2.2. Неорганические и органические вещества клетки	35
2.3. Типы клеток. Биологические мембраны	51
2.3.1. Прокариотические и эукариоти- ческие клетки	52
2.3.2. Биологические мембраны	53
2.3.3. Цитоплазма и органоиды эукариотической клетки	58
2.4. Обмен веществ и превращение энергии — свойства живых организмов	66
2.4.1. Ферменты	67
2.4.2. Энергетический и пластический обмен, их взаимосвязь	68
2.4.3. Аэробы и анаэробы	71
2.4.4. Фотосинтез	71
2.4.5. Хемосинтез. Роль хемосинтези- рующих бактерий на Земле	74
2.4.6. Автотрофы и гетеротрофы	74
2.5. Генетическая информация в клетке	75

2.5.1. Организация генетической информации. Строение гена	75
2.5.2. Генетический код и его свойства	77
2.5.3. Биосинтез белка и нуклеиновых кислот	79
2.5.4. Решение задач по молекулярной биологии	82
2.6. Хромосомы. Деление клетки. Митоз. Мейоз. Образование половых клеток у растений и животных	87
2.6.1. Хромосомы, их строение и функции	89
2.6.2. Жизненный цикл клетки	91
2.6.3. Митоз	92
2.6.4. Мейоз	94
2.6.5. Развитие половых клеток у животных и растений	94
Примеры заданий ЕГЭ к разделу 2	101

Раздел 3. Организм как биологическая система

3.1. Половое и бесполое размножение	116
3.2. Оплодотворение	118
3.3. Онтогенез и присущие ему закономерности . .	119
3.3.1. Эмбриональное и постэмбриональное развитие организмов	120
3.3.2. Жизненные циклы и чередование поколений	124
3.3.3. Причины нарушения развития организмов	124
3.4. Основы генетики	125
3.4.1. Генетика как наука	127
3.4.2. Закономерности независимого наследования	128

3.4.3. Цитологические основы наследования	132
3.4.4. Статистические закономерности независимого наследования признаков . . .	134
3.4.5. Решение генетических задач. Составление схем скрещивания	135
3.5. Сцепленное наследование. Генетика пола . . .	138
3.5.1. Законы Т. Моргана: сцепленное наследование признаков, нарушение сцепления генов	139
3.5.2. Хромосомная теория наследственности	141
3.5.3. Генетические карты	141
3.5.4. Генетика пола	142
3.5.5. Наследование признаков, сцепленных с полом	143
3.6. Генотип как целостная система	144
3.6.1. Взаимодействие генов	145
3.6.2. Генетика человека. Методы изучения генетики человека	147
3.7. Закономерности изменчивости	148
3.7.1. Ненаследственная (модификационная) изменчивость	149
3.7.2. Норма реакции	150
3.7.3. Наследственная изменчивость: мутационная, комбинативная	151
3.7.4. Виды мутаций и их причины	152
3.7.5. Значение изменчивости в жизни организмов и в эволюции	154
3.7.6. Значение генетики для медицины	154
3.7.7. Наследственные болезни человека, их причины, профилактика	155
3.7.8. Вредное влияние мутагенов на генетический аппарат клетки	156

3.7.9. Защита среды от загрязнения мутагенами	156
3.8. Селекция, её задачи и практическое значение	157
3.8.1. Методы селекции и их генетические основы	159
3.8.2. Вклад Н. И. Вавилова в развитие селекции	160
3.8.3. Роль клеточной теории в становлении и развитии биотехнологии	161
3.8.4. Методы выведения новых сортов растений, пород животных, штаммов микроорганизмов	162
3.8.5. Значение генетики для селекции. . .	163
3.8.6. Биологические основы выращивания культурных растений и домашних животных	163
3.8.7. Биотехнология, её направления . . .	164
3.8.8. Клеточная инженерия, клонирование.	165
3.8.9. Значение биотехнологии для развития селекции, сельского хозяйства, микробиологической промышленности, сохранения генофонда планеты	166
3.8.10. Этические аспекты развития некоторых исследований в биотехнологии (клонирование человека, направленные изменения генома)	167
Примеры заданий ЕГЭ к разделу 3.	168

