



**ОЛИМПИАДА
ШКОЛЬНИКОВ
САНКТ-
ПЕТЕРБУРГСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО
УНИВЕРСИТЕТА**



Общеобразовательный предмет: **биология**
2022-2023 учебный год
9 класс
Вариант 4

Задания 1-6. Выберите ВСЕ правильные ответы. Максимальная оценка за каждое задание – 5 баллов.

1. Какие утверждения верно характеризуют лишайники?

- a. Могут быть паразитами высших растений
- b. Могут обогащать почву соединениями азота за счёт азотфиксации
- c. Являются продуцентами
- d. Участвуют в процессах разложения органических веществ
- e. Играют ключевую роль в некоторых процессах первичной сукцессии

2. Какие из перечисленных организмов образуют настоящие колонии?

- a. Обыкновенная жемчужница
- b. Португальский кораблик
- c. Морской ангел
- d. Обыкновенная гидра
- e. Красный коралл

3. Один из ферментов, образующихся в организме человека, катализирует гидролиз муреина, а значения pH, оптимальные для его каталитической активности, варьируют от 6,0 до 7,0. Выработку этого фермента обеспечивают:

- a. Острова Лангерганса
- b. Железы слизистой оболочки кишечника
- c. Эритроциты
- d. Слюнные железы
- e. Слёзные железы

4. Какие из перечисленных веществ могут входить в состав натурального коровьего молока?

- a. Лактоза
- b. Иммуноглобулины
- c. Витамины группы В
- d. Казеин
- e. Крахмал

5. Какие из перечисленных ниже биологических объектов имеют жгутики?

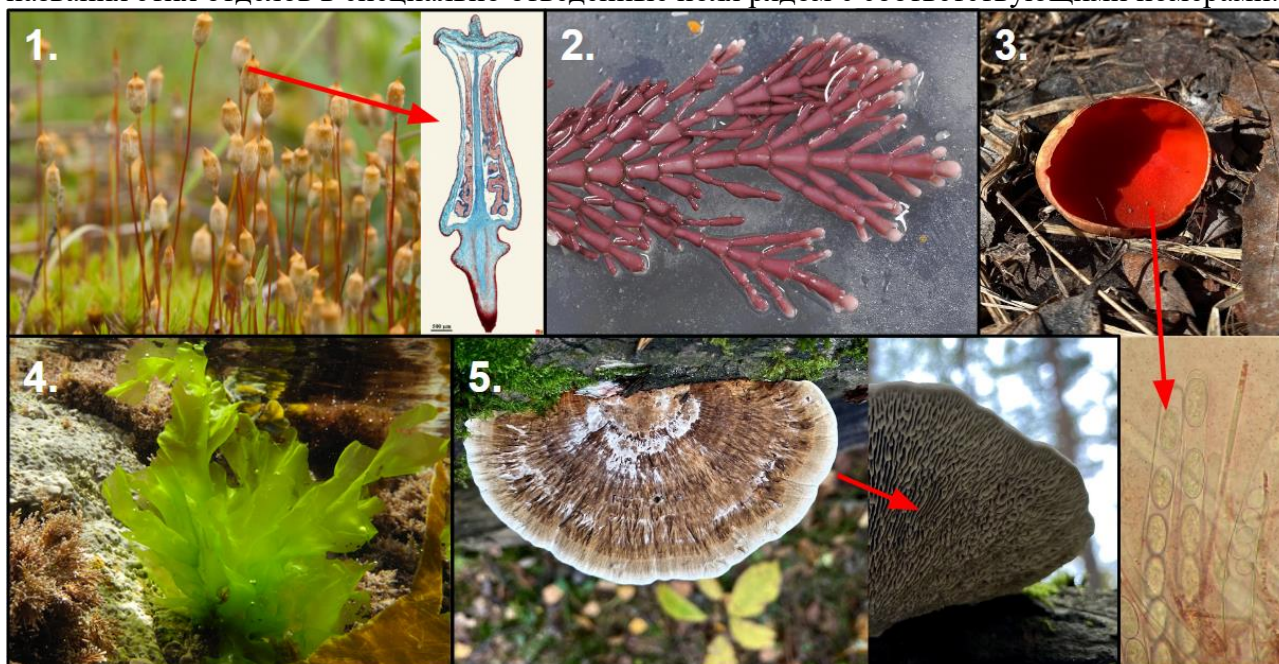
- a. Возбудитель холеры
- b. Мужские гаметы покрытосеменных растений
- c. Клетки колонии вольвокса
- d. Возбудитель сонной болезни
- e. Женские гаметы мхов

6. Какие события могут произойти в результате увеличения содержания углекислого газа в атмосфере Земли?

