

# Пригласительный этап ВсОШ - 2026 в городе Москве, 9 класс, биология

28 апр 2026 г., 10:00 — 29 апр 2026 г., 20:00

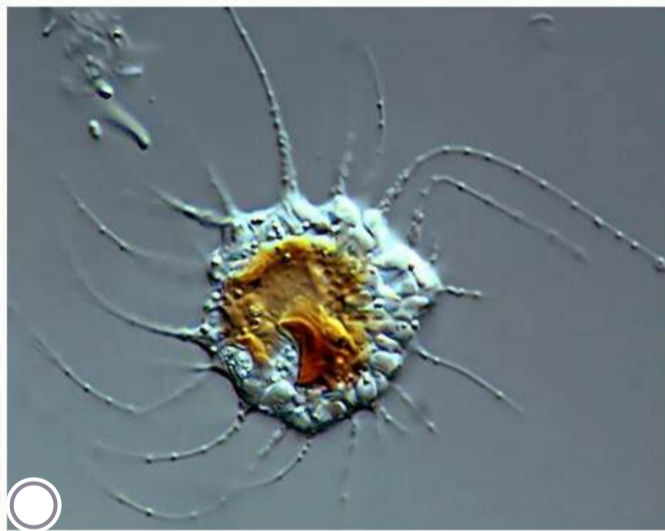
## Блок №1

В заданиях этого блока нужно выбрать **один** верный ответ из списка.

### № 1

5 баллов

У каких пресноводных одноклеточных водорослей **НЕТ** сократительных вакуолей?



№ 2

5 баллов

Охарактеризуйте клетки части гриба, обозначенной на рисунке стрелкой:

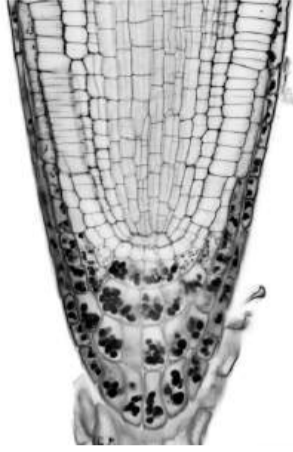


- С одним гаплоидным ядром
- С одним диплоидным ядром
- С двумя гаплоидными ядрами, генетически идентичными (без учёта мутаций)
- С двумя гаплоидными ядрами, генетически неидентичными

№ 3

5 баллов

На фотографии представлен кончик корня.



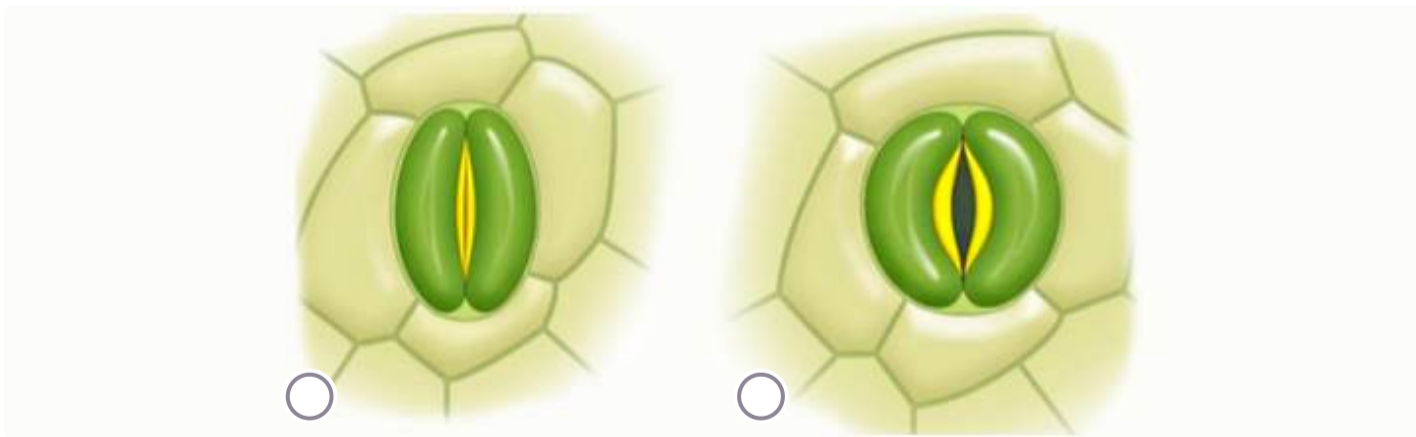
Какую функцию выполняют тёмные включения в клетках корневого чехлика?

- Защищают корень от механического воздействия
- Защищают корень от почвенных патогенов
- Отвечают за гравитропизм
- Запасают питательные вещества, необходимые для роста корня

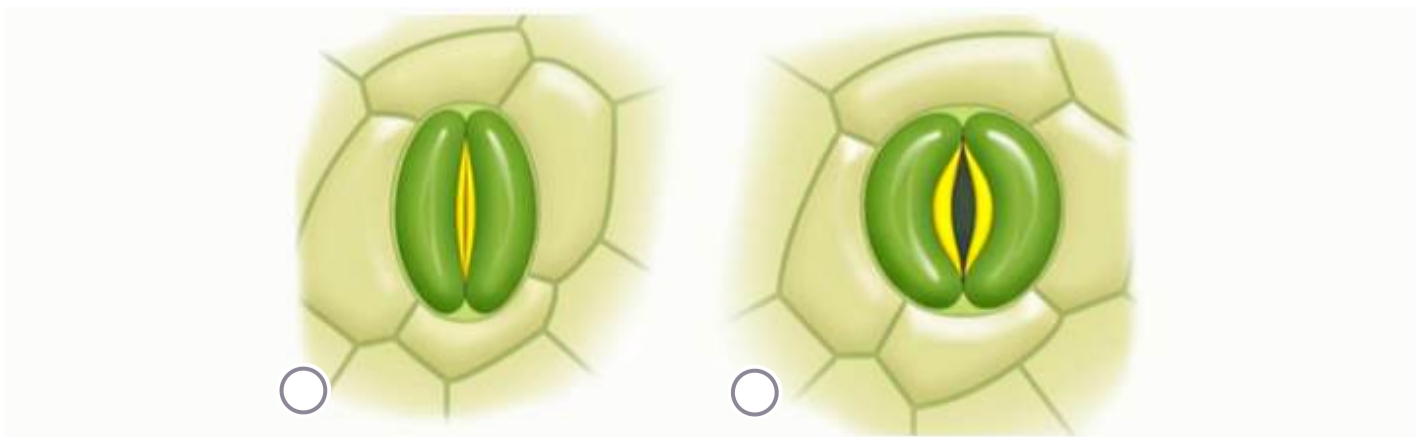
№ 4

5 баллов

На рисунках показаны два различных состояния одного и того же устьица. В каком состоянии тургор замыкающих клеток выше?



В каком состоянии концентрация растворённых в клеточном соке веществ выше?



№ 5

---

5 баллов

Шафран — это пряность оранжевого цвета. Её можно использовать также как пищевой краситель.



Из какой части растения получают этот продукт?

Из лепестков

Из пестиков

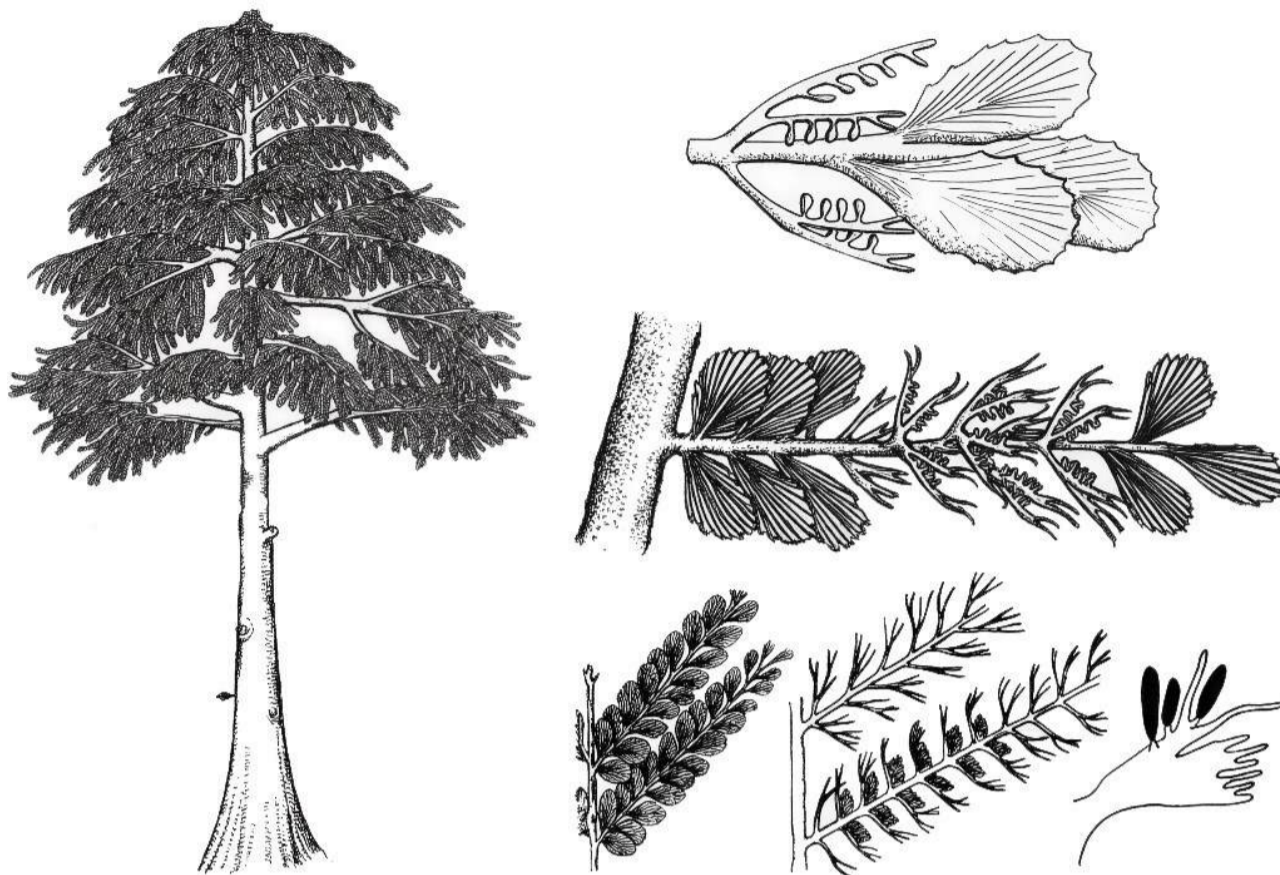
Из тычинок

Из семян

№ 6

5 баллов

К какому отделу относится изображённое растение?



Моховидные

Папоротниковидные

Хвощевидные

Плауновидные

№ 7

5 баллов

В результате какого процесса образуется структура семени сосны, обозначенная на рисунке стрелкой?



- Деление яйцеклетки
- Деление мегаспоры
- Деление зиготы
- Слияние яйцеклетки и спермия

№ 8

5 баллов

К какому типу относится изображённое животное?



Губки

Стрекающие

Моллюски

Иглокожие

## № 9

5 баллов

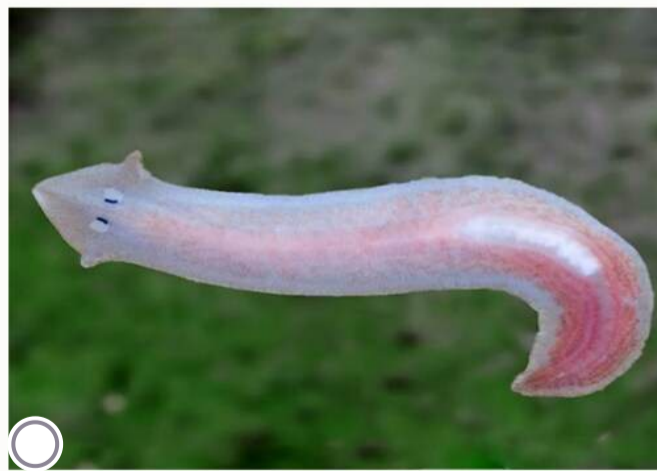
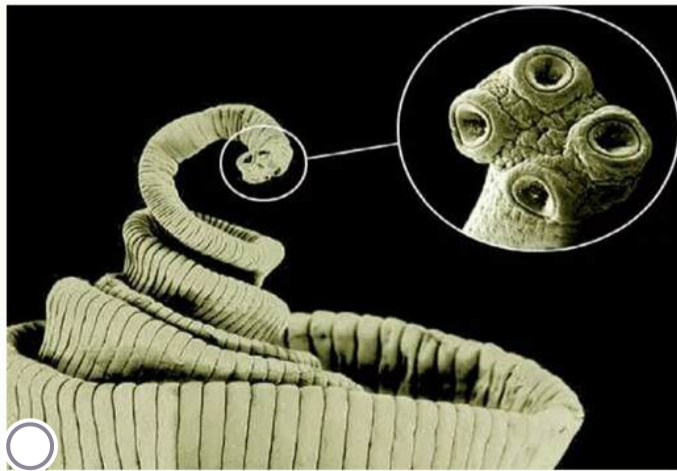
Для многих паразитов человек является основным хозяином. Но, например, для малярийного плазмодия основной хозяин — это малярийный комар, так как в его организме происходит половое размножение паразита, а человек — промежуточный. Для какого из гельминтов человек может быть как промежуточным, так и основным хозяином?

- Аскарида
- Печёночный сосальщик
- Свиной цепень
- Эхинококк

## № 10

5 баллов

У какого животного пищеварительная система слепо замкнута?



№ 11

5 баллов

Светляки — это семейство жуков, брюшко которых светится в темноте. Разные виды светляков могут использовать такое свечение для разных целей.



Однако одна функция является общей для всех светящихся насекомых. Какая?