Раздел 4. Система и многообразие оранического мира

4.1. Вклад К. Линнея и Ж.-Б. Ламарка в развитие систематики.	182
--	-----

4.2.	Основные систематические (таксономические) категории; их соподчинённость	183
4.3.	Вирусы — неклеточные формы жизни	184
4.3.1.	Строение и классификация вирусов	184
4.3.2.	Воспроизведение вирусов	186
4.3.3.	Меры профилактики распространения вирусных заболеваний	187
4.4.	Царство бактерий	188
4.4.1.	Строение бактерий	188
4.4.2.	Жизнедеятельность бактерий	190
4.4.3.	Размножение бактерий	191
4.4.4.	Роль бактерий в природе	192
4.5.	Царство грибов	193
4.5.1.	Строение грибов	194
4.5.2.	Жизнедеятельность грибов	195
4.5.3.	Размножение грибов	196
4.5.4.	Роль грибов в природе и жизни человека	196
4.5.5.	Лишайники, их разнообразие, особенности строения и жизнедеятельности	198
4.5.6.	Роль лишайников в природе и жизни человека	200
4.6.	Царство растений	200
4.6.1.	Клетки растений	201
4.6.2.	Ткани растений	201
4.6.3.	Вегетативные органы растений	204
4.6.4.	Вегетативные и генеративные органы	205
4.6.5.	Генеративные органы	214
4.6.6.	Жизнедеятельность растительного организма	221
4.7.	Многообразие растений	226
4.7.1.	Основные отделы растений	227
4.7.2.	Водоросли	228

4.8.	Высшие споровые растения	231
4.8.1.	Отдел Моховидные.	232
4.8.2.	Отдел Плауновидные	234
4.8.3.	Отдел Хвощевидные.	235
4.8.4.	Отдел Папоротниковидные	236
4.9.	Семенные растения	238
4.9.1.	Отдел Голосеменные.	239
4.9.2.	Отдел Покрытосеменные, или Цветковые растения	242
4.9.3.	Роль растений в природе и жизни человека.	248
4.10.	Царство животных	249
4.10.1.	Подцарство Простейшие	249
4.10.2.	Общая характеристика подцарства Многоклеточные.	257
4.10.3.	Тип Членистоногие	271
4.10.4.	Хордовые животные.	282
4.10.5.	Земноводные. Пресмыкающиеся . .	289
4.10.6.	Птицы. Млекопитающие.	299
Примеры заданий ЕГЭ к разделу 4.		316

Раздел 5. Организм человека и его здоровье

5.1.	Ткани	329
5.2.	Опорно-двигательная система.	332
5.3.	Система пищеварения	345
5.4.	Обмен веществ и превращение энергии в организме человека	351
5.4.1.	Энергозатраты человека и пищевой рацион	352
5.4.2.	Витамины.	353
5.5.	Система дыхания	355
5.6.	Кровеносная и лимфатическая системы. . . .	362
5.7.	Внутренняя среда организма человека	370

5.7.1. Внутренняя среда организма.	372
5.7.2. Состав и функции крови.	372
5.7.3. Иммуитет	374
5.7.4. Трансплантация. Группы крови. Переливание крови.	376
5.8. Органы выделения	378
5.9. Покровная система	382
5.10. Размножение и развитие человека	386
5.11. Эндокринная система	392
5.11.1. Взаимосвязь нервной и гуморальной регуляции	396
5.12. Нервная система.	397
5.12.1. Строение нервной системы	398
5.12.2. Строение и функции спинного мозга.	399
5.12.3. Строение и функции головного мозга.	400
5.12.4. Вегетативная нервная система.	403
5.13. Анализаторы	404
5.13.1. Зрительный анализатор	405
5.13.2. Слуховой анализатор	408
5.13.3. Вестибулярный анализатор.	410
5.13.4. Мышечное чувство.	411
5.13.5. Осязание.	411
5.13.6. Обонятельный анализатор.	411
5.13.7. Вкусовой анализатор	412
5.14. Высшая нервная деятельность. Поведение. Психика	412
Примеры заданий ЕГЭ к разделу 5.	418

Раздел 6. Эволюция живой природы

6.1. Гипотезы возникновения и развития жизни на Земле	430
--	-----

6.2. Доказательства эволюции. Эволюционная теория Ч. Дарвина	436
6.3. Синтетическая теория эволюции	442
6.4. Факторы эволюции	447
6.5. Вид. Видообразование	451
6.6. Макроэволюция. Направления эволюции . . .	456
6.7. Развитие жизни на Земле	461