- a. Увеличение площади озоновых дыр
- b. Потепление климата**
- c. Снижение интенсивности фотосинтеза растений
- d. Увеличение площади ледников
- e. Снижение pH воды Мирового океана**

Задание 7. Работа с изображениями объектов. Рассмотрите рисунки и выполните задания. Максимальная оценка – 5 баллов.

Рассмотрите рисунок, на котором представлены различные живые организмы (соотношение размеров не соблюдено). Определите, к каким отделам они относятся, и запишите русские названия этих отделов в специально отведённые поля рядом с соответствующими номерами.



№	Название отдела
1.	Мохообразные (Моховидные, Мхи, Бриофиты)
2.	Красные водоросли (Багрянки, Родифиты)
3.	Сумчатые грибы (Аскомицеты, Аскомикоты)
4.	Зелёные водоросли (Хлорофиты)
5.	Базидиальные грибы (Базидиомицеты, Базидиомикоты)

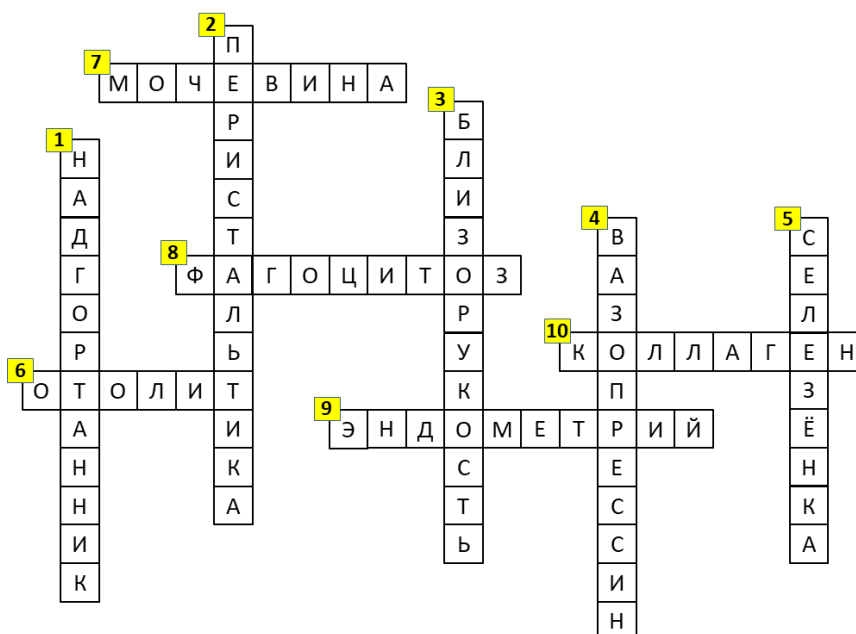
Задание 8. Биологический кроссворд. Максимальная оценка – 10 баллов

Решите кроссворд «Биология человека». Изучите таблицу. В левой колонке зашифрованы биологические термины, а в правой – соответствующие им номера. Расшифруйте термины и впишите их в кроссворд под нужными номерами.

Для заполнения клеток кроссворда используйте алфавит, расположенный под кроссвордом. Переместите буквы по одной в нужные клетки при помощи мыши. Каждую букву алфавита можно использовать неограниченное количество раз. Буквы можно свободно перемещать в пределах поля кроссворда. Чтобы убрать из кроссворда ненужную букву, переместите её за пределы поля кроссворда.

Термин	Номер
Это явление, описанное Ильёй Ильичом Мечниковым, лежит в основе неспецифического иммунитета.	Количество резцов, в норме характерное для человека.
Слизистая оболочка матки.	Суммарное число фаланг у III, IV и V пальцев руки.
Орган иммунной системы, который называют «кладбищем эритроцитов».	Количество костей, входящих в состав плюсны одной ноги.
Микроскопический кристалл карбоната кальция, смещение которого вызывает раздражение рецепторной клетки вестибулярного аппарата.	Общее число слуховых косточек в скелете человека.
Волнообразные сокращения гладкой мускулатуры кишечника.	Количество смешанных нервов, отходящих от одного сегмента спинного мозга.
Хрящ, который препятствует попаданию пищи в дыхательные пути во время глотания.	Максимальное число молекул кислорода, которое может связать одна субъединица гемоглобина.
Азотсодержащий продукт метаболизма аминокислот, образующийся в печени.	Нормальный показатель pH плазмы крови человека, если округлить его до целого значения.
Гормон гипоталамуса, который стимулирует обратное всасывание воды в почках.	Количество лёгочных вен, впадающих в левое предсердие.
Белок, являющийся основным компонентом межклеточного вещества соединительных тканей.	Количество пястных костей в скелете человека.
Нарушение зрения, при котором изображение объекта фокусируется не на сетчатке глаза, а перед ней.	Количество слоёв гладкой мускулатуры, входящих в состав стенки желудка.