- Отпугивание хищников
- Привлечение добычи
- Освещение пути в темноте
- Половое размножение

№ 12

5 баллов

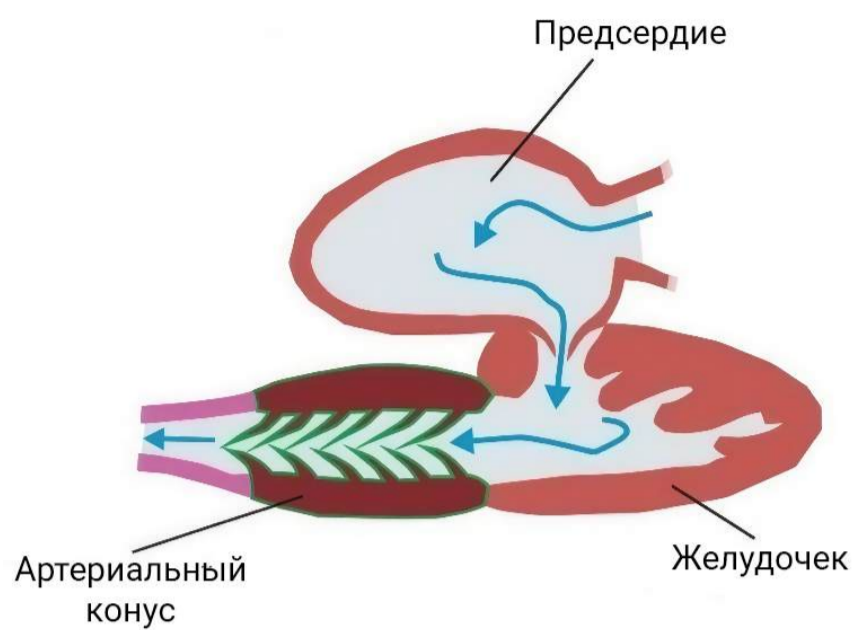
Какое животное **НЕ** относится к типу Членистоногие?



№ 13

5 баллов

Какому животному может принадлежать изображённое сердце?



Морской лисице

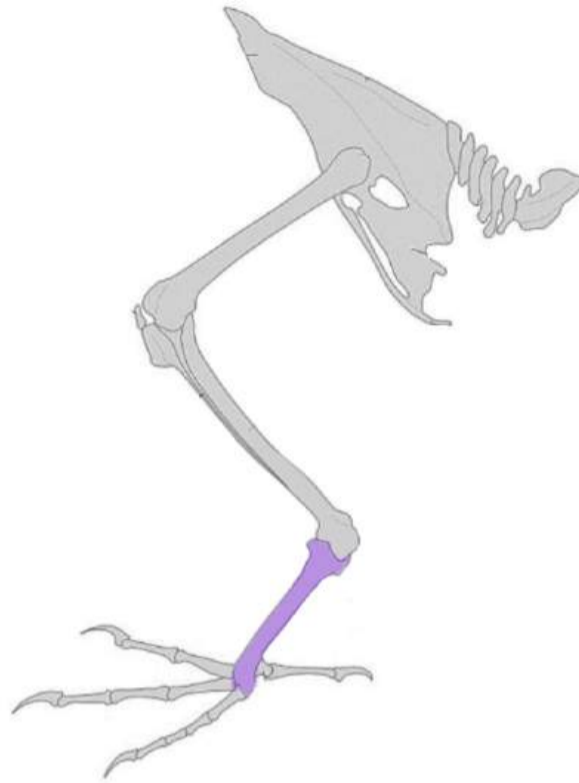
Сибирскому углозубу

Змееголову

Гаттерии

5 баллов

Для скелета птиц характерно большое количество сросшихся костей. Так, «дополнительная» кость ноги образуется в результате слияния ряда костей предплюсны и плюсны.



Зачем птицам нужна такая кость?

- Для обогрева яиц в гнезде — голая кожа на ноге интенсивно снабжается кровью и работает как дополнительный обогреватель
- Для лучшей маскировки в зарослях — вертикальные полосы тени от тонкой и длинной кости рассекают силуэт ноги, делая птицу менее заметной для хищника
- Для защиты от укусов змей и хищников — прочная кость принимает удар на себя, пока птица вспархивает
- Для амортизации при приземлении — благодаря ей удаётся снизить ударную нагрузку на опорно-двигательную систему

## № 15

5 баллов

У домашней кошки (*Felis catus*) сохранились многие черты поведения диких предков.

Известно, что:

- кошка — сумеречный хищник, пик активности приходится на рассвет и закат;
- кошка не способна синтезировать таурин — незаменимую аминокислоту, необходимую для работы сердечной мышцы и сетчатки;
- дефицит таурина приводит к дегенерации сетчатки и снижению остроты зрения.

Владелец перевёл своего кота на вегетарианский корм (на основе сои и злаков). Через несколько месяцев он заметил, что кот перестал активно охотиться на игрушечную мышь в сумерках, но продолжает играть с ней днём при ярком свете.

Какое утверждение наиболее логично объясняет наблюдаемые изменения?

- Кот перестал охотиться в сумерках, так как из-за дефицита таурина у него произошла дегенерация палочек сетчатки
- При переходе на растительный корм у кота изменился рН крови, что привело к временному нарушению работы колбочек сетчатки
- Кот перестал охотиться в сумерках, потому что вегетарианский корм не содержит достаточного количества легкоусвояемых углеводов, необходимых для активного поведения в период низкой освещённости
- У кота развилась железодефицитная анемия вследствие низкого усвоения гемового железа из растительных компонентов

## № 16

5 баллов

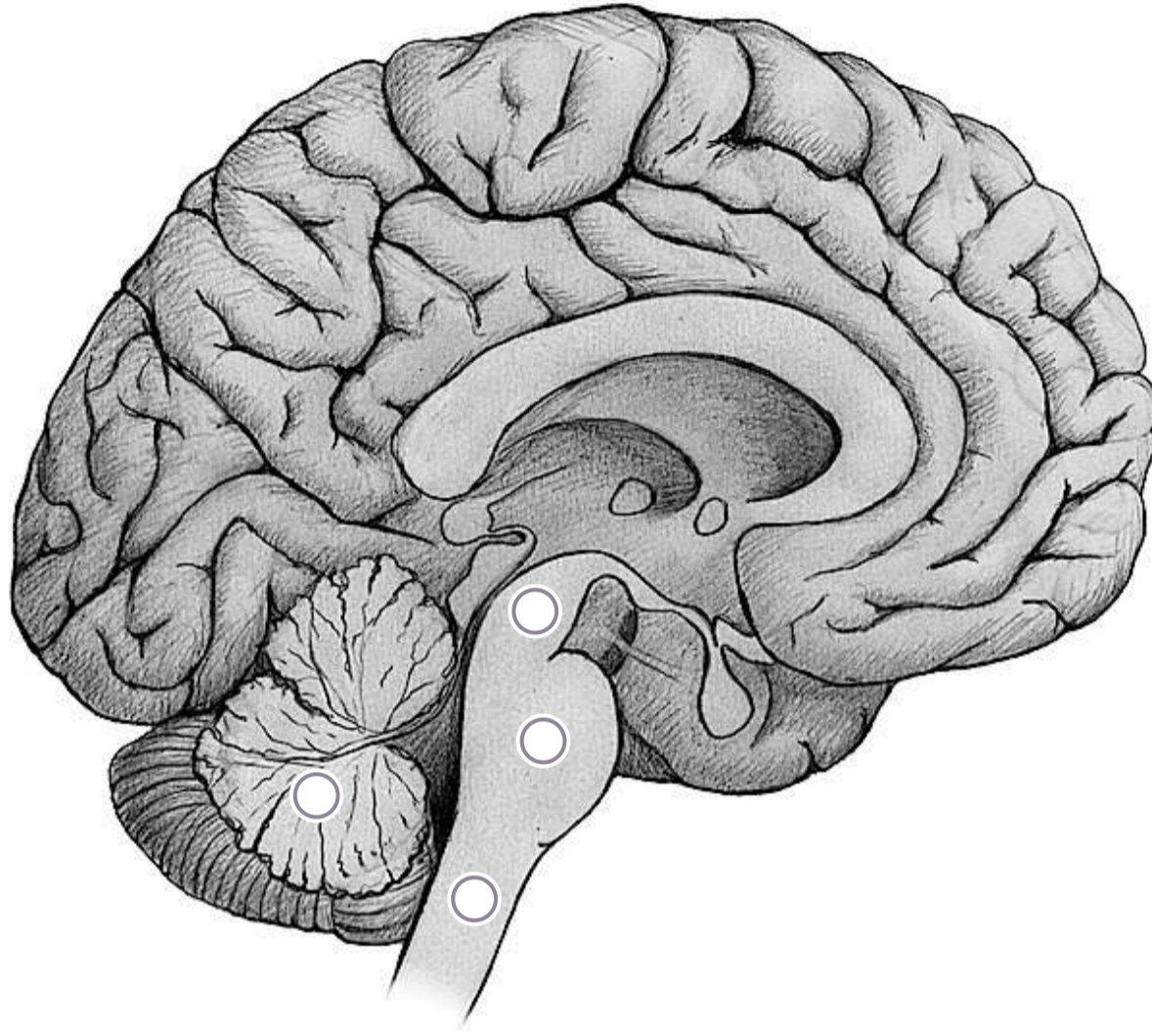
Какой орган человека **НЕ** участвует в осуществлении функций иммунной системы?

- Поджелудочная железа
- Вилочковая железа
- Аппендикс
- Селезёнка

№ 17

5 баллов

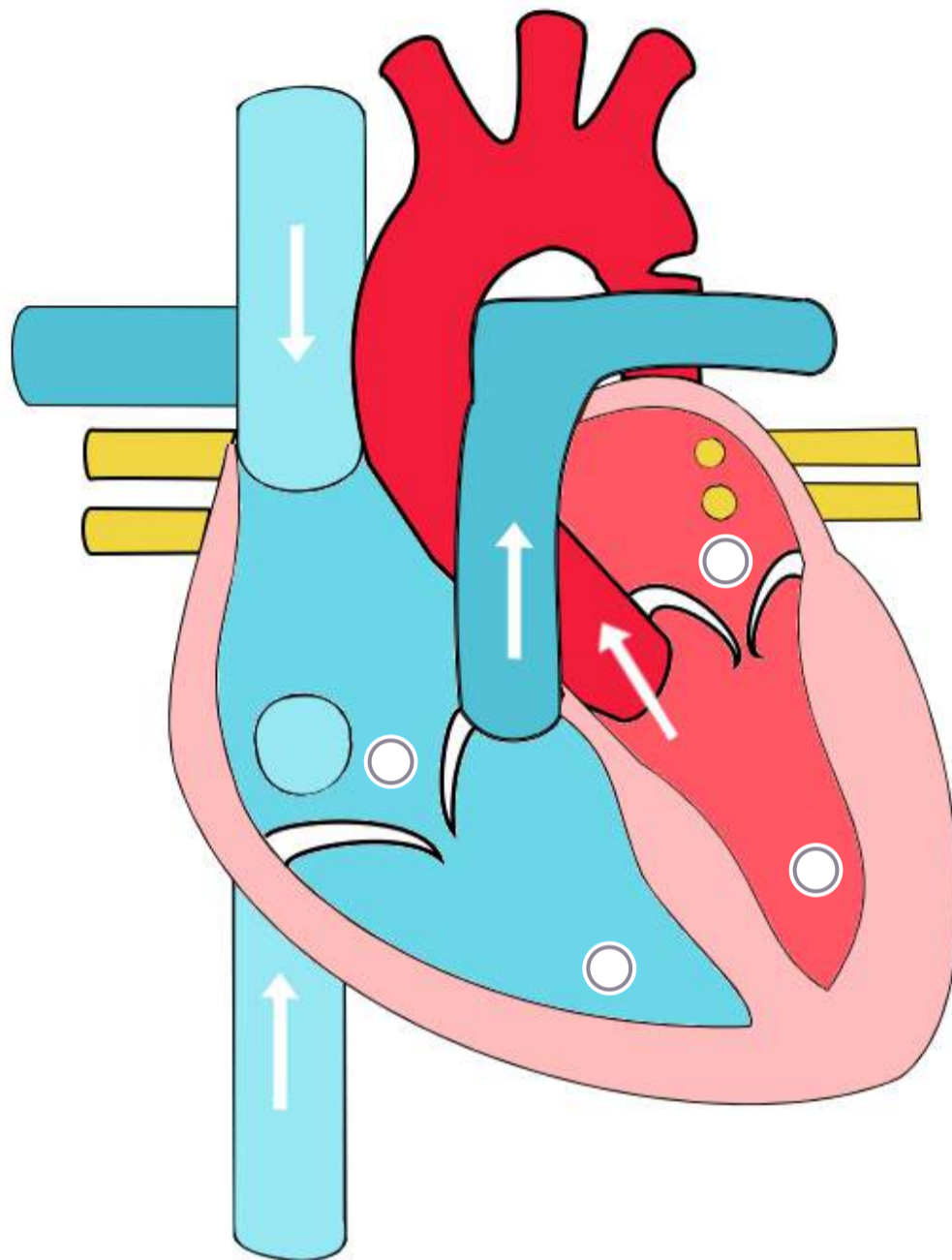
После травмы головы у человека начались нарушения координации.  
Какая структура, вероятнее всего, была повреждена?



№ 18

5 баллов

С какого отдела сердца начинается лёгочный круг кровообращения?



## № 19

5 баллов

В одном эксперименте физиолог измерял артериальное давление у здорового человека в трёх разных точках сосудистого русла. Какие значения у него могли получиться?

- В аорте — 120 мм рт. ст., в полой вене — 40 мм рт. ст., в капиллярах — 2 мм рт. ст.
- В аорте — 2 мм рт. ст., в полой вене — 120 мм рт. ст., в капиллярах — 40 мм рт. ст.
- В аорте — 120 мм рт. ст., в полой вене — 2 мм рт. ст., в капиллярах — 40 мм рт. ст.
- В аорте — 40 мм рт. ст., в полой вене — 2 мм рт. ст., в капиллярах — 120 мм рт. ст.