Примеры заданий ЕГЭ к разделу 6.	463
--	-----

Раздел 7. Экосистемы и присущие им закономерности

7.1. Среды обитания организмов. Экологические факторы	474
7.2. Экосистема	479
7.3. Правила экологической пирамиды. Составление схем передачи веществ и энергии	483
7.3.1. Решение экологических задач	487
7.4. Свойства экосистем. Разнообразие экосистем. Агроэкосистемы	489

Примеры заданий ЕГЭ к разделу 7.	495
--	-----

Ответы к примерам заданий ЕГЭ	509
---	-----

1.1. БИОЛОГИЯ КАК НАУКА

► Термины и понятия

Биология — комплекс наук о живой природе, изучающих строение и функции живых существ, их разнообразие, происхождение и развитие, а также взаимодействие с окружающей средой.

Общие признаки биологических систем: клеточное строение, особенности химического состава, обмен веществ и превращения энергии, гомеостаз, раздражимость, движение, рост и развитие, воспроизведение и эволюция.

Адаптация — приспособление организма к условиям окружающей среды.

Гомеостаз — способность биологических систем поддерживать относительное постоянство химического состава, строения и свойств, а также обеспечивать постоянство функционирования в изменяющихся условиях окружающей среды.

Движение — перемещение тел и их частей в пространстве.

Обмен веществ и энергии (метаболизм) — совокупность физических, химических и физиологических превращений веществ и энергии, происходящих в живом организме и обеспечивающих его жизнедеятельность.

Раздражимость — свойство живого реагировать на внешние и внутренние воздействия.

Рост — количественные изменения в биологической системе за счёт увеличения числа и объёма её составляющих.

Развитие — большей частью качественные преобразования в биологической системе.

Эволюция — необратимый процесс исторического развития живого.

Основные уровни организации живой материи: клеточный, организменный, популяционно-видовой, биогеоценотический и биосферный.

Одноклеточный организм — организм, у которого единственная клетка выполняет функции целостного организма.

Многоклеточный организм — организм, состоящий из множества клеток, которые специализируются на выполнении различных функций, образуя группы клеток, ткани, органы и системы органов, но теряют способность к самостоятельному существованию.

Колониальный организм — организм, у которого в процессе бесполого размножения дочерние особи остаются соединёнными с материнским организмом, образуя колонию.

Биология — совокупность наук о живой природе во всём её многообразии.

Общие признаки биологических систем. Биологические системы отличаются от тел неживой природы совокупностью признаков.

Живые системы являются *открытыми системами*, так как осуществляют обмен веществом и энергией с окружающей средой. Основными процессами обмена

веществ и превращения энергии являются питание, дыхание, выделение. Данное свойство живого также обеспечивает поддержание *гомеостаза*.

Универсальное свойство живого реагировать на внешние и внутренние воздействия, которое лежит в основе их приспособления к условиям окружающей среды, или *адаптации*, и выживания, называется *раздражимостью*.

Наследственная информация реализуется в ходе индивидуального развития и выражается в количественных и качественных изменениях организма, т. е. *росте и развитии*.

Продолжительность существования отдельной клетки, организма, вида и других биологических систем ограничена во времени, поэтому требуется постоянное *воспроизведение* (размножение, репродукция) этих систем. Размножение организмов поддерживает существование вида, а размножение всех видов, населяющих Землю, — существование биосферы в целом.

Уровневая организация живой природы. Биологические объекты разной степени сложности уровней организации (клетки, организмы и др.) рассматривают в настоящее время как *биологические системы*. Характерными чертами биологических систем являются их целостность, уровневый принцип организации и открытость.

Целостность биологических систем в значительной степени достигается за счёт саморегуляции, функционирующей по принципу обратной связи.

Живая природа — сложно организованная многоуровневая система. По особенностям проявления свойств живого выделяют пять основных *уровней организации живой материи*. У многоклеточных организмов могут существовать также промежуточные уровни, например тканевый, органный и др. На каждом из этих уровней различают элементарную единицу и элементарное явление.