Ответ:



а	б	в	г	д	е	ё	ж	з	и	к	л	м	н	о	п	р
	с	т	у	ф	х	ц	ч	ш	щ	ъ	ы	ь	э	ю	я	

Задание 9. Расчётная задача. Решите задачу, используя отведённое поле. Максимальная оценка – 5 баллов.

Удельную активность фермента обычно рассчитывают как отношение количества превращённого субстрата (мкмоль) к произведению массы фермента (мг) на время ферментативной реакции (мин). Для изучения активности каталазы учёные взяли жидкую культуру (суспензию) клеток массой 100 г и осадили клетки путём центрифугирования. Масса клеточного осадка составила 2% от исходной массы культуры. Затем из клеток выделили каталазу, масса которой после очистки оказалась равной 1/10000 от массы клеток. К раствору очищенной каталазы добавили субстрат – перекись водорода, в результате чего за 1 час выделилось 67,2 мл кислорода. Определите удельную активность каталазы, если объём 1 моль кислорода равен 22,4 л. Ход решения поясните.

Решение:

- 1) Масса осаждённых клеток: $100 \cdot 2 : 100 = 2$ (г).
- 2) Масса выделенной каталазы: $2 : 10000 = 0,0002$ (г) = 0,2 (мг).
- 3) Число моль кислорода, которое выделилось в результате протекания ферментативной реакции:

$$67,2 \text{ мл} = 0,062 \text{ л}$$

$$0,0672 : 22,4 = 0,003 \text{ (моль)}.$$

- 4) Уравнение реакции, которую катализирует фермент каталаза: $2\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$
Исходя из этого уравнения, число моль субстрата (H_2O_2) в два раза превышает число моль кислорода. Тогда число моль H_2O_2 составит: $0,003 \text{ моль} \cdot 2 = 0,006 \text{ моль} = 6000 \text{ мкмоль}$.
- 5) Удельная активность каталазы: $6000 / (0,2 \cdot 60) = 500$ (мкмоль/мг*мин)

Ответ: 500 мкмоль/(мг*мин).

Задание 10. Работа с графиком. Проанализируйте предложенную информацию и выполните задания. Максимальная оценка – 5 баллов.

Для анализа чистоты препаратов ДНК часто используют спектрофотометрический метод, основанный на оценке поглощения образцом света разной длины волны. В первую очередь, при этом оценивают соотношение значений поглощения (E) при длинах волн 260 нм и 280 нм (E_{260}/E_{280}). Препарат считается чистым (содержащим минимальное количество примесей), если отношение E_{260}/E_{280} приблизительно равно 1.8. Дополнительным показателем чистоты препарата ДНК является отношение значений поглощения E_{260}/E_{230} . В случае чистого препарата это соотношение должно находиться в пределах диапазона 1.8 – 2.2.

Студенты Санкт-Петербургского государственного университета выделили ДНК из клеток кишечной палочки (*Escherichia coli*). Для этого они добавили к лизированным (разрушенным) бактериальным клеткам органический растворитель, в результате чего в полученном растворе сформировались две фазы: гидрофильная и гидрофобная. После выделения ДНК из гидрофильной фазы образцы проанализировали на спектрофотометре и для каждого из них получили спектр поглощения – зависимость показателя E от длины волны света, которым облучали образец. Результаты анализа представлены на рисунке 1.