## № 20

5 баллов

Альвеолы лёгких выстланы изнутри слоем сурфактанта — особого вещества липидно-белковой природы. Если у недоношенного ребёнка лёгкие расправились при первом вдохе, но сурфактанта синтезируется недостаточно, то через несколько часов или дней может развиваться синдром дыхательных расстройств. Почему?

- Из-за размножения бактерий и отёка слизистой бронхов, так как сурфактант обладает противовоспалительным действием
- Из-за слипания альвеол на выдохе, так как сурфактант снижает поверхностное натяжение
- Из-за разрыва альвеол, так как отсутствие сурфактанта делает их стенки слишком хрупкими
- Из-за скопления углекислого газа, так как сурфактант участвует в газообмене

№ 21

---

5 баллов

Почему прикосновение руки к горячему предмету вызывает отдергивание до того, как происходит осознание опасности?

- Сигнал обрабатывается на уровне спинного мозга, вызывая рефлекторную реакцию без участия коры головного мозга**
- Человек обладает сверхбыстродействующими нервами**
- Нейронная сеть человека имеет большое количество разветвлений, из-за чего сигнал обрабатывается мгновенно**
- Отдергивание происходит без участия нервной системы, в реакции задействованы только температурные рецепторы кожи и мышцы**

## № 22

5 баллов

Российские банкноты изготавливаются из хлопковой бумаги и имеют шероховатую, пористую структуру, которая способствует удержанию влаги. В ходе многочисленных исследований на поверхности денежных купюр были обнаружены различные микроорганизмы, включая бактерии и споры грибов. Численность микроорганизмов достигает миллионов на  $1 \text{ см}^2$  купюры. Несмотря на это, даже при частом контакте с банкнотами у здорового человека редко развиваются кожные инфекции, связанные с «денежной» микрофлорой.

Какое из следующих утверждений наиболее полно объясняет этот факт с биологической точки зрения?

- Хлопковая бумага, из которой изготовлены деньги, содержит хлопковое масло и воск, которые обладают бактерицидными свойствами и убивают все патогенные микроорганизмы в течение нескольких минут после контакта с купюрой
- Кожа человека покрыта тонким слоем кожного сала и секрета потовых желёз, которые создают неблагоприятные условия для размножения большинства бактерий
- Банкноты в процессе обращения постоянно подвергаются воздействию ультрафиолетового излучения и высыханию, что приводит к быстрой гибели любых бактерий, поэтому микроорганизмы на деньгах находятся исключительно в виде спор, неспособных вызывать инфекцию
- Все микроорганизмы, обнаруживаемые на банкнотах, относятся к строгим анаэробам, которые погибают в течение нескольких секунд при контакте с кислородом воздуха на открытых участках кожи

## № 23

5 баллов

Какие макромолекулы **НЕ** являются полимерами?

- Белки
- Жиры
- Нуклеиновые кислоты
- Полисахариды

**№ 24**

---

5 баллов

Галобактерии — это группа архей, обитающих в средах с высокой солёностью. Питаются они аминокислотами, углеводами и другими веществами. В мембране этих организмов содержится бактериородопсин. При недостатке кислорода этот пигмент поглощает свет и создаёт протонный градиент на мембране клетки, который может использоваться для синтеза АТФ. К какой группе по типу питания относятся галобактерии?

- Фотоавтоорганизмы**
- Хемоавтоорганизмы**
- В зависимости от условий — фотогетероорганизмы или хемогетероорганизмы**
- В зависимости от условий — фотоавтотрофы или хемогетероорганизмы**

## № 25

5 баллов

Чилоглоттис — род растений семейства Орхидные, который реализует стратегию полового обмана для своего размножения. Цветки этого растения похожи на самок ос. Чилоглоттис выделяет копии феромонов ос вида А, что привлекает самцов только этого вида. Спариваясь с псевдокопулятивным аппаратом, они принимают на своё брюшко пыльцу и таким же образом опыляют следующее растение.



Какой фактор сильнее всего угрожает выживанию популяции чилоглоттиса?

- Увеличение числа животных-хищников на территории его обитания
- Исчезновение ос вида А с данной территории (при наличии других видов ос)
- Увеличение числа растений, опыляющихся пчёлами на данной территории
- Появление в популяции чилоглоттиса растения с мутацией в гене, отвечающем за производство феромонов

## Блок №2

В заданиях этого блока нужно выбрать **один** или **несколько** верных ответов.

№ 1

10 баллов

Выберите общие характеристики изображённых организмов:



Сфагновый мох  
(*Sphagnum palustre*)



Олений мох  
(*Cladonia rangiferina*)

- Относятся к высшим растениям
- Используют споры для размножения
- Способны фотосинтезировать
- Не имеют корней
- Имеют хитиновую клеточную стенку

№ 2

---

10 баллов

Лишь только подснежник распустится в срок,  
Лишь только приблизятся первые грозы, —  
На белых стволах появляется сок,  
То плачут берёзы, то плачут берёзы.

М. Матусовский

Выберите верные утверждения о берёзовом соке, собранном ранней весной:

- Берёзовый сок — это флоэмный сок, так как по флоэме переносятся сахара
- Берёзовый сок — это ксилемный сок, так как он движется от корней вверх
- Берёзовый сок получается в результате смешивания ксилемного и флоэмного соков, которое происходит в результате механического повреждения сосудов и ситовидных трубок в стволе дерева
- Сладкий вкус берёзового сока обусловлен гидролизом крахмала, накопленного в корнях растения
- Сладкий вкус берёзового сока обусловлен синтезом сахаров в распускающихся весной листьях

**№ 3**

10 баллов

Микроклональное размножение растений (размножение *in vitro*, культура изолированных тканей) — это метод вегетативного размножения, при котором новый растительный организм получают из небольшого кусочка ткани (экспланта), выращивая его на стерильной питательной среде в контролируемых условиях.



Рост эксплантов в зависимости от целей исследователя можно регулировать добавлением различных фитогормонов (например, цитокининов и ауксинов). В таблице показано влияние соотношения этих гормонов на рост растения.

Соотношение цитокинины/ауксины	Результат
Много цитокининов, мало ауксинов	Массовое образование побегов
Среднее соотношение	Образование каллуса (недифференцированной ткани)
Много ауксинов, мало цитокининов	Развитие корней

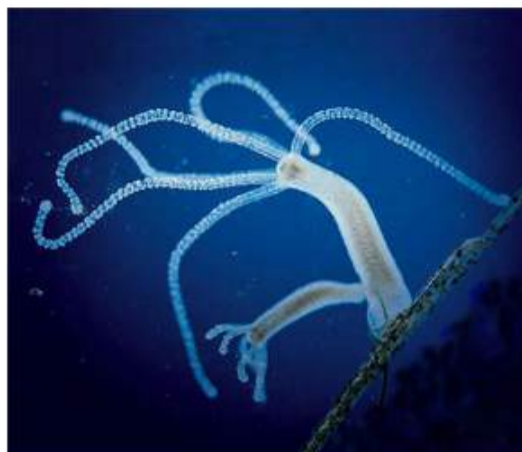
Выберите верные утверждения:

- Перед пересадкой в грунт из культуры *in vitro* в среду необходимо добавлять больше ауксинов
- Для получения большой массы недифференцированного каллуса (например, с целью дальнейшей пересадки его на питательную среду) не следует добавлять никаких растительных гормонов
- Если выращивать эксплант на среде с высоким содержанием цитокининов, то усилится побегообразование, а развитие корней будет минимальным
- Чтобы ещё больше усилить корнеобразование при добавлении ауксинов, нужно выращивать экспланты в бескислородных условиях, так как корни обычно находятся под слоем почвы
- Если не добавлять фитогормоны, то будет происходить активное образование каллуса

№ 4

10 баллов

Выберите верные утверждения об изображённых организмах:



- Эти организмы относятся к одному классу
- В жизненном цикле этих организмов происходит чередование поколений: полового и бесполого
- У обоих видов между эктодермой и энтодермой находится мезоглея
- Нервная система обоих организмов диффузного типа
- Оба организма являются хищниками

№ 5

10 баллов

На рисунке изображено насекомое — бодушка бизонья (*Stictocephala bisonia*), также известное как горбатка-буйвол. Его яркая морфология (увеличенная переднеспинка, образующая «горб», и крупный щиток с шипом), колюще-сосущий ротовой аппарат являются адаптациями к среде обитания.



Выберите верные утверждения:

- Бодушка относится к типу Членистоногие
- Строение ротового аппарата, особенности крыльев характерны для отряда Полужесткокрылые
- Бодушка бизонья является эктопаразитом крупных млекопитающих (бизонов, коров)
- Основу рациона взрослых особей бодушки бизоньей составляет нектар цветков
- Третья пара ног у бодушек прыгательного типа

№ 6

10 баллов

Выберите признаки, характерные только для представителей типа, к которому относится изображённое животное:



Вторичная полость тела выстлана мезодермальным эпителием

Трёхслойное строение тела

Наличие жаберных щелей в глотке

Нервная трубка, расположенная на спинной стороне тела

Замкнутая кровеносная система

**№ 7**

---

10 баллов

Какие процессы регулируются только гуморально?

- Изменение ЧСС при физической нагрузке
- Поддержание постоянного уровня глюкозы
- Регуляция осмотического давления крови
- Высвобождение желудочного сока при виде или запахе пищи
- Рост костной ткани в длину во время полового созревания

**№ 8**

---

10 баллов

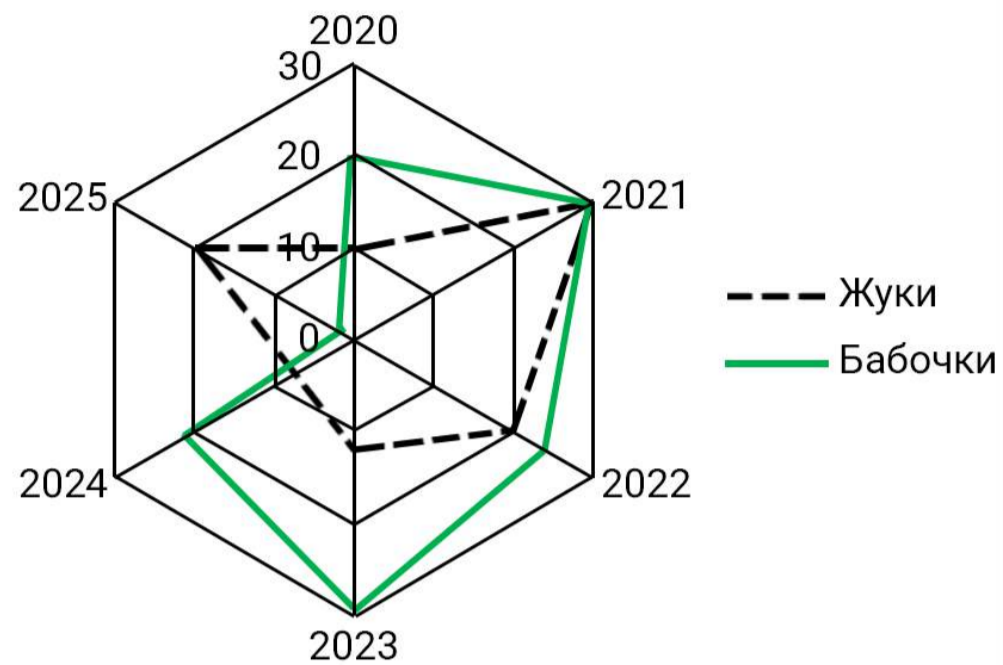
В каких структурах клетки содержится РНК?

- В рибосомах
- В ядре
- В клеточном центре
- В ядрышке
- В митохондриях

10 баллов

Экологи в течение шести лет оценивали общую численность двух отрядов насекомых в окрестностях Норильска. В своей статье они приводят такую диаграмму.

### Численность насекомых в 2020-2025 гг.



Выберите верные утверждения:

- В 2021 году численность жуков и бабочек оказалась одинаковой
- В 2024 году бабочки достигли максимальной численности за весь период наблюдений
- К 2025 году популяция бабочек сократилась более чем в 5 раз по сравнению с 2023 годом
- Численность жуков за всё время наблюдений постепенно снижалась
- Средняя численность жуков за 6 лет превышает среднюю численность бабочек

## № 10

10 баллов

Инсулин — белковый гормон, продуцируемый эндокринными клетками поджелудочной железы. Сначала в клетке синтезируется пептид-предшественник гормона, препроинсулин. Затем от него отщепляется сигнальный пептид, необходимый для прохождения через мембрану, получается проинсулин.

Из проинсулина вырезается центральная часть, С-пептид (побочный продукт), а оставшиеся А- и В-пептиды соединяются между собой ковалентными мостиками, образуя инсулин.

Какие органеллы  $\beta$ -клеток островков Лангерганса непосредственно участвуют в синтезе и созревании инсулина?

- Комплекс Гольджи
- Митохондрии
- Рибосомы
- Секреторные гранулы
- Эндоплазматическая сеть

## Блок №3

В заданиях этого блока нужно установить соответствие.

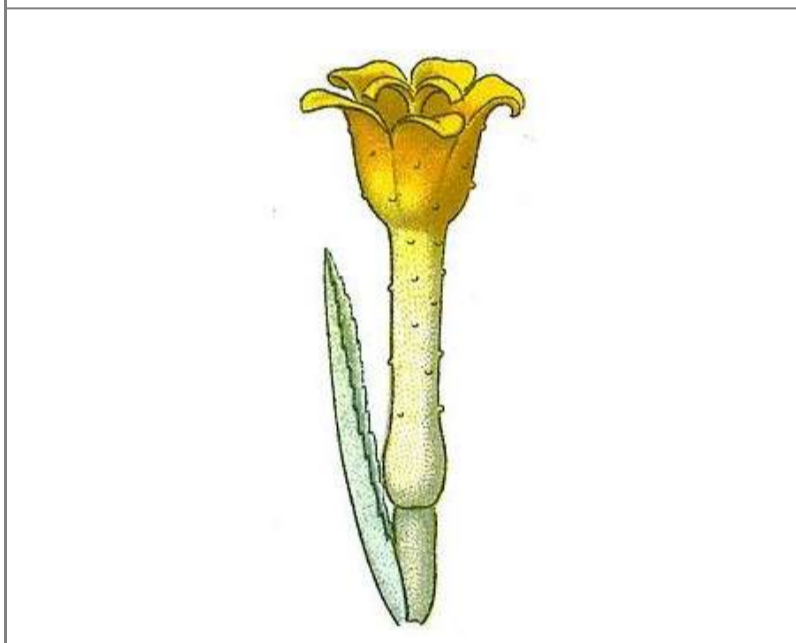
№ 1

15 баллов

Главные признаки, которые используют для выделения покрытосеменных растений в семействе, — строение цветка и плода. На рисунках представлены части растений, относящихся к семействам Розоцветные и Сложноцветные. Установите соответствие между растениями и семействами.