Клеточный уровень. Проявления некоторых свойств живого обусловлены взаимодействием биологических макромолекул (белков, нуклеиновых кислот и др.), однако только клетка способна осуществлять и сопрягать процессы реализации и передачи наследственной информации с обменом веществ и превращения энергии, обеспечивая тем самым функционирование более высоких уровней организации. Элементарная единица — клетка, элементарное явление — реакции клеточного метаболизма.

Организменный уровень. Организм — это целостная система, способная к самостоятельному существованию. В зависимости от количества клеток, входящих в состав организма, и степени их взаимодействия выделяют *одноклеточные, колониальные и многоклеточные* организмы.

Одноклеточными является подавляющее большинство бактерий, часть животных, растений и грибов. Деление клетки у одноклеточных влечёт за собой увеличение количества особей, в их жизненном цикле отсутствуют многоклеточные стадии.

Колониальные организмы, по-видимому, были промежуточным звеном в процессе возникновения многоклеточных, например водоросль вольвокс.

Многоклеточные организмы имеют более совершенные системы регуляции, чем одноклеточные, и более устойчивы к воздействию условий окружающей среды. Деление отдельной клетки приводит к росту многоклеточного организма, но не к его размножению. Многоклеточными является большинство растений, животных и грибов, а также немногие бактерии.

У одноклеточных организмов клеточный уровень организации совпадает с организменным, тогда как большинство многоклеточных организмов представлено совокупностью тканей и органов. Элементарной единицей данного уровня является особь, а элементарным явлением — процессы роста и развития в ходе онтогенеза.

Популяционно-видовой уровень. Организмы, отличающиеся от всех других организмов по ряду признаков и свободно скрещивающиеся между собой, называются *видом*. Элементарной единицей данного уровня является популяция. В популяциях становится возможным комбинирование наследственной информации в процессе её передачи потомкам при половом размножении. Элементарное явление — эволюционные преобразования.

Биогеоценотический уровень. Биогеоценоз является элементарной единицей биогеоценотического уровня. В биогеоценозах осуществляется вещественно-энергетический круговорот, обусловленный жизнедеятельностью организмов. Элементарное явление — потоки энергии и круговорот веществ.

Биосферный уровень. Биосфера является самым высоким уровнем организации жизни на планете Земля и в то же время элементарной единицей биосферного уровня. Элементарным явлением на биосферном уровне является круговорот веществ, осуществляемый благодаря живым организмам и направляемый потоком энергии.

Достижения биологии. На этапе своего становления биология ещё не существовала отдельно от иных естественных наук и ограничивалась лишь наблюдением, изучением, описанием и классификацией представителей животного и растительного мира, т. е. являлась описательной наукой. Однако это не помешало античным естествоиспытателям — Гиппократу (ок. 460–377 годы до н. э.), Аристотелю (384–322 годы до н. э.) и Теофрасту (372–287 годы до н. э.) — внести значительный вклад в развитие представлений о строении тела человека и животных, а также биологическом разнообразии животных и растений, заложив тем самым основы анатомии и физиологии человека, зоологии и ботаники.

Важнейшими событиями в области биологии, повлиявшими на весь ход её дальнейшего развития, являются: формулировка принципов современной систематики

и введение бинарной номенклатуры (К. Линней); создание эволюционных теорий (Ж. Б. Ламарк, Ч. Дарвин) и учения о биосфере (В. И. Вернадский); формулировка клеточной теории (М. Шлейден, Т. Шванн, Р. Вирхов, К. Бэр); исследование закономерностей наследственности и изменчивости (Г. Мендель, Х. де Фриз, Т. Морган и др.); открытие молекулярной структуры ДНК и её роли в передаче информации в живой материи (Ф. Крик, Дж. Уотсон, М. Уилкинс); расшифровка генетического кода (Р. Холли, Х. Г. Корана, М. Ниренберг); открытие структуры гена и генетической регуляции синтеза белков (А. М. Львов, Ф. Жакоб, Ж.-Л. Моно и др.); определение механизмов контроля потока генетической информации; расшифровка генома человека и других организмов.

Роль биологии в формировании современной естественно-научной картины мира. Накопление знаний дало толчок развитию представлений о происхождении и путях исторического развития органического мира, а клеточная теория краеугольным камнем легла в основу современных представлений о его единстве.