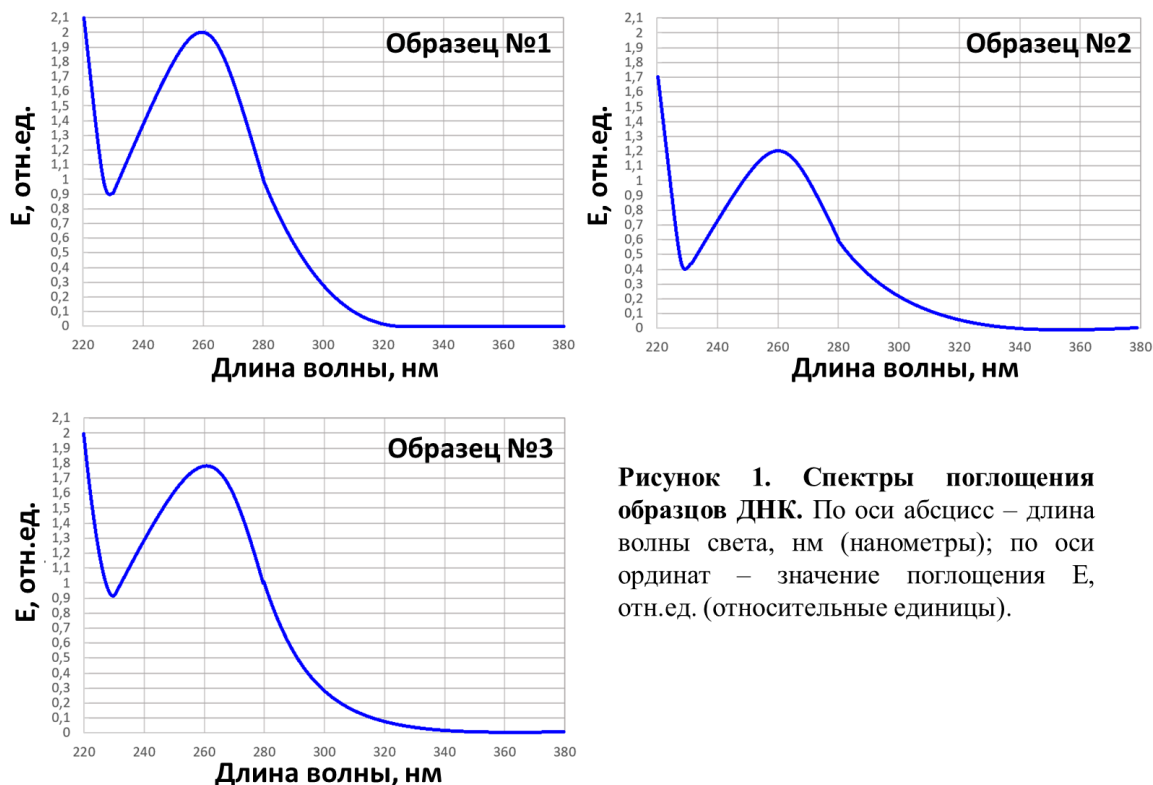


Рисунок 1. Спектры поглощения образцов ДНК. По оси абсцисс – длина волны света, нм (нанометры); по оси ординат – значение поглощения E , отн.ед. (относительные единицы).

Задания:

1. Проанализируйте спектры поглощения образцов ДНК №1 – 3 (рисунок 1) и расположите номера образцов в порядке снижения чистоты препарата (от самого «чистого» до самого «грязного»). Поясните свой ответ.

Ответ: 3–1–2.

1) Для образца 1 $E_{260}=2,0$; $E_{280}=1,0$; $E_{230}=0,9$.

$$E_{260}/E_{280} = 2/1 = 2.$$

$$E_{260}/E_{230} = 2/0,9 = 20/9 \approx 2,222.$$

Соблюдается только второе (дополнительное) условие чистоты препарата.

2) Для образца 2 $E_{260}=1,2$; $E_{280}=0,6$; $E_{230}=0,4$.

$$E_{260}/E_{280} = 1,2/0,6 = 2.$$

$$E_{260}/E_{230} = 1,2/0,4 = 0,3.$$

Ни одно из условий чистоты препарата не соблюдается.

3) Для образца 3 $E_{260}=1,8$; $E_{280}=1,0$; $E_{230}=0,9$.

$$E_{260}/E_{280} = 1,8/1,0 = 1,8.$$

$$E_{260}/E_{230} = 1,8/0,9 = 2.$$

Соблюдаются оба условия чистоты препарата.

Таким образом, последовательность номеров препаратов в порядке снижения чистоты будет следующей: 3–1–2.

2. Почему при выделении ДНК переходит в гидрофильную фазу раствора, а не в гидрофобную?

Ответ:

Благодаря наличию в каждом мономере остатка фосфорной кислоты, молекулы ДНК несут мощный отрицательный заряд, что позволяет им хорошо растворяться в воде.

3. Кишечная палочка – “палочка-выручалочка” для многих учёных, занимающихся молекулярной биологией. Какие свойства делают *E. coli* удобным модельным объектом для исследований?

Ответ: *E. coli* хорошо приспособлена к росту в лабораторных условиях; быстро делится; не требовательна к питательной среде; лабораторные штаммы не патогенны для человека.

Задание 11. Работа с информацией. Внимательно прочитайте предложенные фрагменты текста и рассмотрите рисунки, затем переходите к выполнению заданий. Максимальная оценка – 10 баллов.

Фрагмент 1. Рак (злокачественные опухоли, онкологические заболевания) — это собирательный термин, который охватывает широкую группу заболеваний, поражающих любые органы и ткани. Раковые опухоли образованы клетками, имеющими ряд специфических свойств, в том числе:

1. Способность бесконтрольно и почти безостановочно делиться в течение продолжительного времени (теоретически – бесконечно). В отличие от раковых, нормальные клетки всегда совершают ограниченное число делений. Даже в тканях, которые интенсивно растут и обновляются, клетки прекращают делиться при физическом контакте с другими клетками. Это явление называется контактным ингибированием делений. Напротив, раковые клетки продолжают делиться, «не обращая внимания» на сигналы окружающих клеток, и даже способны проникать в другие ткани.