- Розоцветные
- Сложноцветные



- Розоцветные
- Сложноцветные



- Розоцветные
- Сложноцветные



Розоцветные

Сложноцветные



Розоцветные

Сложноцветные



Розоцветные

Сложноцветные

## № 2

---

16 баллов

Животные оставляют следы на снегу, песке или мягкой земле. Каким животным принадлежат изображённые следы?











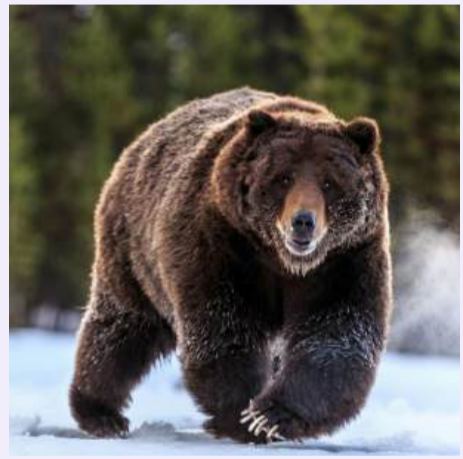

















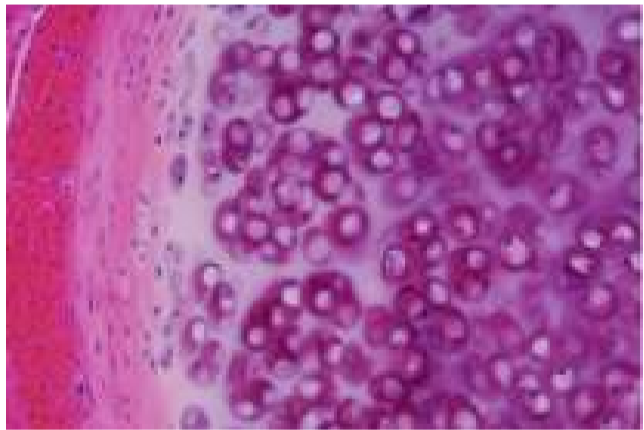


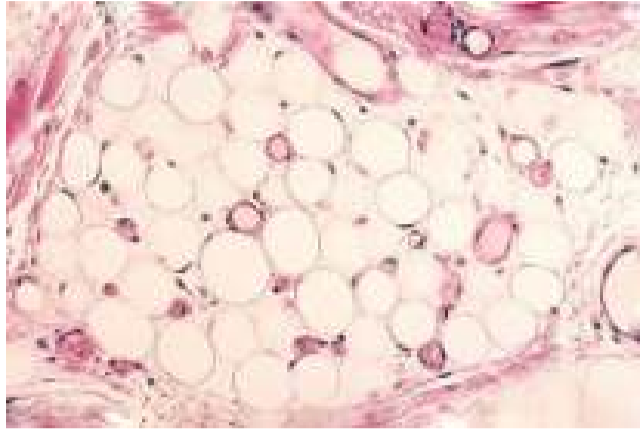




8 баллов

Установите соответствие между тканями человека и характерными для них элементами.

	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Изогенная группа хондроцитов</li> <li><input type="radio"/> Адипоциты</li> <li><input type="radio"/> Боуменова капсула</li> <li><input type="radio"/> Коллагеновые и эластические волокна</li> <li><input type="radio"/> Вставочные диски</li> <li><input type="radio"/> Гаверсов канал</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Изогенная группа хондроцитов</li> <li><input type="radio"/> Адипоциты</li> <li><input type="radio"/> Боуменова капсула</li> <li><input type="radio"/> Коллагеновые и эластические волокна</li> <li><input type="radio"/> Вставочные диски</li> <li><input type="radio"/> Гаверсов канал</li> </ul>



Изогенная группа хондроцитов

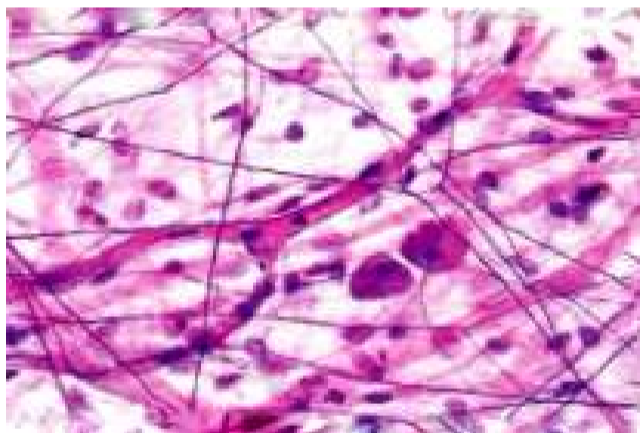
Адипоциты

Боуменова капсула

Коллагеновые и эластические волокна

Вставочные диски

Гаверсов канал



Изогенная группа хондроцитов

Адипоциты

Боуменова капсула

Коллагеновые и эластические волокна

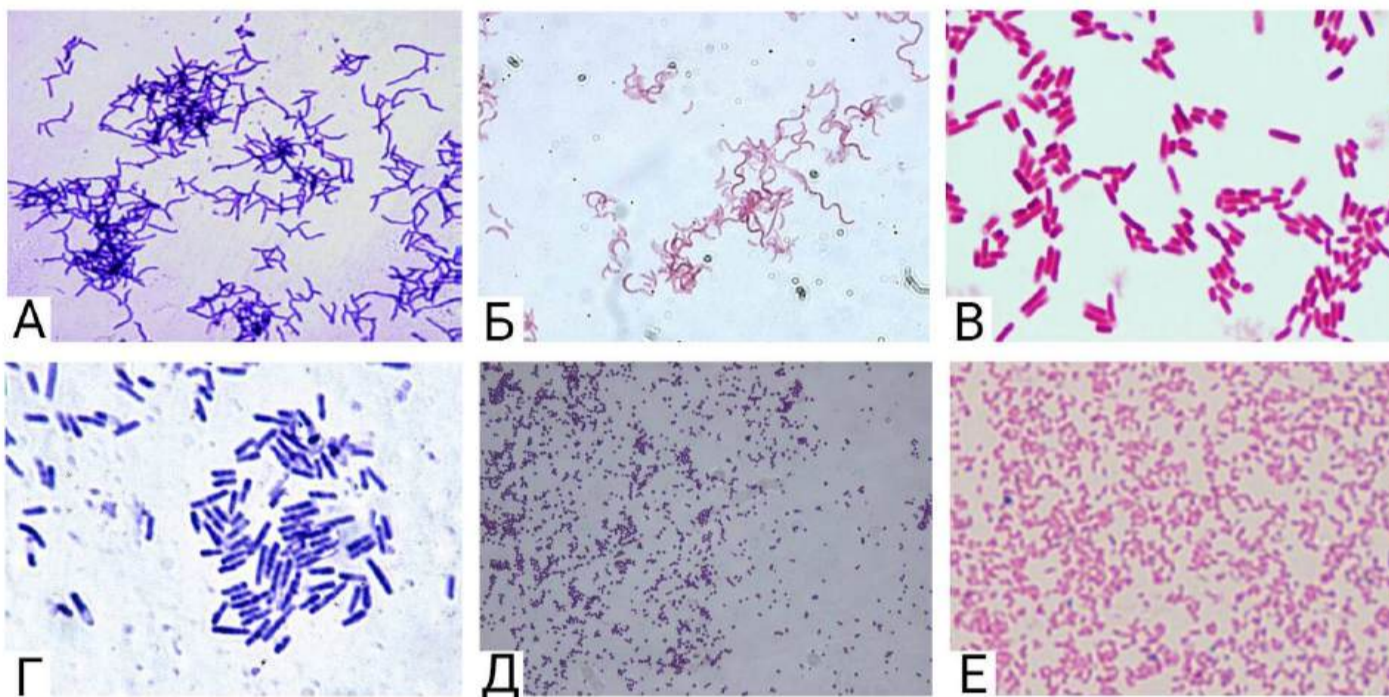
Вставочные диски

Гаверсов канал

## № 4

12 баллов

Окрашивание по Граму — метод окраски микроорганизмов для исследования, позволяющий дифференцировать бактерии по биохимическим свойствам их клеточной стенки. Суть метода: бактерии окрашивают анилиновыми красителями (генциановым, метиловым фиолетовым и др.), затем краситель фиксируют раствором йода. При последующем промывании окрашенного препарата спиртом те виды бактерий, которые оказываются прочно окрашенными в синий цвет и имеют толстую клеточную стенку, называют грамположительными — в отличие от грамотрицательных (тонкая клеточная стенка), которые при промывке обесцвечиваются. После промывания растворителем добавляется контрастный красный краситель, который окрашивает все грамотрицательные бактерии в красный или розовый цвет.



Установите соответствие между изображениями бактерий и их характеристиками.

А

Грамположительные бациллы (палочки)

Б

Грамотрицательные спирали

В

Грамположительные актиномицеты

Г

Грамположительные кокки

Д

Грамотрицательные бациллы (палочки)

Е

Грамотрицательные кокки

## Блок №4

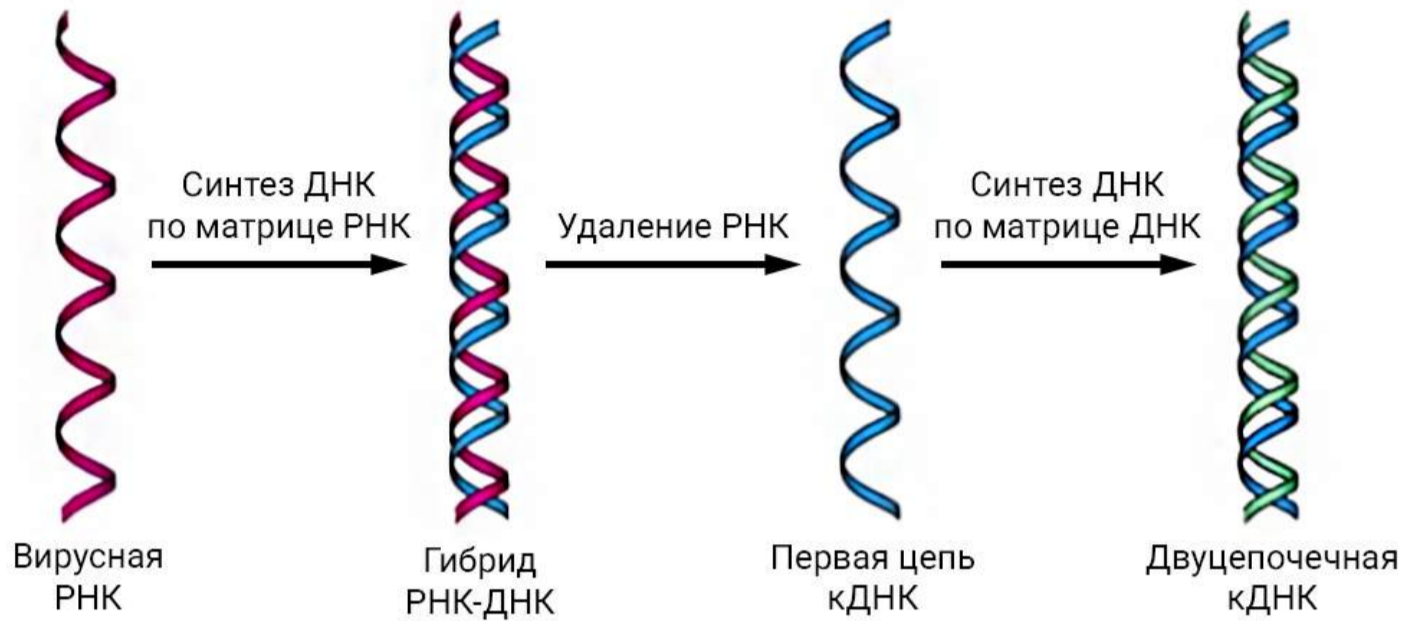
В этом блоке нужно решить количественные задачи.

## № 1

15 баллов

Ретровирусы (например, вирус иммунодефицита человека) содержат фермент обратную транскриптазу. Попадая в клетку хозяина, они синтезируют двуцепочечную ДНК, как показано на схеме, и встраивают её в хозяйский геном.

### Обратная транскрипция



Сколько процентов аденина будет содержаться в кДНК (комплементарной ДНК), если молекула вирусной РНК содержала 30 % аденина, 24 % урацила, 20 % цитозина и 26 % гуанина? Ответ округлите до целых.

Число

## № 2

15 баллов

В организме здорового человека за 1 минуту через почки проходит около 1.2 литра крови, из которой образуется 120 мл первичной мочи. В результате обратного всасывания (реабсорбции) в кровь возвращается 118.5 мл воды и растворённых веществ, а в конечной моче остаётся 1.5 мл продуктов обмена. Сколько литров первичной мочи образуется за сутки, если скорость клубочковой фильтрации постоянна? Ответ округлите до целых.

Число

# Пригласительный этап ВсОШ - 2026 в городе Москве, 9 класс, биология

28 апр 2026 г., 10:00 — 29 апр 2026 г., 20:00

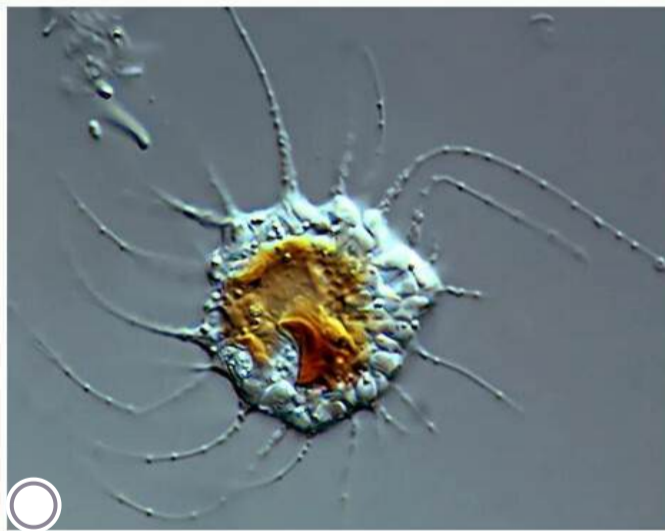
## Блок №1

В заданиях этого блока нужно выбрать **один** верный ответ из списка.

### № 1

5 баллов

У каких пресноводных одноклеточных водорослей **НЕТ** сократительных вакуолей?



№ 2

5 баллов

Охарактеризуйте клетки части гриба, обозначенной на рисунке стрелкой:

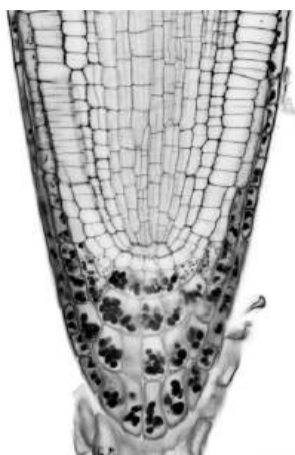


- С одним гаплоидным ядром
- С одним диплоидным ядром
- С двумя гаплоидными ядрами, генетически идентичными (без учёта мутаций)
- С двумя гаплоидными ядрами, генетически неидентичными

№ 3

5 баллов

На фотографии представлен кончик корня.



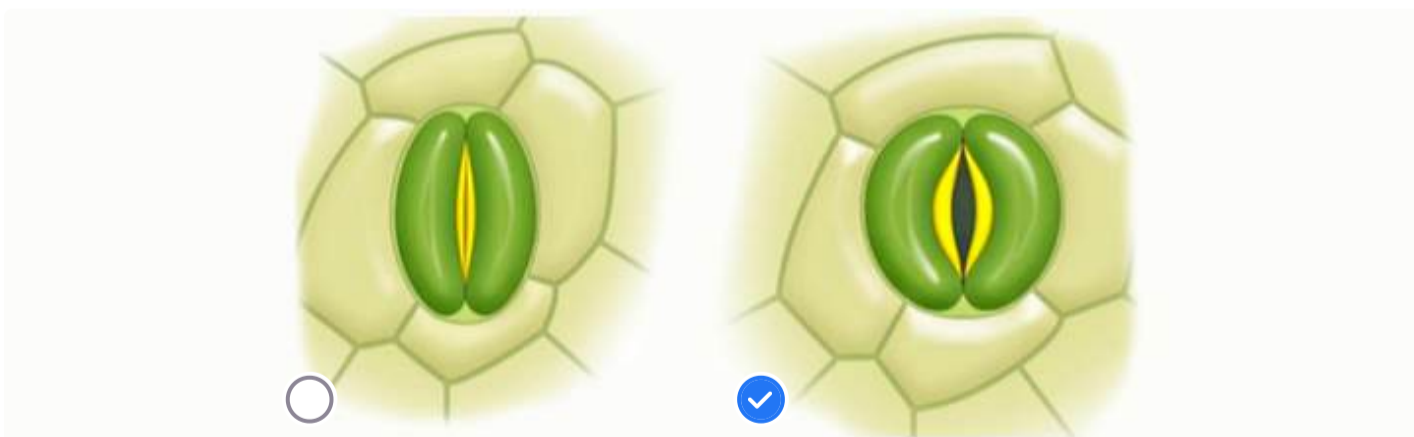
Какую функцию выполняют тёмные включения в клетках корневого чехлика?

- Защищают корень от механического воздействия
- Защищают корень от почвенных патогенов
- Отвечают за гравитропизм
- Запасают питательные вещества, необходимые для роста корня

№ 4

5 баллов

На рисунках показаны два различных состояния одного и того же устьица. В каком состоянии тургор замыкающих клеток выше?



В каком состоянии концентрация растворённых в клеточном соке веществ выше?



№ 5

---

5 баллов

Шафран — это пряность оранжевого цвета. Её можно использовать также как пищевой краситель.



Из какой части растения получают этот продукт?

Из лепестков

Из пестиков

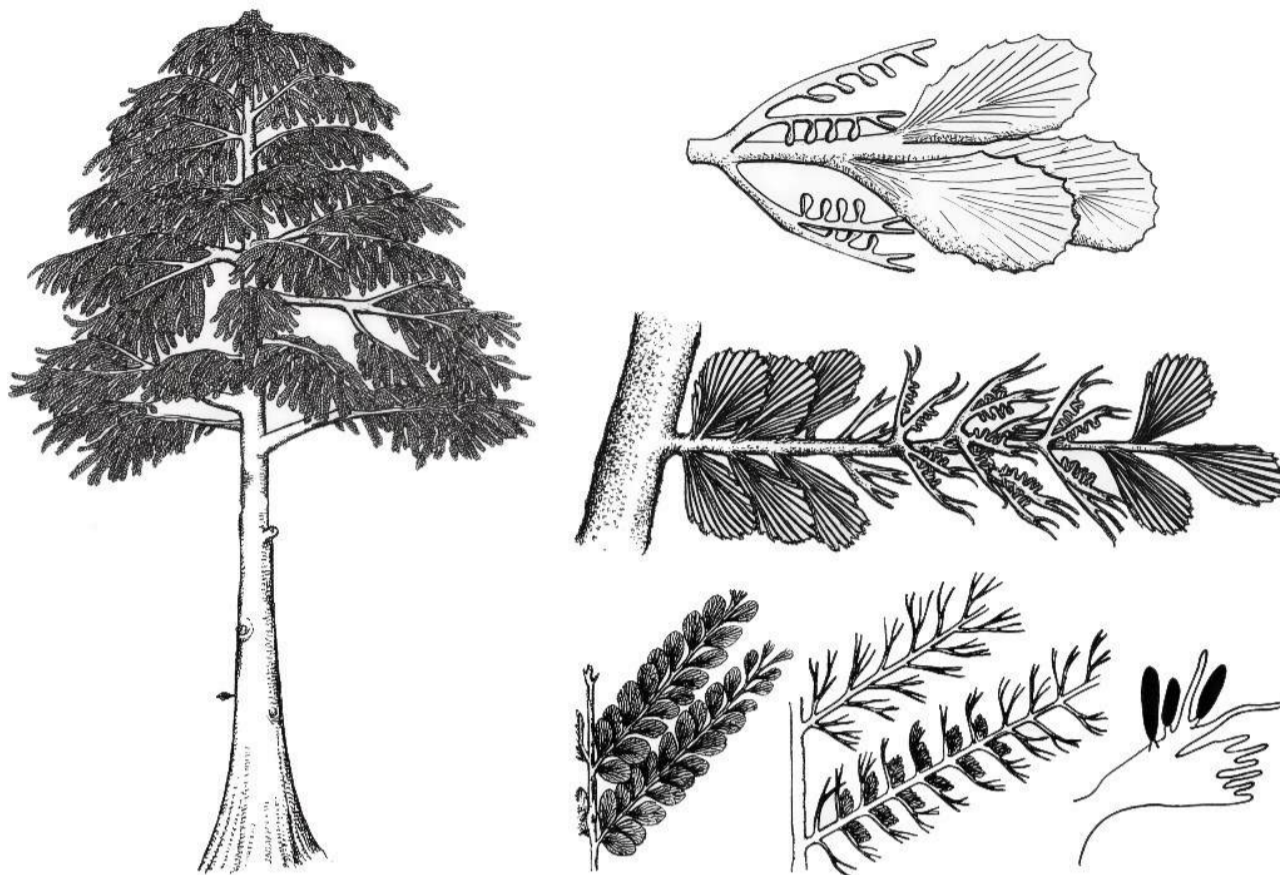
Из тычинок

Из семян

№ 6

5 баллов

К какому отделу относится изображённое растение?



Моховидные

Папоротниковидные

Хвощевидные

Плауновидные

№ 7

5 баллов

В результате какого процесса образуется структура семени сосны, обозначенная на рисунке стрелкой?

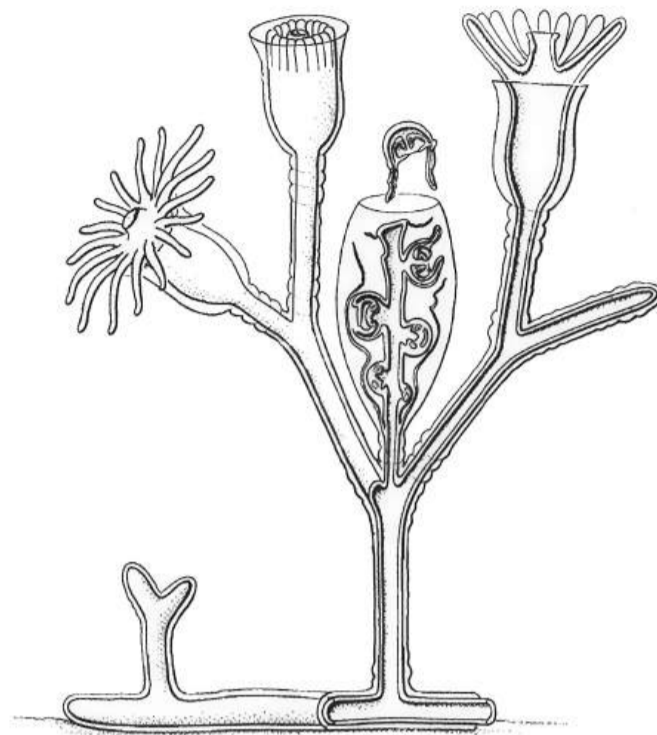


- Деление яйцеклетки
- Деление мегаспоры
- Деление зиготы
- Слияние яйцеклетки и спермия

№ 8

5 баллов

К какому типу относится изображённое животное?



Губки

Стрекающие

Моллюски

Иглокожие

## № 9

5 баллов

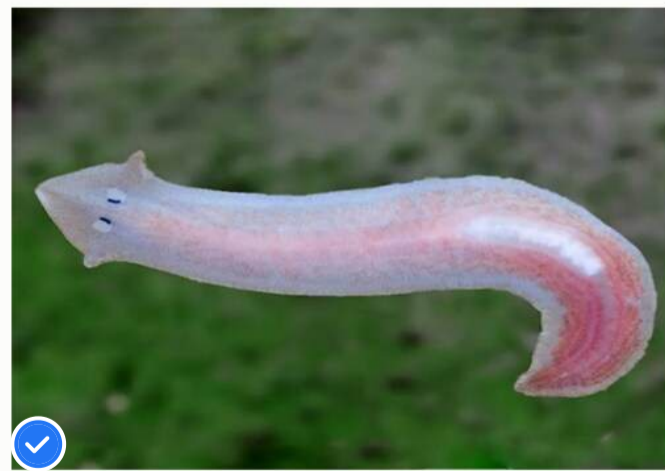
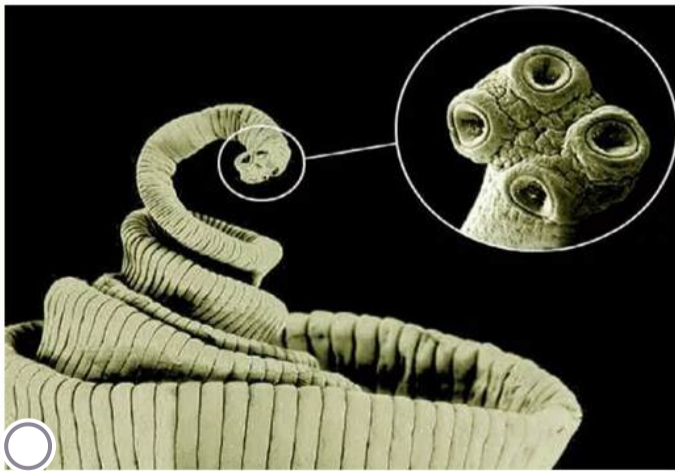
Для многих паразитов человек является основным хозяином. Но, например, для малярийного плазмодия основной хозяин — это малярийный комар, так как в его организме происходит половое размножение паразита, а человек — промежуточный. Для какого из гельминтов человек может быть как промежуточным, так и основным хозяином?

- Аскарида
- Печёночный сосальщик
- Свиной цепень
- Эхинококк

## № 10

5 баллов

У какого животного пищеварительная система слепо замкнута?



№ 11

5 баллов

Светляки — это семейство жуков, брюшко которых светится в темноте. Разные виды светляков могут использовать такое свечение для разных целей.



Однако одна функция является общей для всех светящихся насекомых. Какая?

- Отпугивание хищников
- Привлечение добычи
- Освещение пути в темноте
- Половое размножение

№ 12

5 баллов

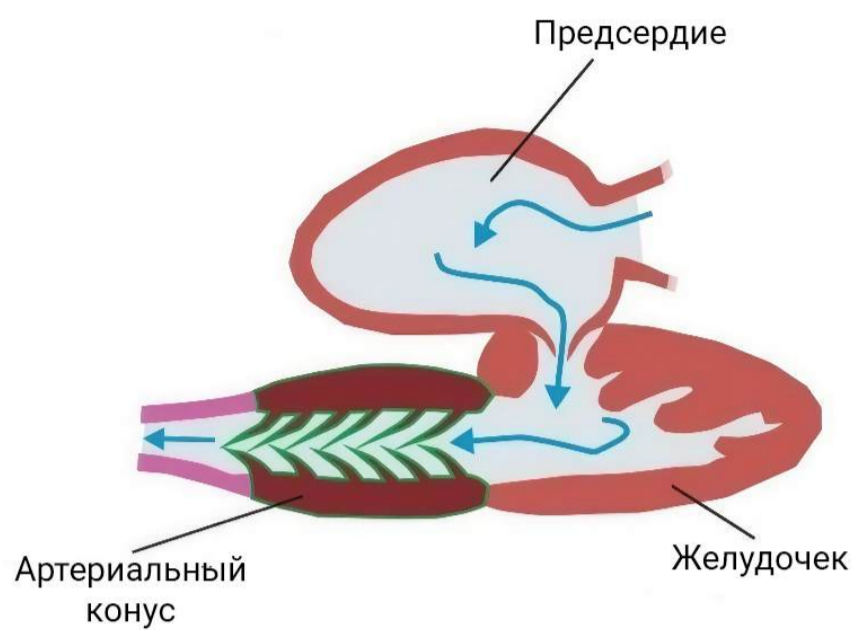
Какое животное **НЕ** относится к типу Членистоногие?



№ 13

5 баллов

Какому животному может принадлежать изображённое сердце?



Морской лисице

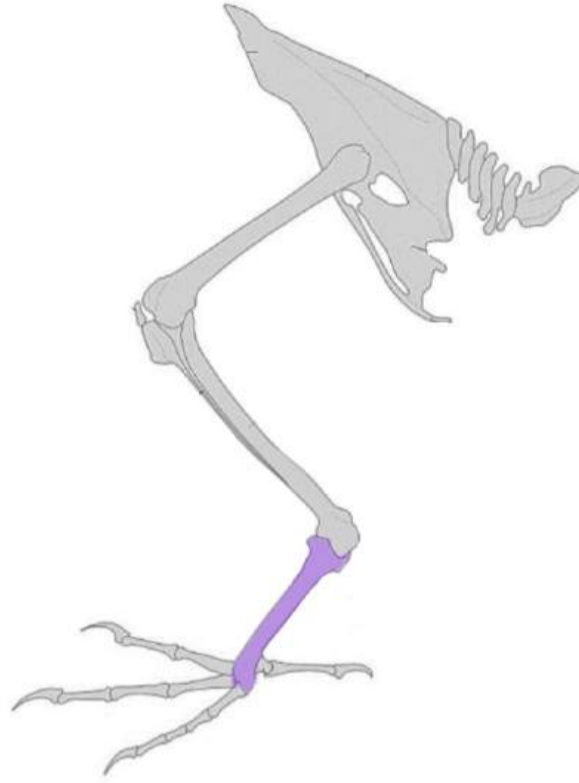
Сибирскому углозубу

Змееголову

Гаттерии

5 баллов

Для скелета птиц характерно большое количество сросшихся костей. Так, «дополнительная» кость ноги образуется в результате слияния ряда костей предплюсны и плюсны.



Зачем птицам нужна такая кость?

- Для обогрева яиц в гнезде — голая кожа на ноге интенсивно снабжается кровью и работает как дополнительный обогреватель
- Для лучшей маскировки в зарослях — вертикальные полосы тени от тонкой и длинной кости рассекают силуэт ноги, делая птицу менее заметной для хищника
- Для защиты от укусов змей и хищников — прочная кость принимает удар на себя, пока птица вспархивает
- Для амортизации при приземлении — благодаря ей удаётся снизить ударную нагрузку на опорно-двигательную систему

## № 15

5 баллов

У домашней кошки (*Felis catus*) сохранились многие черты поведения диких предков.

Известно, что:

- кошка — сумеречный хищник, пик активности приходится на рассвет и закат;
- кошка не способна синтезировать таурин — незаменимую аминокислоту, необходимую для работы сердечной мышцы и сетчатки;
- дефицит таурина приводит к дегенерации сетчатки и снижению остроты зрения.

Владелец перевёл своего кота на вегетарианский корм (на основе сои и злаков). Через несколько месяцев он заметил, что кот перестал активно охотиться на игрушечную мышь в сумерках, но продолжает играть с ней днём при ярком свете.

Какое утверждение наиболее логично объясняет наблюдаемые изменения?

- Кот перестал охотиться в сумерках, так как из-за дефицита таурина у него произошла дегенерация палочек сетчатки
- При переходе на растительный корм у кота изменился рН крови, что привело к временному нарушению работы колбочек сетчатки
- Кот перестал охотиться в сумерках, потому что вегетарианский корм не содержит достаточного количества легкоусвояемых углеводов, необходимых для активного поведения в период низкой освещённости
- У кота развилась железодефицитная анемия вследствие низкого усвоения гемового железа из растительных компонентов

## № 16

5 баллов

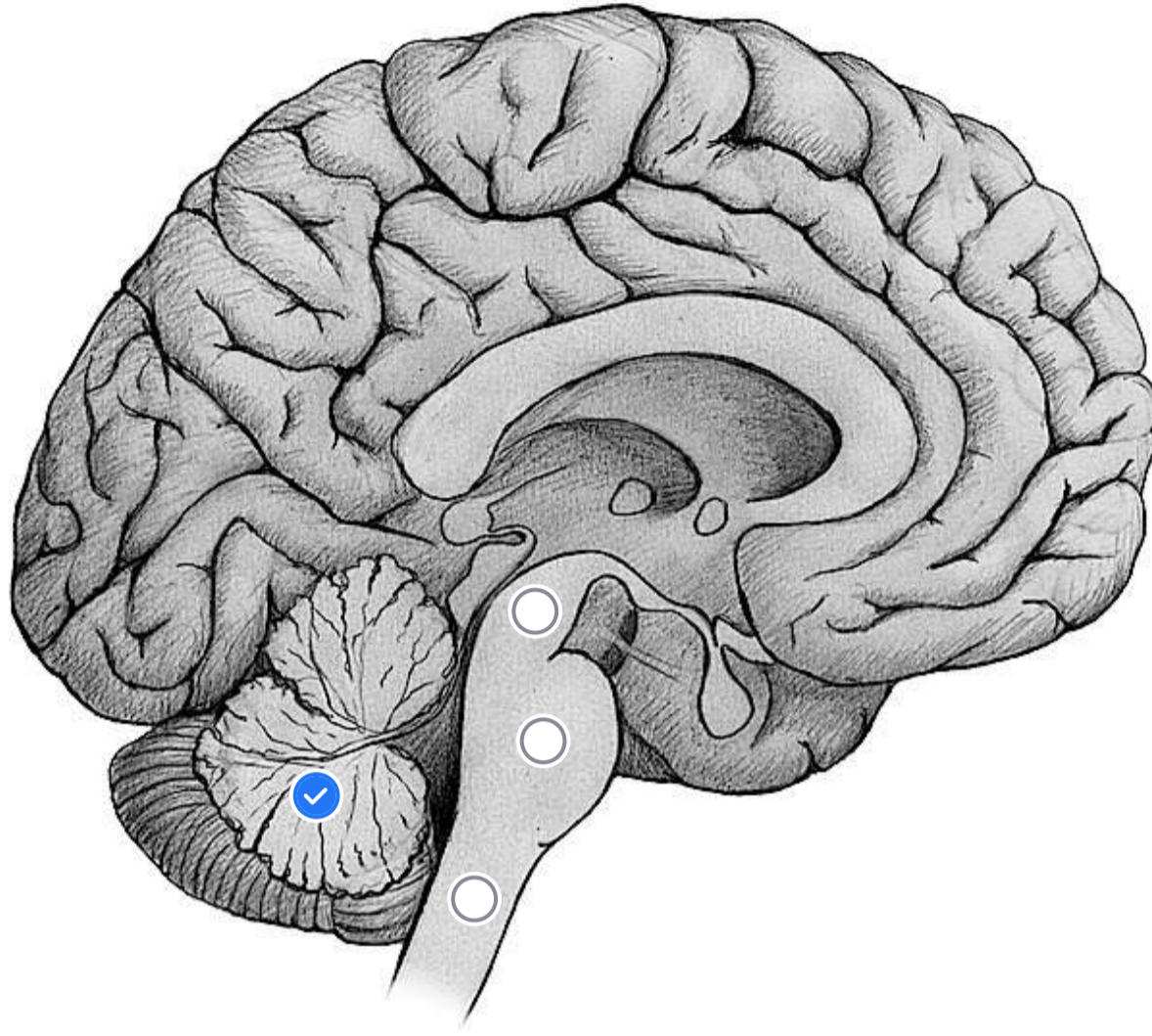
Какой орган человека **НЕ** участвует в осуществлении функций иммунной системы?

- Поджелудочная железа
- Вилочковая железа
- Аппендикс
- Селезёнка

№ 17

5 баллов

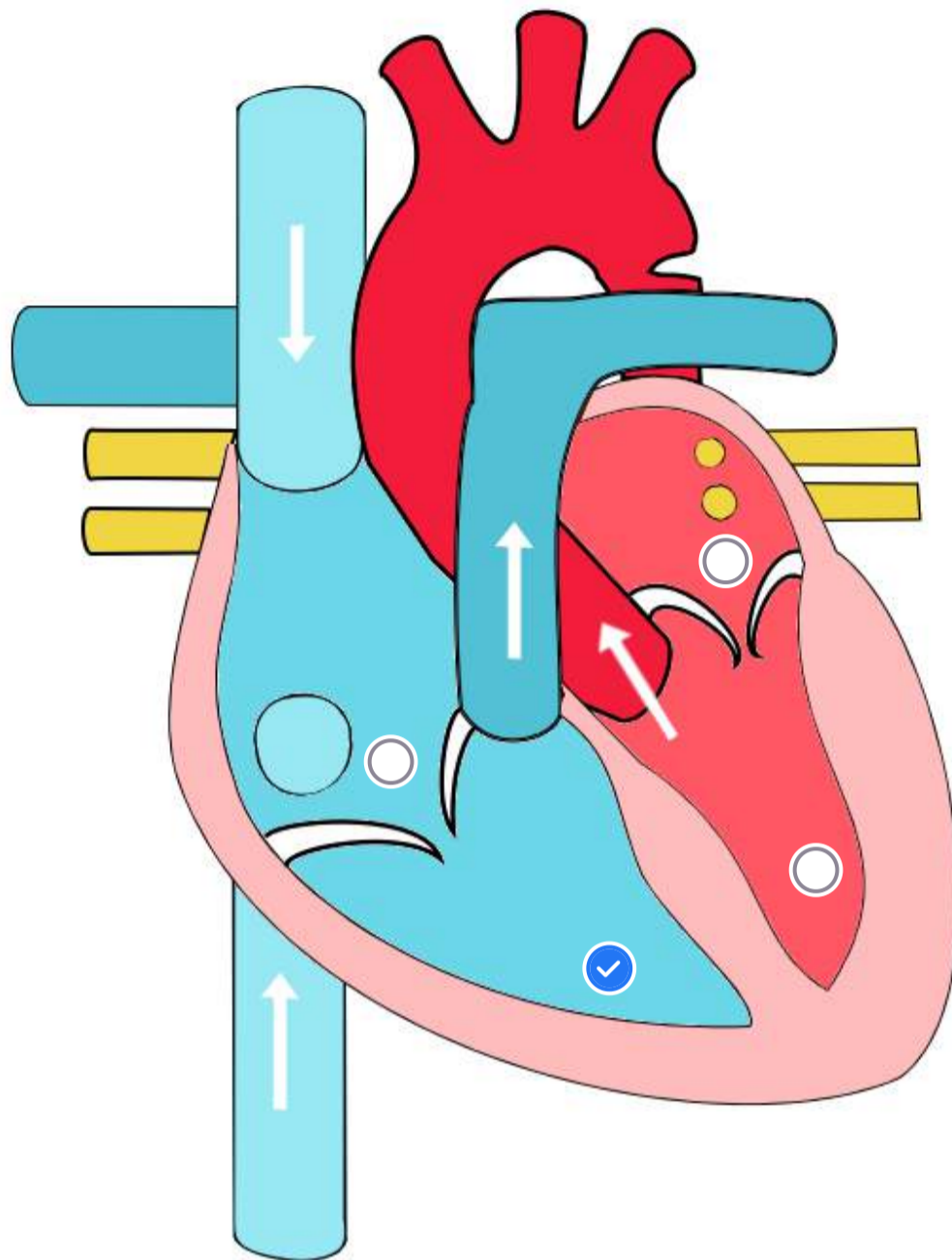
После травмы головы у человека начались нарушения координации.  
Какая структура, вероятнее всего, была повреждена?



№ 18

5 баллов

С какого отдела сердца начинается лёгочный круг кровообращения?



## № 19

5 баллов

В одном эксперименте физиолог измерял артериальное давление у здорового человека в трёх разных точках сосудистого русла. Какие значения у него могли получиться?

- В аорте — 120 мм рт. ст., в полой вене — 40 мм рт. ст., в капиллярах — 2 мм рт. ст.
- В аорте — 2 мм рт. ст., в полой вене — 120 мм рт. ст., в капиллярах — 40 мм рт. ст.
- В аорте — 120 мм рт. ст., в полой вене — 2 мм рт. ст., в капиллярах — 40 мм рт. ст.
- В аорте — 40 мм рт. ст., в полой вене — 2 мм рт. ст., в капиллярах — 120 мм рт. ст.

## № 20

5 баллов

Альвеолы лёгких выстланы изнутри слоем сурфактанта — особого вещества липидно-белковой природы. Если у недоношенного ребёнка лёгкие расправились при первом вдохе, но сурфактанта синтезируется недостаточно, то через несколько часов или дней может развиваться синдром дыхательных расстройств. Почему?

- Из-за размножения бактерий и отёка слизистой бронхов, так как сурфактант обладает противовоспалительным действием
- Из-за слипания альвеол на выдохе, так как сурфактант снижает поверхностное натяжение
- Из-за разрыва альвеол, так как отсутствие сурфактанта делает их стенки слишком хрупкими
- Из-за скопления углекислого газа, так как сурфактант участвует в газообмене

№ 21

---

5 баллов

Почему прикосновение руки к горячему предмету вызывает отдергивание до того, как происходит осознание опасности?

- Сигнал обрабатывается на уровне спинного мозга, вызывая рефлекторную реакцию без участия коры головного мозга**
- Человек обладает сверхбыстродействующими нервами**
- Нейронная сеть человека имеет большое количество разветвлений, из-за чего сигнал обрабатывается мгновенно**
- Отдергивание происходит без участия нервной системы, в реакции задействованы только температурные рецепторы кожи и мышцы**

№ 22

5 баллов

Российские банкноты изготавливаются из хлопковой бумаги и имеют шероховатую, пористую структуру, которая способствует удержанию влаги. В ходе многочисленных исследований на поверхности денежных купюр были обнаружены различные микроорганизмы, включая бактерии и споры грибов. Численность микроорганизмов достигает миллионов на  $1 \text{ см}^2$  купюры. Несмотря на это, даже при частом контакте с банкнотами у здорового человека редко развиваются кожные инфекции, связанные с «денежной» микрофлорой.

Какое из следующих утверждений наиболее полно объясняет этот факт с биологической точки зрения?

- Хлопковая бумага, из которой изготовлены деньги, содержит хлопковое масло и воск, которые обладают бактерицидными свойствами и убивают все патогенные микроорганизмы в течение нескольких минут после контакта с купюрой
- Кожа человека покрыта тонким слоем кожного сала и секрета потовых желёз, которые создают неблагоприятные условия для размножения большинства бактерий
- Банкноты в процессе обращения постоянно подвергаются воздействию ультрафиолетового излучения и высыханию, что приводит к быстрой гибели любых бактерий, поэтому микроорганизмы на деньгах находятся исключительно в виде спор, неспособных вызывать инфекцию
- Все микроорганизмы, обнаруживаемые на банкнотах, относятся к строгим анаэробам, которые погибают в течение нескольких секунд при контакте с кислородом воздуха на открытых участках кожи

№ 23

5 баллов

Какие макромолекулы **НЕ** являются полимерами?

- Белки
- Жиры
- Нуклеиновые кислоты
- Полисахариды

**№ 24**

---

5 баллов

Галобактерии — это группа архей, обитающих в средах с высокой солёностью. Питаются они аминокислотами, углеводами и другими веществами. В мембране этих организмов содержится бактериородопсин. При недостатке кислорода этот пигмент поглощает свет и создаёт протонный градиент на мембране клетки, который может использоваться для синтеза АТФ. К какой группе по типу питания относятся галобактерии?

- Фотоавтоорганизмы
- Хемоавтоорганизмы
- В зависимости от условий — фотогетероорганизмы или хемогетероорганизмы
- В зависимости от условий — фотоавтолитотрофы или хемогетероорганизмы

## № 25

5 баллов

Чилоглоттис — род растений семейства Орхидные, который реализует стратегию полового обмана для своего размножения. Цветки этого растения похожи на самок ос. Чилоглоттис выделяет копии феромонов ос вида А, что привлекает самцов только этого вида. Спариваясь с псевдокопулятивным аппаратом, они принимают на своё брюшко пыльцу и таким же образом опыляют следующее растение.



Какой фактор сильнее всего угрожает выживанию популяции чилоглоттиса?

- Увеличение числа животных-хищников на территории его обитания
- Исчезновение ос вида А с данной территории (при наличии других видов ос)
- Увеличение числа растений, опыляющихся пчёлами на данной территории
- Появление в популяции чилоглоттиса растения с мутацией в гене, отвечающем за производство феромонов

## Блок №2

В заданиях этого блока нужно выбрать **один** или **несколько** верных ответов.

№ 1

10 баллов

Выберите общие характеристики изображённых организмов:



Сфагновый мох  
(*Sphagnum palustre*)



Олений мох  
(*Cladonia rangiferina*)

- Относятся к высшим растениям
- Используют споры для размножения
- Способны фотосинтезировать
- Не имеют корней
- Имеют хитиновую клеточную стенку

№ 2

10 баллов

Лишь только подснежник распустится в срок,  
Лишь только приблизятся первые грозы, —  
На белых стволах появляется сок,  
То плачут берёзы, то плачут берёзы.

М. Матусовский

Выберите верные утверждения о берёзовом соке, собранном ранней весной:

- Берёзовый сок — это флоэмный сок, так как по флоэме переносятся сахара
- Берёзовый сок — это ксилемный сок, так как он движется от корней вверх
- Берёзовый сок получается в результате смешивания ксилемного и флоэмного соков, которое происходит в результате механического повреждения сосудов и ситовидных трубок в стволе дерева
- Сладкий вкус берёзового сока обусловлен гидролизом крахмала, накопленного в корнях растения
- Сладкий вкус берёзового сока обусловлен синтезом сахаров в распускающихся весной листьях

**№ 3**

10 баллов

Микроклональное размножение растений (размножение *in vitro*, культура изолированных тканей) — это метод вегетативного размножения, при котором новый растительный организм получают из небольшого кусочка ткани (экспланта), выращивая его на стерильной питательной среде в контролируемых условиях.



Рост эксплантов в зависимости от целей исследователя можно регулировать добавлением различных фитогормонов (например, цитокининов и ауксинов). В таблице показано влияние соотношения этих гормонов на рост растения.

Соотношение цитокинины/ауксины	Результат
Много цитокининов, мало ауксинов	Массовое образование побегов
Среднее соотношение	Образование каллуса (недифференцированной ткани)
Много ауксинов, мало цитокининов	Развитие корней

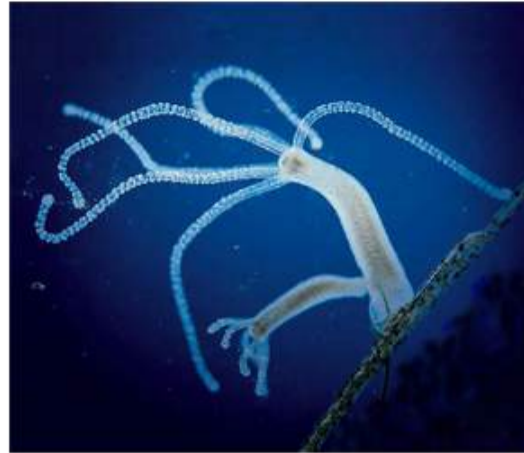
Выберите верные утверждения:

- Перед пересадкой в грунт из культуры *in vitro* в среду необходимо добавлять больше ауксинов**
- Для получения большой массы недифференцированного каллуса (например, с целью дальнейшей пересадки его на питательную среду) не следует добавлять никаких растительных гормонов**
- Если выращивать эксплант на среде с высоким содержанием цитокининов, то усилится побегообразование, а развитие корней будет минимальным**
- Чтобы ещё больше усилить корнеобразование при добавлении ауксинов, нужно выращивать экспланты в бескислородных условиях, так как корни обычно находятся под слоем почвы**
- Если не добавлять фитогормоны, то будет происходить активное образование каллуса**

№ 4

10 баллов

Выберите верные утверждения об изображённых организмах:



- Эти организмы относятся к одному классу
- В жизненном цикле этих организмов происходит чередование поколений: полового и бесполого
- У обоих видов между эктодермой и энтодермой находится мезоглея
- Нервная система обоих организмов диффузного типа
- Оба организма являются хищниками

№ 5

10 баллов

На рисунке изображено насекомое — бодушка бизонья (*Stictocephala bisonia*), также известное как горбатка-буйвол. Его яркая морфология (увеличенная переднеспинка, образующая «горб», и крупный щиток с шипом), колюще-сосущий ротовой аппарат являются адаптациями к среде обитания.



Выберите верные утверждения:

- Бодушка относится к типу Членистоногие
- Строение ротового аппарата, особенности крыльев характерны для отряда Полужесткокрылые
- Бодушка бизонья является эктопаразитом крупных млекопитающих (бизонов, коров)
- Основу рациона взрослых особей бодушки бизоньей составляет нектар цветков
- Третья пара ног у бодушек прыгательного типа

№ 6

10 баллов

Выберите признаки, характерные только для представителей типа, к которому относится изображённое животное:



Вторичная полость тела выстлана мезодермальным эпителием

Трёхслойное строение тела

Наличие жаберных щелей в глотке

Нервная трубка, расположенная на спинной стороне тела

Замкнутая кровеносная система

**№ 7**

---

10 баллов

Какие процессы регулируются только гуморально?

- Изменение ЧСС при физической нагрузке
- Поддержание постоянного уровня глюкозы
- Регуляция осмотического давления крови
- Высвобождение желудочного сока при виде или запахе пищи
- Рост костной ткани в длину во время полового созревания

**№ 8**

---

10 баллов

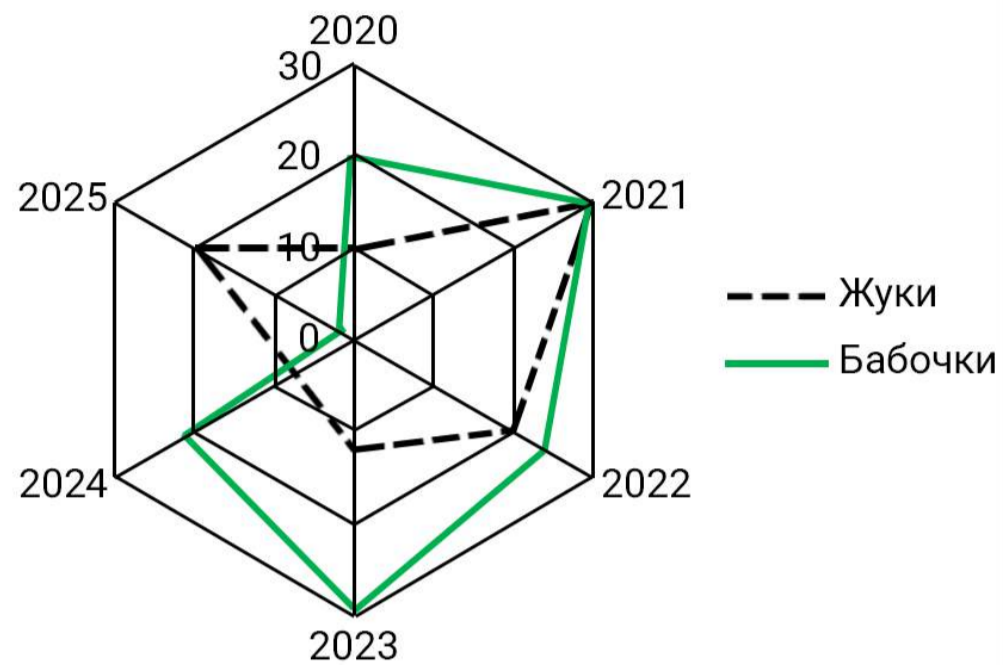
В каких структурах клетки содержится РНК?

- В рибосомах
- В ядре
- В клеточном центре
- В ядрышке
- В митохондриях

10 баллов

Экологи в течение шести лет оценивали общую численность двух отрядов насекомых в окрестностях Норильска. В своей статье они приводят такую диаграмму.

### Численность насекомых в 2020-2025 гг.



Выберите верные утверждения:

- В 2021 году численность жуков и бабочек оказалась одинаковой
- В 2024 году бабочки достигли максимальной численности за весь период наблюдений
- К 2025 году популяция бабочек сократилась более чем в 5 раз по сравнению с 2023 годом
- Численность жуков за всё время наблюдений постепенно снижалась
- Средняя численность жуков за 6 лет превышает среднюю численность бабочек

## № 10

10 баллов

Инсулин — белковый гормон, продуцируемый эндокринными клетками поджелудочной железы. Сначала в клетке синтезируется пептид-предшественник гормона, препроинсулин. Затем от него отщепляется сигнальный пептид, необходимый для прохождения через мембрану, получается проинсулин.

Из проинсулина вырезается центральная часть, С-пептид (побочный продукт), а оставшиеся А- и В-пептиды соединяются между собой ковалентными мостиками, образуя инсулин.

Какие органеллы  $\beta$ -клеток островков Лангерганса непосредственно участвуют в синтезе и созревании инсулина?

- Комплекс Гольджи
- Митохондрии
- Рибосомы
- Секреторные гранулы
- Эндоплазматическая сеть

## Блок №3

В заданиях этого блока нужно установить соответствие.

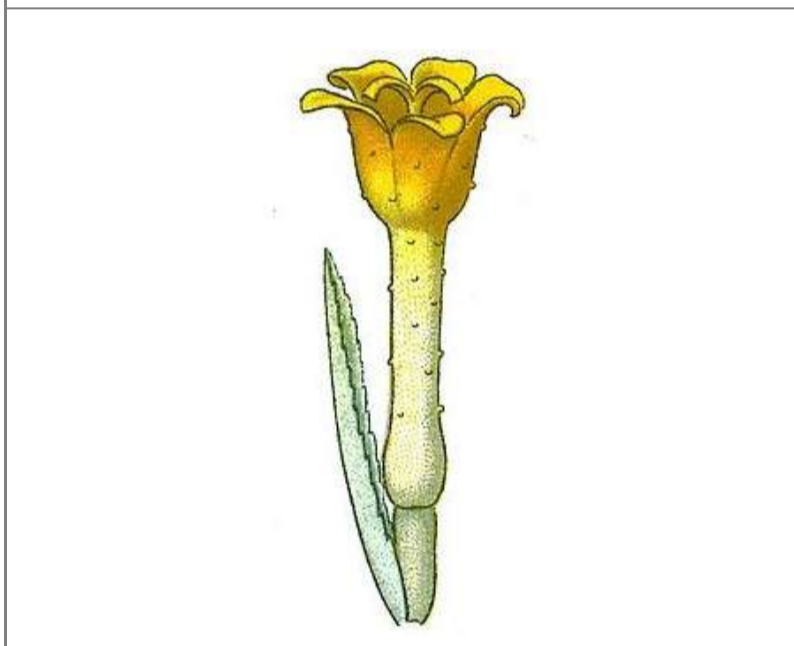
№ 1

15 баллов

Главные признаки, которые используют для выделения покрытосеменных растений в семействе, — строение цветка и плода. На рисунках представлены части растений, относящихся к семействам Розоцветные и Сложноцветные. Установите соответствие между растениями и семействами.



- Розоцветные
- Сложноцветные



- Розоцветные
- Сложноцветные



- Розоцветные
- Сложноцветные



Розоцветные

Сложноцветные



Розоцветные

Сложноцветные



Розоцветные

Сложноцветные

## № 2

---

16 баллов

Животные оставляют следы на снегу, песке или мягкой земле. Каким животным принадлежат изображённые следы?