Открытие закономерностей передачи наследственной информации способствовало бурному развитию биологии в XX–XXI веках и привело к открытию универсального носителя наследственности — нуклеиновых кислот — и генетического кода, а также фундаментальных механизмов контроля, считывания и изменчивости наследственной информации.

Развитие представлений об окружающей среде привело к возникновению науки экологии и формулировке учения о биосфере (В. И. Вернадский), что позволяет хотя бы в небольшой степени снизить последствия хозяйственной деятельности человека.

1.2. БИОЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ. МЕТОДЫ БИОЛОГИИ

► Термины и понятия

Ботаника — наука о растениях и растительном покрове Земли.

Зоология — наука о животных.

Лихенология — наука о лишайниках.

Микология — наука о грибах.

Бактериология — наука о строении и жизнедеятельности бактерий.

Вирусология — наука о вирусах.

Микробиология — наука о микроорганизмах (бактериях, вирусах и микроскопических грибах).

Палеонтология — наука об ископаемых останках живых организмов.

Антропология — наука о происхождении и развитии человека как биологического вида, разнообразии популяций современного человека и закономерностях их взаимодействия.

Систематика, или таксономия, — наука о классификации существующих и вымерших видов организмов.

Генетика — наука о закономерностях наследственности и изменчивости.

Биохимия — наука о химическом составе организмов и обмене веществ.

Молекулярная биология — наука о механизмах хранения, передачи и реализации генетической информации, строении и функциях нуклеиновых кислот и белков.

Цитология — наука о клетке.

Гистология — наука о тканях.

Анатомия — наука о внутреннем строении организмов.

Морфология — наука о внешнем строении организмов.

Физиология — наука о процессах жизнедеятельности.

Эмбриология — наука о зародышевом развитии.

Экология — наука о взаимоотношениях организмов между собой и с окружающей средой.

Эволюционное учение — наука о закономерностях возникновения жизни на Земле и её развития.

Биотехнология — наука об использовании живых организмов и биологических процессов в производстве.

Селекция — наука о выведении групп организмов с нужными человеку свойствами.

Гигиена — область медицины, которая изучает влияние условий жизни и труда на здоровье человека и разрабатывает меры профилактики заболеваний, обеспечения оптимальных условий существования, сохранения здоровья и продления жизни.

Психология — наука о закономерностях функционирования психики и психической деятельности человека («наука о душе»).

Ветеринария — наука о болезнях и травмах животных, а также их профилактике.

Моделирование — исследование каких-либо явлений, процессов или систем объектов путём построения и изучения их упрощённых имитаций.

Мониторинг — система мероприятий по наблюдению, оценке и прогнозу изменения состояния исследуемого объекта.

Биологические науки. В настоящее время в состав биологии включают целый ряд наук, которые можно систематизировать по различным критериям: по предмету исследования, по изучаемому уровню организации живой природы и т. д.

По *предмету исследования* биологические науки делят на бактериологию, ботанику, вирусологию, зоологию, микологию. Бактериология, вирусология и некоторые аспекты микологии часто рассматриваются в составе микробиологии.

В свою очередь, эти «классические» биологические науки подразделяются на биохимию, молекулярную биологию, морфологию, анатомию, физиологию, эмбриологию, генетику и систематику растений, животных и микроорганизмов.

По *изучаемому уровню организации живой природы* выделяют молекулярную биологию, цитологию, гистологию, биологию организмов и экологию. Биология организмов включает все науки, предметом которых являются живые организмы, например *этологию* — науку о поведении.

Историческое развитие органического мира является предметом эволюционного учения, разделами которого являются палеонтология и антропология.

Прикладные аспекты биологии в основном отнесены к сфере биотехнологии и селекции.

Прогресс биологии тесно связан с успехами других естественных и точных наук, таких как физика, химия, математика, информатика. Например, микроскопирование, ультразвуковые исследования (УЗИ), томография и другие методы биологии основываются на физических закономерностях, а познание структуры биологических

молекул и процессов, происходящих в живых системах, было бы невозможным без применения химических и физических методов. Применение математических методов позволяет, с одной стороны, выявить наличие закономерной связи между объектами или явлениями, подтвердить достоверность полученных результатов, а с другой — смоделировать явление или процесс. В последнее время всё большее значение в биологии приобретают компьютерные методы, например *моделирование*. На стыке биологии и других наук возник целый ряд новых наук, таких как биофизика, биохимия, бионика и другие.