2. Низкая степень зрелости. В течение своей жизни нормальные клетки дифференцируются (созревают), то есть приобретают специфические черты строения и функции. В отличие от нормальных, раковые клетки частично или полностью утрачивают способность к созреванию, а иногда даже приобретают аномальные морфологические особенности.

3. Сниженная чувствительность к внутренним или внешним сигналам, которые запускают апоптоз. Апоптоз, или запрограммированная клеточная смерть, – это механизм, необходимый для нормального существования многоклеточного организма. Благодаря апоптозу происходит удаление старых или повреждённых клеток и, как следствие, обновление клеточного состава тканей. В опухолевых клетках апоптоз может не запускаться даже в ответ на очень серьёзные структурные повреждения и метаболические нарушения.

4. «Ускользание» от системы противоопухолевого иммунитета. Некоторые лимфоциты умеют распознавать и устранять раковые клетки, запуская в них процесс апоптоза. Однако клетки опухолей могут выделять молекулы, подавляющие активность иммунных клеток, и «убирать» со своей поверхности специфические молекулы, по которым их можно отличить от нормальных. Всё это приводит к снижению вероятности их обнаружения и последующего уничтожения.

У человека встречаются различные формы рака. Их выделяют по местоположению опухоли, её размерам и особенностям строения, а также по типу ткани, из которой развиваются раковые клетки. По данным Всемирной организации здравоохранения, в 2020 году по всему миру было диагностировано 19,3 миллионов случаев возникновения раковых опухолей у человека. Некоторые данные представлены на рисунке 1.

Фрагмент 2. Несмотря на разнообразие злокачественных опухолей, процесс их развития (онкогенез, или канцерогенез) всегда включает в себя одни и те же основные этапы (рис. 2). Стартовой точкой онкогенеза является возникновение мутаций в ДНК соматической клетки организма, что приводит к перерождению нормальной клетки в раковую (опухолевой трансформации). Появление ошибок в генетическом материале может быть случайным (спонтанным), однако довольно часто причиной является воздействие на организм какого-либо мутагенного фактора (например, излучения, токсичного вещества или вируса). Вероятность опухолевой трансформации особенно велика, если мутации затрагивают гены, относящиеся к двум группам: протоонкогены и антионкогены. В норме протоонкогены кодируют регуляторные белки, которые стимулируют деление клеток, а белковые продукты антионкогенов тормозят способность клеток делиться, стимулируют их созревание или запрограммированную клеточную смерть. Из-за мутаций соответствующие регуляторные белки перестают функционировать нормально, и клетка становится раковой.



Рисунок 1. Распространение наиболее часто диагностируемых типов рака в 2020 году среди мужского населения различных стран мира. Рядом с названием каждого из онкологических заболеваний в скобках указано число стран, в которых частота диагностики данного типа рака занимает первое место.

После трансформации клетка начинает бесконтрольно делиться, и в результате возникает первичная опухоль – локальное скопление злокачественных клеток. Численность клеток быстро растет, и они начинают проникать в соседние ткани (происходит инвазия). Раковые клетки интенсивно потребляют кислород и питательные вещества, поступающие из кровяного русла, лишая питания нормальную ткань. Более того, трансформированные клетки выделяют особые сигнальные молекулы (факторы роста), стимулирующие прорастание к очагу опухоли новых кровеносных сосудов. На следующем этапе интенсивно растущая опухоль может перейти к метастазированию: раковые клетки попадают в кровеносные и лимфатические сосуды и разносятся по всему организму, давая начало метастазам (вторичным опухолям) в других органах.