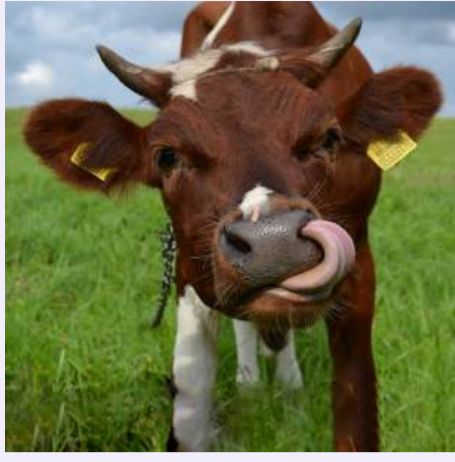






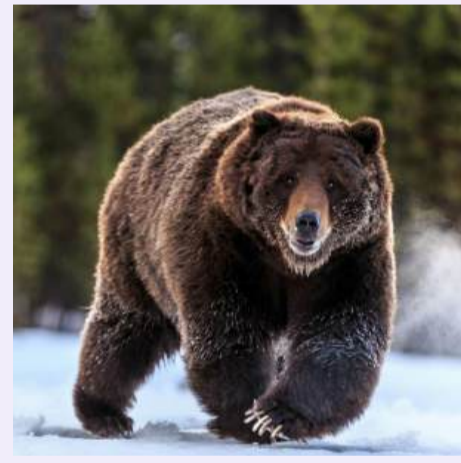










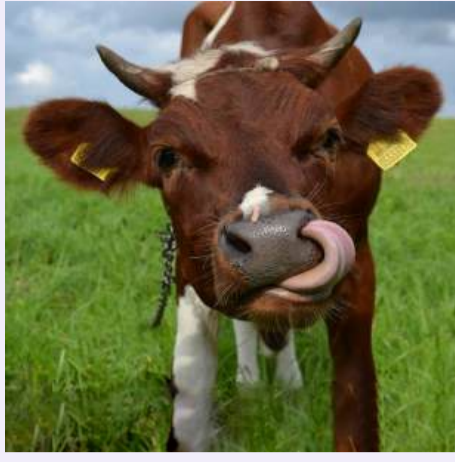







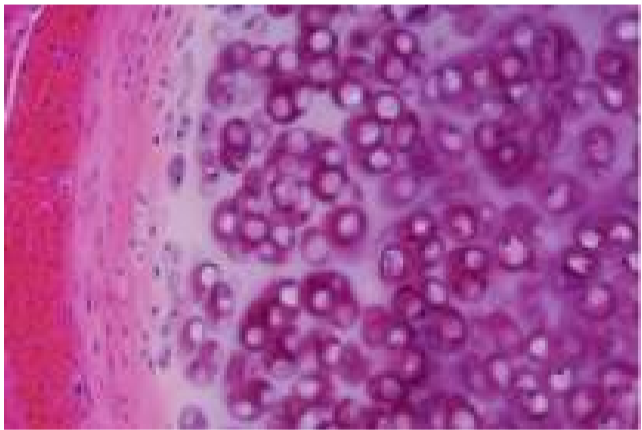


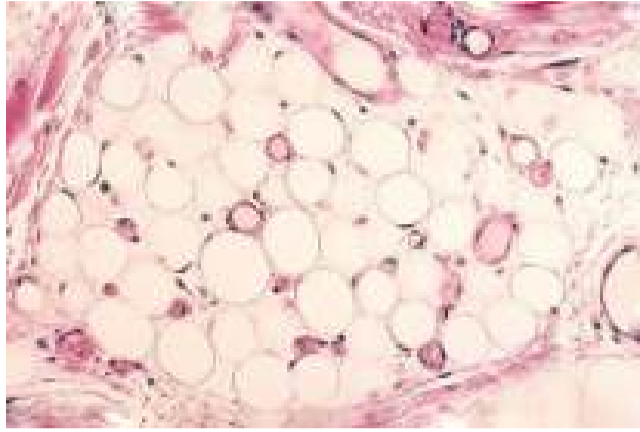




8 баллов

Установите соответствие между тканями человека и характерными для них элементами.

	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> Изогенная группа хондроцитов</li> <li><input type="radio"/> Адипоциты</li> <li><input type="radio"/> Боуменова капсула</li> <li><input type="radio"/> Коллагеновые и эластические волокна</li> <li><input type="radio"/> Вставочные диски</li> <li><input checked="" type="radio"/> Гаверсов канал</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="radio"/> Изогенная группа хондроцитов</li> <li><input type="radio"/> Адипоциты</li> <li><input type="radio"/> Боуменова капсула</li> <li><input type="radio"/> Коллагеновые и эластические волокна</li> <li><input type="radio"/> Вставочные диски</li> <li><input type="radio"/> Гаверсов канал</li> </ul>



Изогенная группа хондроцитов

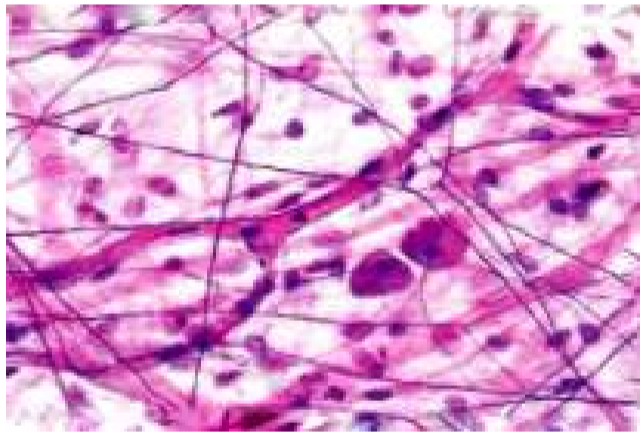
Адипоциты

Боуменова капсула

Коллагеновые и эластические волокна

Вставочные диски

Гаверсов канал



Изогенная группа хондроцитов

Адипоциты

Боуменова капсула

Коллагеновые и эластические волокна

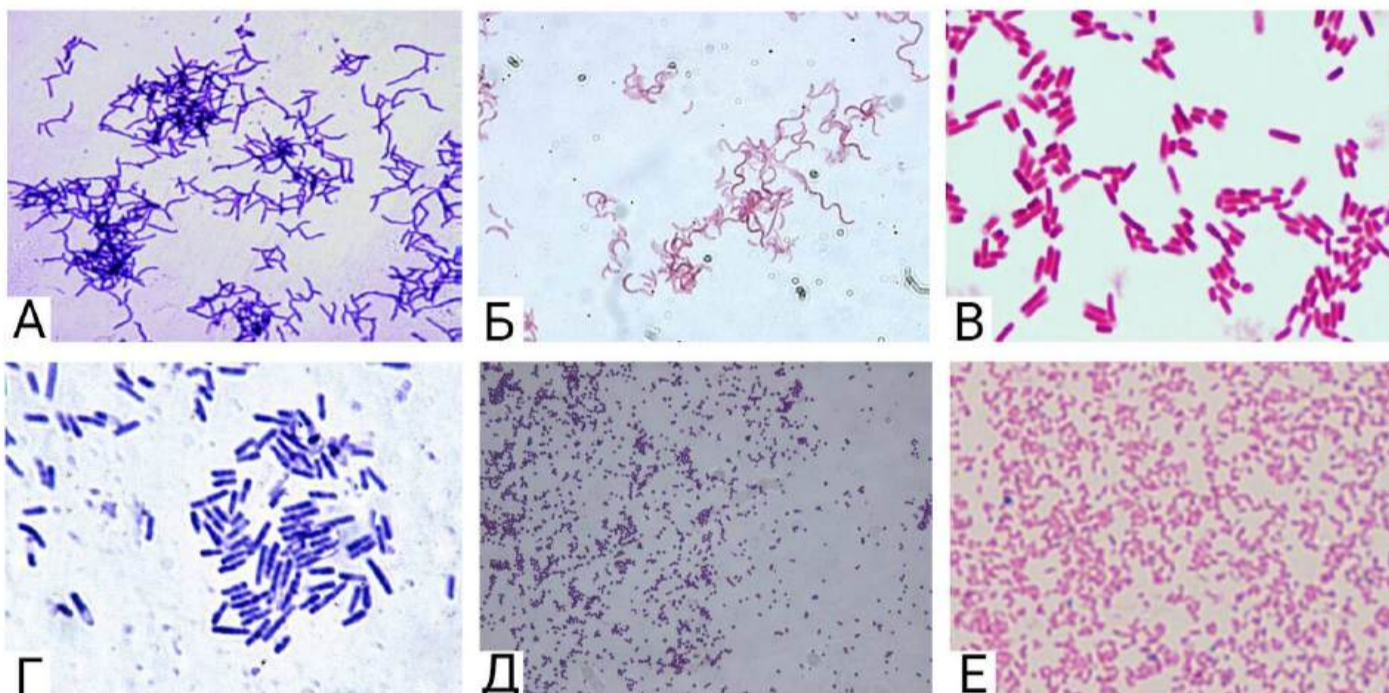
Вставочные диски

Гаверсов канал

№ 4

12 баллов

Окрашивание по Граму — метод окраски микроорганизмов для исследования, позволяющий дифференцировать бактерии по биохимическим свойствам их клеточной стенки. Суть метода: бактерии окрашивают анилиновыми красителями (генциановым, метиловым фиолетовым и др.), затем краситель фиксируют раствором йода. При последующем промывании окрашенного препарата спиртом те виды бактерий, которые оказываются прочно окрашенными в синий цвет и имеют толстую клеточную стенку, называют грамположительными — в отличие от грамотрицательных (тонкая клеточная стенка), которые при промывке обесцвечиваются. После промывания растворителем добавляется контрастный красный краситель, который окрашивает все грамотрицательные бактерии в красный или розовый цвет.



Установите соответствие между изображениями бактерий и их характеристиками.

A			Грамположительные бациллы (палочки)
Б			Грамотрицательные спираиллы
В			Грамположительные актиномицеты
Г			Грамположительные кокки
Д			Грамотрицательные бациллы (палочки)
Е			Грамотрицательные кокки

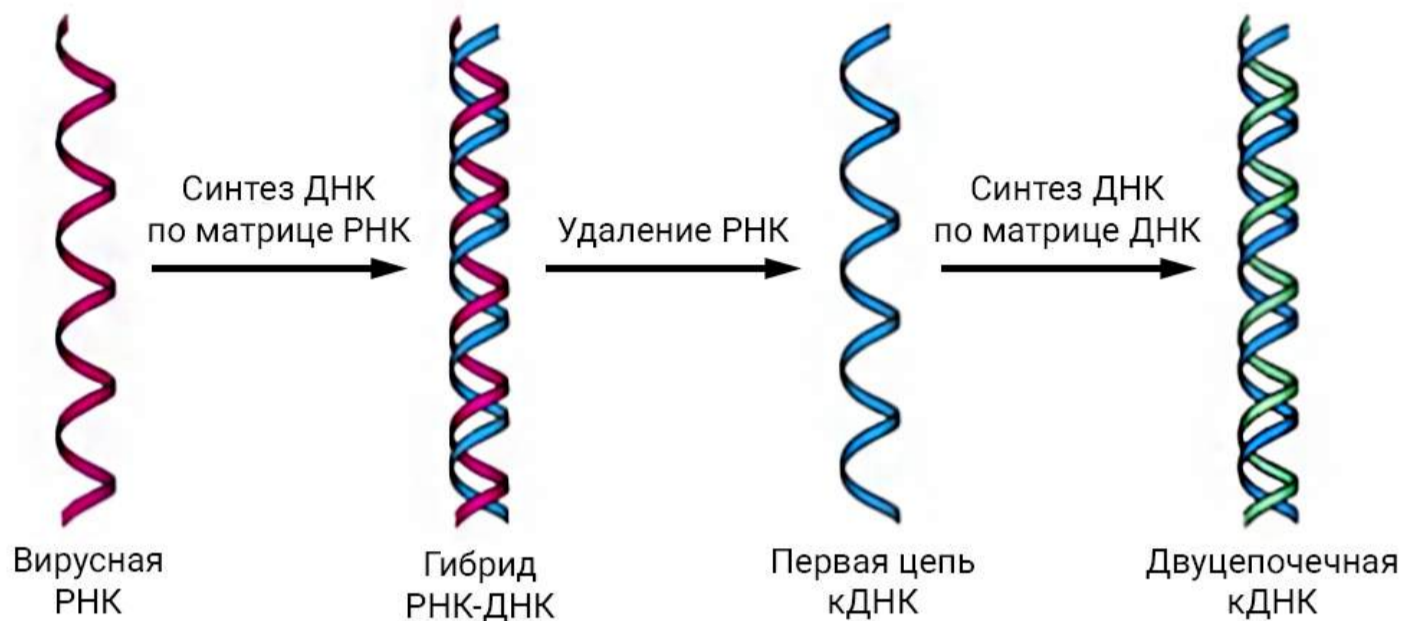
**Блок №4**

В этом блоке нужно решить количественные задачи.

**№ 1**

15 баллов

Ретровирусы (например, вирус иммунодефицита человека) содержат фермент обратную транскриптазу. Попадая в клетку хозяина, они синтезируют двуцепочечную ДНК, как показано на схеме, и встраивают её в хозяйский геном.

**Обратная транскрипция**

Сколько процентов аденина будет содержаться в кДНК (комплементарной ДНК), если молекула вирусной РНК содержала 30 % аденина, 24 % урацила, 20 % цитозина и 26 % гуанина? Ответ округлите до целых.

27

**№ 2**

15 баллов

В организме здорового человека за 1 минуту через почки проходит около 1.2 литра крови, из которой образуется 120 мл первичной мочи. В результате обратного всасывания (реабсорбции) в кровь возвращается 118.5 мл воды и растворённых веществ, а в конечной моче остаётся 1.5 мл продуктов обмена. Сколько литров первичной мочи образуется за сутки, если скорость клубочковой фильтрации постоянна? Ответ округлите до целых.

173