Биологические исследования являются фундаментом сельского и лесного хозяйства, психологии, медицины (в том числе — гигиены), ветеринарии, фармации, пищевой промышленности и других отраслей деятельности человека.

Методы познания живой природы. Биология получает сведения о живой природе различными методами. Их делят на *эмпирические* и *теоретические*.

Эмпирические методы основаны на познании свойств объектов с помощью органов чувств и различных приборов. К ним относят *наблюдение, описание, сравнение, измерение* и *эксперимент*. Наблюдения, измерения и эксперименты позволяют получить качественные и количественные *данные*. *Экспериментом* называется научно поставленный опыт, наблюдение исследуемого явления в контролируемых условиях, позволяющих выявить характеристики данного объекта или явления.

Теоретические методы опираются на рациональное познание и логику. К ним причисляют *анализ, синтез, классификацию, абстрагирование, моделирование, мониторинг, выдвижение гипотез, формулировку теорий* и *выведение общих закономерностей*. Например, основными модельными объектами в области физиологии человека являются лягушка и собака, а в области генетики — плодовая мушка дрозофила.

Проведение наблюдений и экспериментов требует частую применения специального оборудования, такого как микроскопы, центрифуги, спектрофотометры и др.

Микроскопия широко применяется в разных областях биологии. Она позволяет изучить тонкое строение объектов с использованием световых, электронных, рентгеновских и других типов микроскопов.

Устройство светового микроскопа. Световой микроскоп (рис. 1) состоит из оптических и механических частей. Оптические части участвуют в построении изображения, а механические служат для удобства пользования оптическими частями.

К оптическим частям светового микроскопа относятся зеркало (или осветитель), объектив и окуляр, соединённые тубусом. На объективе и окуляре имеются условные обозначения, свидетельствующие об их увеличении. Механическими частями микроскопа являются основание, тубусодержатель, винт и предметный столик. На предметный столик кладут рассматриваемый препарат, а при помощи винта настраивается чёткость изображения объекта.

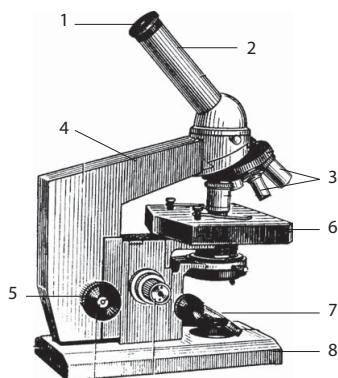


Рис. 1. Световой микроскоп

1 — окуляр; 2 — тубус; 3 — объективы; 4 — тубусодержатель;
5 — винт; 6 — предметный столик; 7 — зеркало; 8 — основание

Определение общего увеличения микроскопа. Общее увеличение микроскопа определяется по формуле:

$$\begin{array}{ccccc} \text{увеличение} & & \text{увеличение} & = & \text{увеличение} \\ \text{объектива} & \times & \text{окуляра} & & \text{микроскопа} \end{array}$$

Например, если объектив увеличивает объект в 8 раз, а окуляр — в 7, то общее увеличение микроскопа равно 56.

Правила работы со световым микроскопом. Световой микроскоп необходимо переносить двумя руками, поддерживая одной рукой под основание, а другой — за тубусодержатель. Прибор устанавливают в устойчивое положение напротив рабочего глаза (правого или левого) на расстоянии 15–20 см от края стола. При помощи винта приподнимают тубусодержатель с объективами и устанавливают объектив малого увеличения. При помощи зеркала настраивают освещение таким образом, чтобы всё поле зрения было равномерно окрашено в белый или светло-жёлтый цвет.

На предметный столик кладут микропрепарат, и, глядя сбоку, опускают объектив на расстояние 1 см от препарата, а затем, глядя в окуляр, медленно вращают винт, увеличивая расстояние между объективом и препаратом до тех пор, пока в поле зрения не появится изображение объекта. При необходимости можно установить объектив большего увеличения.