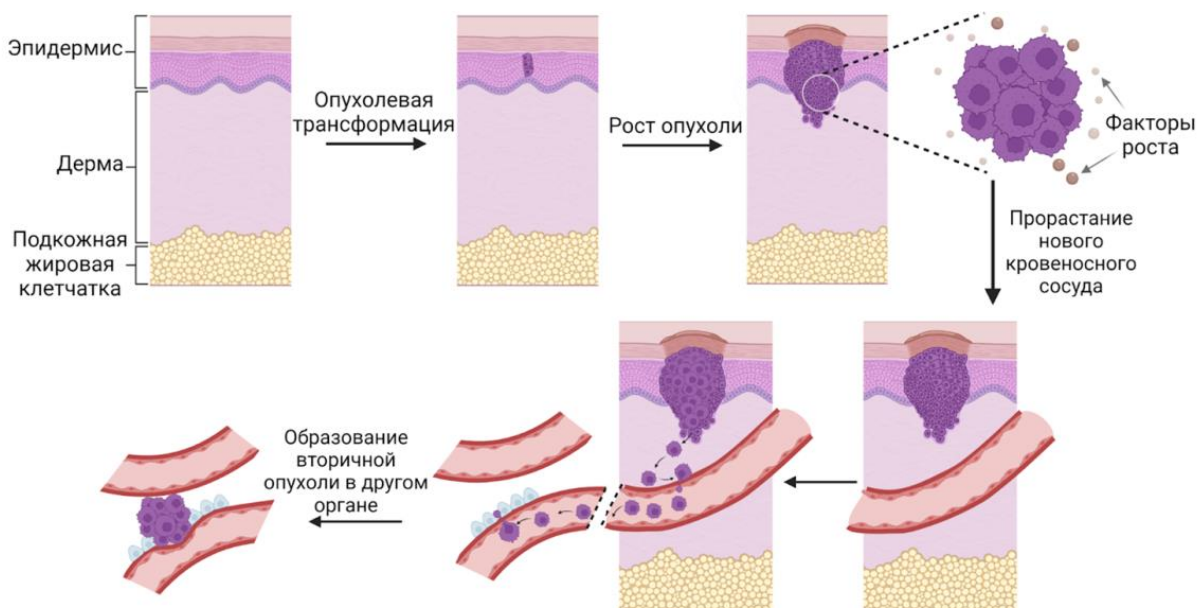


Рисунок 2. Основные этапы канцерогенеза на примере карциномы – опухоли, возникающей из эпителиальных клеток.

В каждом из приведённых ниже заданий выберите ВСЕ правильные варианты ответа. Каждый ответ запишите в специально отведенное поле в виде последовательности букв в алфавитном порядке без знаков препинания и пробелов (регистр не важен).

1. Прочитайте текстовый фрагмент 1 и выберите утверждения, которые верно характеризуют клетки злокачественных опухолей.

- a) Не чувствительны к контактному ингибированию.
- b) Могут гибнуть путём апоптоза.
- c) Всегда полностью утрачивают нормальные черты строения.
- d) Способны подавлять активность лейкоцитов.

Ответ: abd

2. Прочитайте текстовый фрагмент 1, рассмотрите рисунок 1 и выберите верные утверждения.

- a) Самые распространенные онкологические заболевания у мужчин связаны с поражением органов репродуктивной системы.
- b) Наиболее распространённой формой онкологических заболеваний в странах Африки является рак лёгкого.
- c) Заболеваемость раком лёгкого среди мужчин в три раза выше, чем раком, поражающим органы пищеварительного тракта.
- d) Австралия и Новая Зеландия отличаются между собой по наиболее часто диагностируемым онкологическим заболеваниям.

Ответ: a

3. Прочитайте текстовый фрагмент 2, рассмотрите рисунок 2 и выберите верные утверждения.

- a) Подавление транскрипции протоонкогенов может привести к остановке клеточного деления.
- b) Мутация антионкогена, приводящая к снижению активности соответствующего белка, может привести к развитию опухоли.
- c) Опухолевые клетки способны выделять молекулы, стимулирующие деление и рост нормальных клеток.
- d) На рисунке 2 отражена опухолевая трансформация клеток дермы.

Ответ: abc

4. На основании информации, представленной в текстовых фрагментах и на рисунках, а также собственных знаний, выберите ткани, клетки которых могут подвергаться опухолевой трансформации:

- a) Альвеолярный эпителий.
- b) Эпидермис.
- c) Лимфоидная ткань.
- d) Нервная ткань.

Ответ: abcd

5. На основании информации, представленной в текстовых фрагментах и на рисунках, а также собственных знаний выберите верные утверждения.

- a) В отличие от опухолевых клеток, никакие нормальные клетки не способны распространяться по организму через кровяное русло.
- b) Развитие опухоли нарушает работу ткани или органа, поскольку нормальные клетки перестают получать достаточное количество необходимых веществ.
- c) Различные излучения, например ультрафиолетовое или ионизирующее, оказывают повреждающее действие на структуру молекул ДНК.
- d) Одной из возможных причин возникновения опухолей является попадание в организм инфекции.

Ответ: bcd

Задание 12. Задача по генетике. Решите задачу и запишите ответы в отведенные поля. Максимальная оценка – 5 баллов.

Развитие плодов у калифорнийской липучки контролируется геном *H*. Доминантная мутация *H-52* приводит к отсутствию липучих выростов на оболочке плодов и, как следствие, к их неспособности распространяться через покровы млекопитающих. Какое расщепление по фенотипу следует ожидать среди 1000 потомков, полученных при самоопылении гетерозиготного растения, если мутация *H-52* характеризуется 10-процентной пенетрантностью (липучие выросты на оболочке плодов отсутствуют только у 10% особей, несущих эту мутацию)? Для решения задачи заполните таблицу.

	Ответ:
Генотип исходного растения:	<i>H-52h</i>
Вероятность того, что исходное растение способно распространять плоды через покровы млекопитающих, %:	90
Ожидаемое количество растений, несущих мутацию <i>H-52</i> , среди 1000 полученных потомков:	750
Ожидаемое количество растений, не способных распространять плоды через покровы млекопитающих, среди 1000 полученных потомков:	75
Ожидаемое количество растений, способных распространять плоды через покровы млекопитающих, среди 1000 полученных потомков:	925

Задание 13. Соответствие данных. Установите однозначное соответствие между биологическими объектами, представленными в таблице, и их характеристиками. Максимальная оценка – 10 баллов.

Рассмотрите таблицу, в которой представлены названия элементов центральной нервной системы человека, и прочитайте приведённые ниже характеристики. Установите однозначное соответствие между названиями элементов и их описаниями. Каждый ответ запишите в виде соответствующей буквы (без пробелов и знаков препинания) в специально отведённое поле рядом с каждым описанием (регистр не важен).

Центральная нервная система (ЦНС) человека	(А) Спинной мозг	
	(Б) Головной мозг	(В) Продолговатый мозг
		(Г) Мост
		(Д) Мозжечок
		(Е) Средний мозг
		(З) Гипоталамус
		(И) Таламус
		(К) Эпиталамус
	(Ж) Конечный мозг	

Характеристики:

1. Отдел ЦНС, анатомически и функционально связанный с эпифизом. Вместе с эпифизом обеспечивает регуляцию циркадных ритмов, связанных с суточными изменениями освещённости.

Ответ: К

2. В отличие от низших позвоночных, у человека этот отдел ЦНС относительно невелик. Дорсальная часть представлена четверохолмием, бугры которого содержат центры ориентировочных рефлексов на зрительные и слуховые стимулы. В этом отделе расположены ядра нервов, которые регулируют движения глаз, диаметр зрачка и кривизну хрусталика.

Ответ: Е

3. Этот отдел ЦНС включает в себя нервные центры, которые регулируют все основные вегетативные функции организма: дыхательные движения, работу сердца, тонус кровеносных сосудов и простейшие формы пищевого поведения (жевание, глотание, сосание). Содержит центры таких защитных рефлексов, как чихание, кашель, мигание и рвотный рефлекс.

Ответ: В

4. Отдел ЦНС, представленный парными зрительными буграми. Содержит ядра, которые служат промежуточными центрами обработки всех видов чувствительности, кроме обонятельной. К высшим центрам этот отдел пропускает лишь новую информацию, сильные сигналы и сигналы, связанные с текущей деятельностью. Таким образом, он является одним из основных центров управления вниманием.

Ответ: И

5. Отдел ЦНС, который содержит высшие центры нервной регуляции. У взрослого человека включает в себя около 90 миллиардов нервных клеток.

Ответ: Б

6. Этот отдел ЦНС представлен парными полушариями, покрытыми корой, которая содержит сенсорные, моторные и ассоциативные зоны. Сенсорные зоны являются высшими центрами обработки сигналов от различных органов чувств, моторные посылают команды к скелетной мускулатуре, а ассоциативные отвечают за интеграцию сигналов из других зон и формирование поведенческих программ.

Ответ: Ж

7. Отдел ЦНС, который состоит из 31 – 33 сегментов. Включает в себя центры многих безусловных рефлексов, связанных с поддержанием позы тела, защитой от негативных воздействий окружающей среды, а также выделением в наружную среду непереваренных остатков пищи и конечных продуктов обмена веществ.

Ответ: А

8. Этот отдел ЦНС анатомически и функционально связан с гипофизом. Является важнейшим центром биологических потребностей: именно здесь располагаются центры голода и жажды, страха и агрессии, полового и родительского поведения, а также центр терморегуляции.

Ответ: З

9. Этот отдел ЦНС имеет парные полушария, покрытые корой. Отвечает за координацию движений и равновесие тела. Кроме того, играет важную роль в двигательном обучении и формировании двигательных автоматизмов (навыков), примерами которых могут служить ходьба, бег, игра на музыкальных инструментах или печатание на клавиатуре.

Ответ: Д

10. Полное название этого отдела ЦНС содержит имя его первооткрывателя – выдающегося итальянского анатома эпохи Возрождения, который был личным врачом папы Григория XIII.

Ответ: Г

Задание 14. Вопрос с развёрнутым ответом. Дайте развернутый ответ, запишите его в отведенное поле. Максимальная оценка – 10 баллов.

Одним из важнейших компонентов растительной клетки является ее специфическая оболочка – клеточная стенка. Известно, что клеточные стенки растений являются метаболически активными частями клетки, имеют очень сложную структуру и выполняют множество функций. Перечислите функции клеточной стенки растений. Опишите каждую функцию и укажите, какие вещества, входящие в состав первичных или вторичных клеточных стенок, обеспечивают ее выполнение.