Правила приготовления временного микропрепарата. Для приготовления микропрепарата на предметное стекло наносят каплю воды, делают тонкий срез объекта при помощи скальпеля или бритвенного лезвия на весу или на твёрдой поверхности, а затем помещают этот срез в каплю воды. При помощи препаровальных игл срез расправляют таким образом, чтобы под ним не осталось пузырьков воздуха. Сбоку от препарата в каплю воды устанавливают ребром покровное стекло, и резким движением опускают его, не отрывая от предметного стекла. Избыток воды убирают фильтровальной бумагой. При необходимости препараты окрашивают специальными красителями.



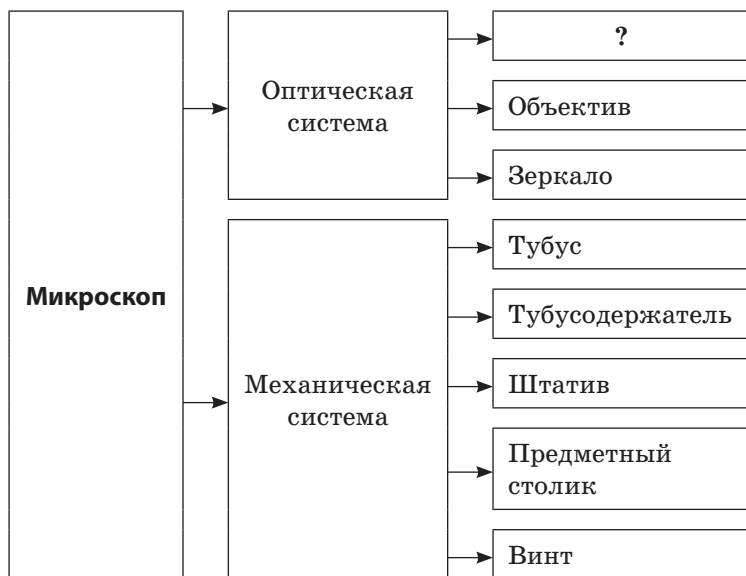
ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ ЕГЭ К РАЗДЕЛУ 1

Часть 1

Ответами к заданиям 1–10 являются последовательность цифр, число или слово (словосочетание). Запишите ответы в поля ответов в тексте работы.

1

Рассмотрите предложенную схему строения микроскопа. Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный на схеме вопросительным знаком.



Ответ: _____

2

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

Карлу Линнею современная ботаника обязана

- 1) формулировкой первой теории эволюции растительного и животного мира
- 2) созданием единой системы классификации растительного и животного мира
- 3) описанием более шестисот новых видов растений
- 4) открытием клетки
- 5) введением бинарной номенклатуры

Ответ:

--	--

3

Все приведённые ниже открытия в области биологии, кроме двух, были сделаны в XIX веке. Определите два открытия, «выпадающих» из общего списка, и запишите в таблицу **цифры**, под которыми они указаны.

- 1) формулировка клеточной теории
- 2) введение бинарной номенклатуры
- 3) расшифровка генетического кода
- 4) исследование закономерностей независимого наследования
- 5) создание эволюционной теории

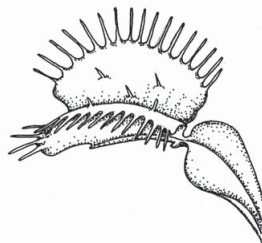
Ответ:

--	--

4

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

Если у биологической системы имеется структура, изображённая на рисунке, то она может быть объектом изучения



- 1) цитологии
- 2) зоологии
- 3) антропологии
- 4) морфологии
- 5) биохимии
- 6) микробиологии

Ответ:

5

Известно, что клетка — элементарная открытая живая система микроскопического размера. Выберите из приведённого текста три утверждения, относящиеся к описанию перечисленных выше признаков клетки. Запишите в таблицу **цифры**, под которыми указаны выбранные утверждения.

(1) Клетка была открыта в 1667 году Р. Гуком. (2) Она является единицей строения, функций и развития организма. (3) Несмотря на то, что клетке присущи все свойства живого, она осуществляет обмен с окружающей средой веществом и энергией. (4) По особенностям строения клетки делят на эукариотические и прокариотические. (5) Размеры эукариотической клетки варьируют от 5 до 100 мкм, а прокариотической — от 0,5 до 5 мкм. (6) К эукариотическим организмам относятся растения, животные и грибы, а к прокариотическим — бактерии.

Ответ:

6

Исследователь использовал микроскоп с увеличением окуляра 7 и объектива 40. Каково общее увеличение микроскопа? В ответе запишите только соответствующее **число**.