Ответ:

1. Механическая/структурная функция – клеточная стенка придает клеткам прочность. Компоненты клеточной стенки, которые отвечают за выполнение этой функции: целлюлоза и гемицеллюлозы, лигнин.

2. Защитная функция – клеточная стенка является физическим препятствием для патогенов и фитофагов, а также обеспечивает химическую защиту благодаря присутствию в ней токсичных или плохо усваиваемых фитофагами фенольных соединений (в частности, лигнина).

3. Регуляция скорости роста растительной клетки за счет изменения растяжимости клеточной стенки. Функция обеспечивается присутствием белков (ферментов экспансинов, пероксидаз).

4. Транспортная функция: по клеточным стенкам (апопласту) между клетками растения перемещаются растворенные в воде вещества. Функция обеспечивается, в первую очередь, присутствием пектинов.

5. Сигнальная функция – обеспечение взаимодействия с фитопатогенами и симбиотическими бактериями (например, азотфиксаторами). Компоненты клеточной стенки, которые обеспечивают выполнение этой функции: пектины, фенольные соединения.

Возможны и другие правильные элементы ответа.

Задание 15. Работа с изображениями объектов. Проанализируйте предложенные изображения и выполните задания, используя отведённое поле. Максимальная оценка – 10 баллов.

I



II



1. На рисунке изображены животные двух разных видов (I, II), относящиеся к одному классу.

1.1. Укажите не менее двух признаков, которые характерны для всех представителей этого класса.

Ответ:

- большое количество кожных желёз;
- левая дуга аорты.

Возможны и другие элементы ответа, верно характеризующие всех представителей класса Млекопитающие.

1.2. К какому отряду относятся эти животные?

Ответ:

Хищные.

2. Перед вами таблица, которая представляет собой ключ для определения (определитель), позволяющий установить принадлежность организма к тому или иному семейству. Она включает в себя пронумерованные утверждения (тезы и антитезы). Начинать определение необходимо с тезы №1. Если она верно характеризует определяемый объект, то нужно перейти к тезе №2. Если теза №1 не подходит, следует обратиться к противоположному утверждению (антитезе), номер которой указан в скобках рядом с номером тезы, а затем переходить к утверждению со следующим порядковым номером. Двигаться по ключу таким образом необходимо до тех пор, пока в конце тезы или антитезы не будет указано название семейства. Используя таблицу, установите, к какому(-им) семейству(-ам) относятся организмы I и II. Укажите для каждого организма название семейства, а также последовательность номеров тез и/или антитез, верно характеризующих определяемый объект.

№	Теза/антитеза
1(6)	На задних лапах по 5 пальцев.
2(5)	Хвост длиннее ступней задних лап. Длина тела менее 1,5 м.
3(4)	Хвост без поперечных темных колец. Пальцы сверху покрыты шерстью. (Куньи)
4(3)	Хвост с рядом темных поперечных колец. Пальцы на передних лапах голые, а на задних - покрыты редкими волосами, между которыми видна кожа. (Енотовые)
5(2)	Хвост короче ступней задних ног, почти скрыт мехом. Длина тела взрослых животных может достигать более 1,5 м. (Медвежьи)
6(1)	На задних лапах по 4 пальца.
7(8)	Голова округлая: её длина примерно равна ширине в скулах. Хвост опушен равномерно на всем протяжении. Морда покрыта мехом до наружного края ноздрей. Когти острые, втяжные. (Кошачьи)
8(7)	Голова вытянута: её длина превышает ширину в скулах. Хвост опушен неравномерно: у основания хвоста волосы короче, чем посередине. Наружные края ноздрей окружены голой кожей.
9(10)	На передних лапах по 5 пальцев. На боках тела нет темных полос. (Псовые)
10(9)	На передних лапах по 4 пальца. На боках тела имеются темные поперечные полосы. (Гиеновые)

Ответ:

Организм I – 123 (семейство Куньи)

Организм II – 689 (семейство Псовые)

3. Используя собственные знания и результаты изучения рисунка, ответьте на вопросы.

3.1. Чем питается организм I?

Возможные элементы ответа:

Рыбы, моллюски, личинки ручейников, водяные полёвки, водоплавающие птицы.

3.2. Организм II - один из известных примеров интродуцентов, то есть видов, которые были переселены за пределы естественного ареала в новые места обитания. Назовите возможные последствия интродукции.

Возможные элементы ответа:

- расширение ареала вида-интродуцента;
- вытеснение видов, населявших территорию ранее, из-за большей конкурентоспособности инвазивных видов или отсутствия естественных конкурентов;
- распространение на новой территории инфекционных заболеваний, с которыми аборигенные виды ранее не сталкивались.