Ответ: _____.

7

Установите соответствие между примерами исследований и группами методов биологии: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ПРИМЕРЫ
ИССЛЕДОВАНИЯ

ГРУППЫ
МЕТОДОВ

- | | |
|--|-------------------------------------|
| А) микроскопирование
кишечной палочки | 1) теоретические
2) эмпирические |
| Б) маршрутный учёт
животных по следам | |
| В) описание нового вида
электрического ската | |
| Г) моделирование
экосистем озера
Байкал | |
| Д) выработка условного
рефлекса на звонок
у собаки | |

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В	Г	Д

8

Установите последовательность пунктов инструкции по работе со световым микроскопом. Запишите в таблицу соответствующую последовательность **цифр**.

- 1) при помощи зеркала настройте освещение
- 2) положите микропрепарат на предметный столик
- 3) приподнимите тубусодержатель с объективами с помощью микровинта

- 4) установите объектив
- 5) глядя в окуляр, медленно вращайте винт до тех пор, пока в поле зрения не появится изображение объекта
- 6) глядя сбоку, опустите объектив на расстояние 1 см от препарата

Ответ:

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

9

Проанализируйте таблицу «Уровни организации живой природы». Заполните пустые ячейки таблицы, используя термины, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий термин из предложенного списка.

Уровень организации	Элементарное явление	Наука, изучающая уровень
_____ (А)	Реакция метаболизма	Цитология
Организменный	_____ (Б)	Морфология, систематика
Популяционно-видовой	Изменение генофонда	_____ (В)

- | | |
|------------------------|------------------|
| 1) клеточный | 6) палеонтология |
| 2) биогеоценотический | 7) экология |
| 3) биосферный | 8) биохимия |
| 4) процессы филогенеза | |
| 5) процессы онтогенеза | |

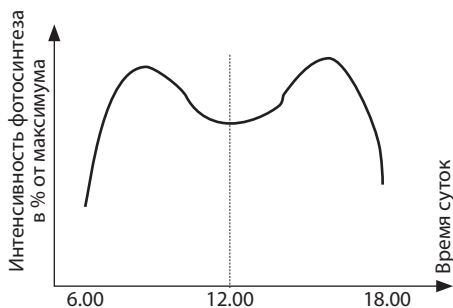
Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

10

Проанализируйте график интенсивности фотосинтеза у растений саванны.



Выберите утверждения, которые можно сформулировать на основании анализа представленных данных.

Интенсивность фотосинтеза

- 1) возрастает в течение дня
- 2) зависит от факторов окружающей среды
- 3) определяется генетической программой организма
- 4) снижается в наиболее жаркое время дня
- 5) достигает максимума на рассвете и на закате

Запишите в ответе **цифры**, под которыми указаны выбранные утверждения.

Ответ:

Часть 2

Запишите сначала номер задания, а затем развёрнутый ответ на него. Ответы записывайте чётко и разборчиво.

11

Найдите три ошибки в приведённом тексте. Укажите номера предложений, в которых сделаны ошибки, исправьте их.

(1) Биологические системы и тела неживой природы различаются по химическому составу. (2) Первые содержат ряд химических элементов, которые не встречаются в неживой природе. (3) Концентрации одинаковых для живого и неживого химических элементов существенно различаются. (4) Организмы способны синтезировать сложные органические вещества. (5) Биологические системы являются открытыми системами, так как не осуществляют обмена веществом и энергией с окружающей средой. (6) Как и все открытые системы, биологические объекты способны к саморегуляции. (7) Саморегуляция лежит в основе гомеостаза — способности биологических систем поддерживать относительное постоянство химического состава, строения и свойств, а также обеспечивать постоянство функционирования в изменяющихся условиях окружающей среды.

Ответ: _____

12

В 1725 г. английский учёный Стефан Хейлз провёл эксперимент, в котором использовал побеги растения винограда и похожий на гребень с пятью зубьями прибор. Весной он нанёс с помощью своего прибора красной краской в верхней части побега 10 точек. Осенью он обнаружил, что вблизи верхушки побега расстояние между точками увеличилось, тогда как ниже оно почти не изменилось.

Какой метод исследований применил С. Хейлз?
Сформулируйте закономерность роста растений,
установленную им.

Отвѣт: