## Максимальное количество баллов за олимпиаду - 70

## Блок 1

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

**Задание 1.**

Какой фитогормон тормозит рост и развитие растений, способствует опадению листьев и подготовке к неблагоприятному периоду?

**Ответ:**

- Ауксин
- Этилен
- Гиббереллин
- Абсцизовая кислота

**Задание 2.**

Выберите способ распространения плодов лопуха (репейника):



**Ответ:**

- Эпизоохория
- Анемохория
- Эндозоохория
- Автохория

**Задание 3.**

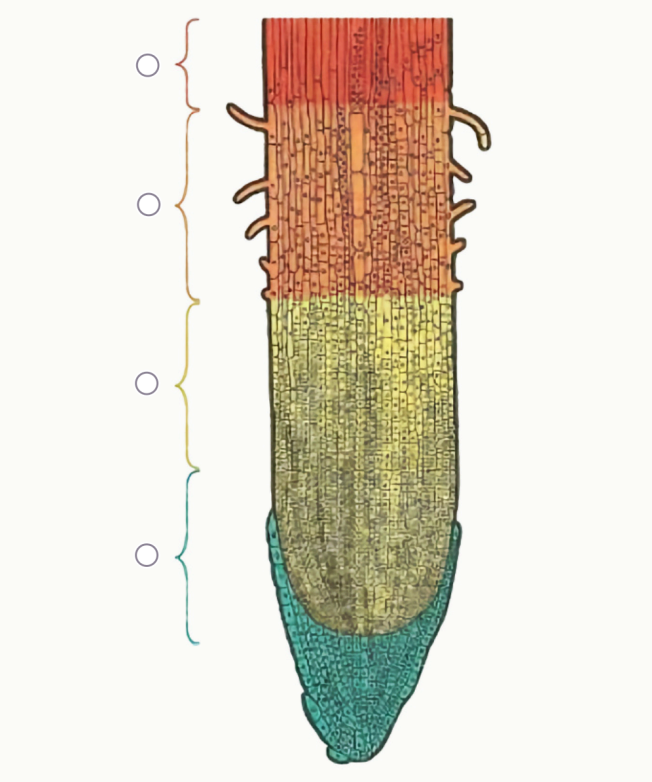
Для какого растения характерна жизненная форма кустарничек?

**Ответ:**

- Для вереска
- Для морошки
- Для земляники
- Для ольхи

**Задание 4.**

Рассмотрите схему зон корня. В какой зоне закладываются боковые корни?



**Задание 5.**

На крупных птицефабриках обычно нет петухов, там содержат только кур-несушек. Несушки откладывают столовые (пищевые) яйца, которые мы и покупаем в магазине. Выберите верное утверждение:

**Ответ:**

- В таких яйцах вообще не может развиться эмбрион
- В таких яйцах может развиться эмбрион, но гаплоидный
- В таких яйцах может развиться эмбрион, несущий две Z-хромосомы
- В таких яйцах может развиться эмбрион, несущий две W-хромосомы

**Задание 6.**

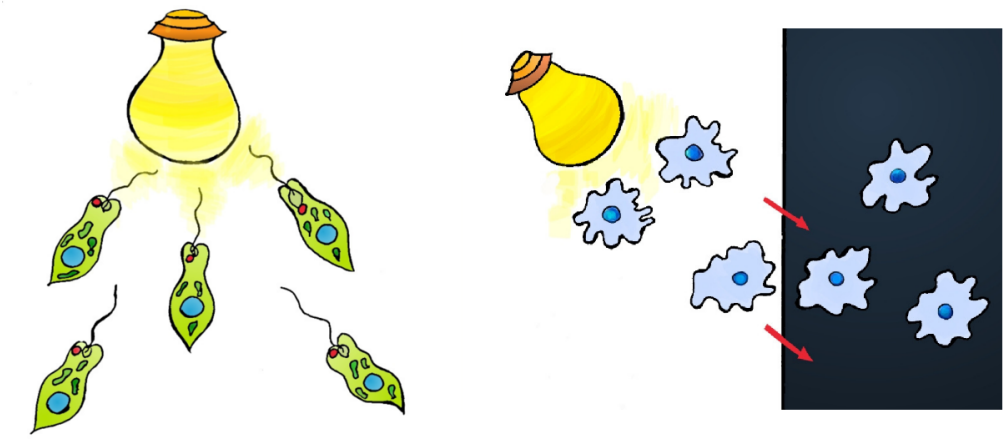
В слюне какого животного присутствует пектиназа?

**Ответ:**

- Жука-плавунца
- Медоносной пчелы
- Тли
- Малярийного комара

**Задание 7.**

Рассмотрите рисунки.



Чем объясняется различная реакция организмов двух разных видов?

**Ответ:**

- Только один из них способен к формированию рефлекса
- Только один из них ощущает свет
- Оба вида избегают конкуренции друг с другом
- Эти два вида различаются по типу питания

**Задание 8.**

Среди высших растений (эмбриофитов) встречаются паразитические формы. Какие организмы могут быть их хозяевами?

**Ответ:**

- Папоротники
- Гаметофиты мхов
- Грибы
- Насекомые

**Задание 9.**

Выберите пару гомологичных органов:

**Ответ:**

- Панцирь краба и панцирь черепахи
- Щупальца восьмилучевого коралла и щупальца осьминога
- Ногочелюсти речного рака и ноги блохи
- Крыло мухи и крыло птицы

**Задание 10.**

На этой замечательной фотографии филина видно много важных деталей.



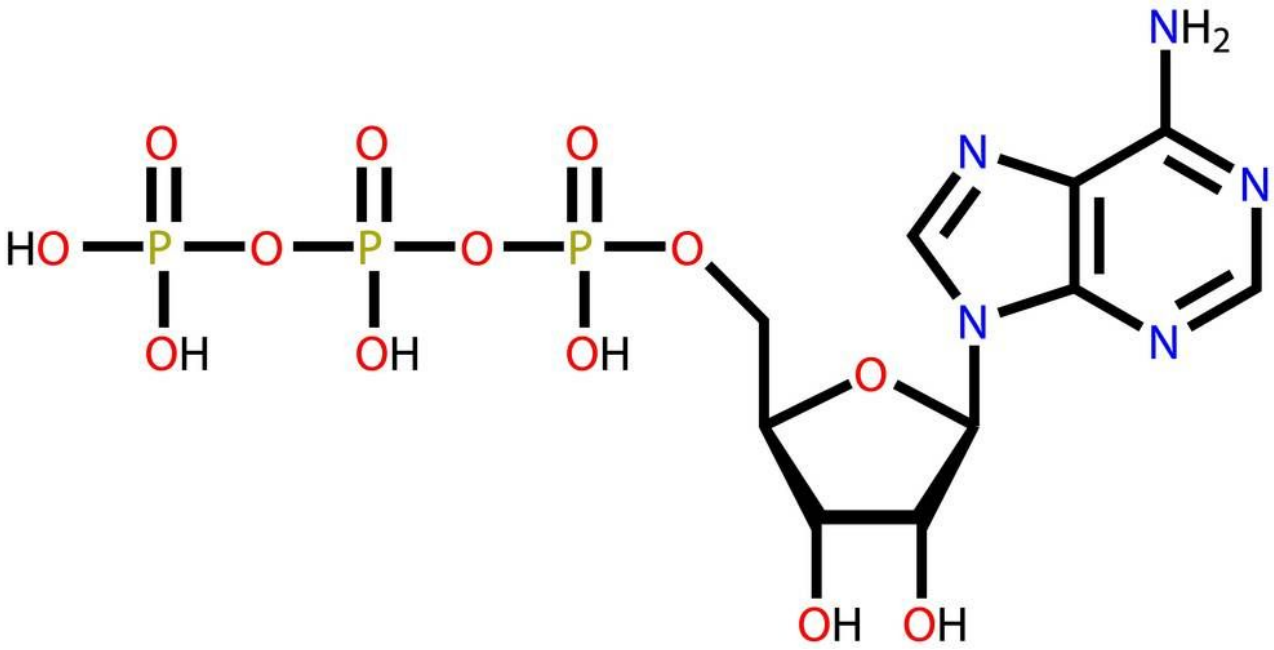
Какая из них является не адаптационной особенностью филина, а свойством большинства птиц?

**Ответ:**

- Оперённые лапы
- Крылышко
- Ушки из перьев
- Лицевой диск

**Задание 11.**

Какую функцию выполняет это соединение в клетке?




**Ответ:**

- Хранение наследственной информации
- Фосфорилирование белков
- Передачу информации от рецептора на мембране к рибосоме
- Является фоторецептором

**Задание 12.**

Клетки какого организма лишены клеточной стенки?




**Задание 13.**

На фотографии представлен фрагмент сообщества гигантских трав (мегатрав). Такие сообщества формируются на плодородных почвах вулканических островов в климате с постоянной облачностью и устойчивыми сильными ветрами.



Какое ещё условие необходимо для устойчивости этого сообщества?

**Ответ:**

- Отсутствие насекомых-вредителей
- Выраженная сезонность климата
- Отсутствие млекопитающих
- Уничтожение лесов в результате деятельности человека

**Задание 14.**

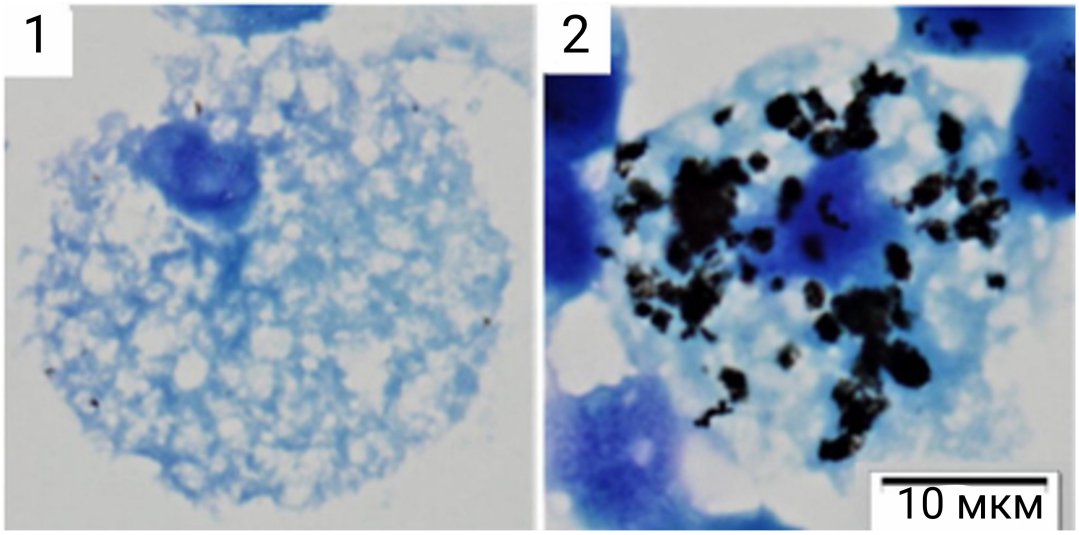
В каких частях тела человека отсутствуют болевые рецепторы?

**Ответ:**

- В скелетных мышцах
- В стенке матки
- В стенке кишечника
- В коре больших полушарий

**Задание 15.**

На фотографиях представлены клетки обычного человека (1) и шахтёра (2). Чёрные гранулы являются отложениями углерода.



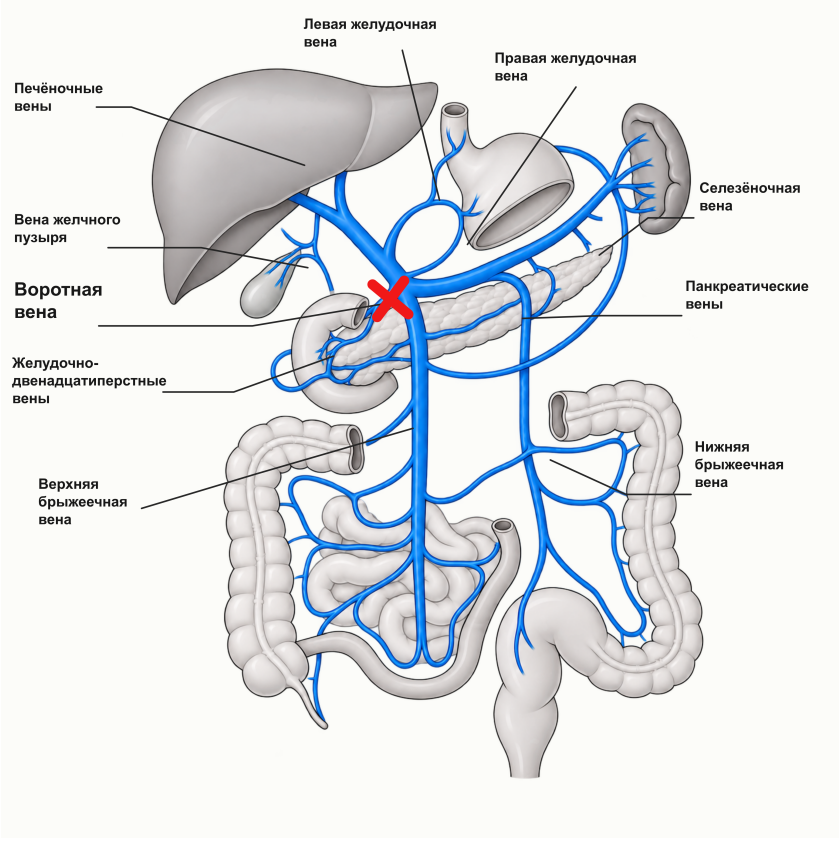

Какие клетки, вероятнее всего, представлены на фотографиях?

**Ответ:**

- Альвеолярные макрофаги
- Ресничные клетки бронхиол
- Энтероциты кишечника
- Гепатоциты печени

**Задание 16.**

Какое последствие будет иметь блокада тромбом воротной вены печени, как это показано на рисунке?

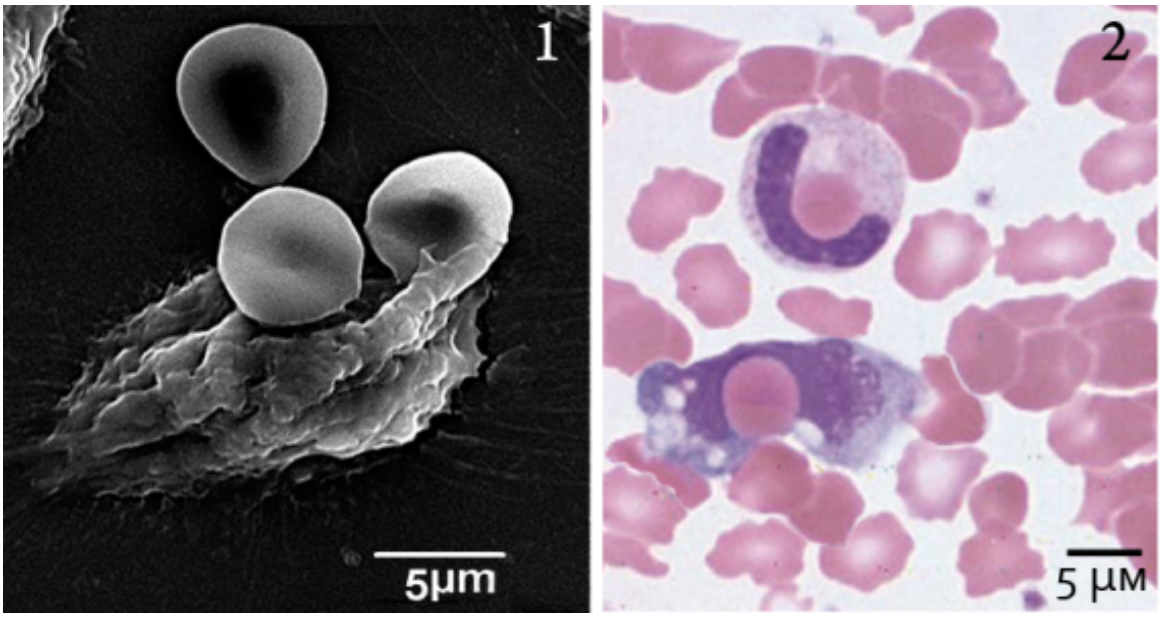



**Ответ:**

- Недостаток питания кислородом тканей кишечника и селезёнки
- Недостаток кислорода в клетках печени
- Недостаток оттока крови от кишечника, повышение давления в капиллярах кишечника
- Повышение давления в печёночных венах из-за недостатка оттока крови из печени

**Задание 17.**

Что представлено на рисунках?




**Ответ:**

- Эритропоэз в костном мозге
- Паразитическая инфекция
- Фагоцитоз эритроцитов
- Свёртывание крови

**Задание 18.**

Строго говоря, по классификации Эдварда Уилсона к «эусоциальным» относят только те сообщества животных, чья организация удовлетворяет трём критериям:

- вместе живут представители не менее двух последовательных поколений: материнского и дочернего;
- между членами группы существует кооперация: они совместно добывают пищу, выкармливают потомство, строят и защищают жилище;
- в группе строго и постоянно разделены репродуктивные функции: одни животные размножаются, а другие помогают им выращивать потомство, но сами лишены возможности иметь его.

Выберите пример эусоциального животного:

**Ответ:**

- Человек разумный
- Медоносная пчела
- Сурикат
- Волк

**Задание 19.**

Клюв козодоя окружён жёсткими «щетинками».



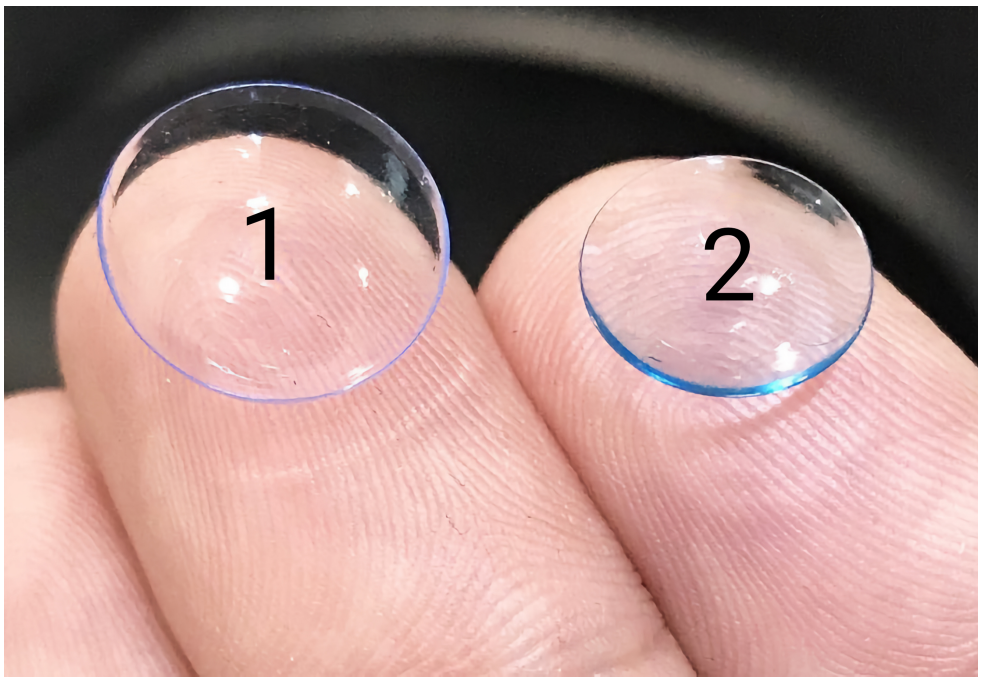
Что они представляют собой анатомически?

**Ответ:**

- Волосы
- Перья
- Отслоения края клюва
- Кожные складки

**Задание 20.**

На фотографии представлены два вида контактных линз: специализированная (1) и обычная (2). Первая линза прочно фиксируется на роговице в определённом положении и не вращается во время моргания, в то время как обычная линза вращается.



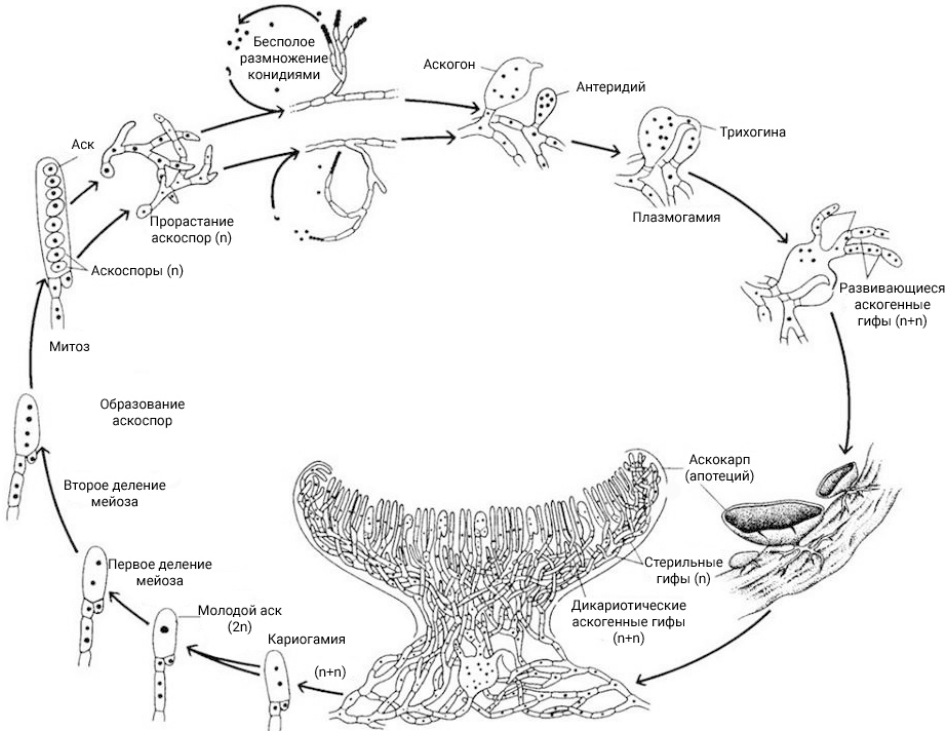

Что специализированная линза может корректировать, в отличие от обычной?

**Ответ:**

- Близорукость
- Дальнозоркость
- Астигматизм
- Конусообразную форму роговицы

**Задание 21.**

Рассмотрите жизненный цикл сумчатого гриба.



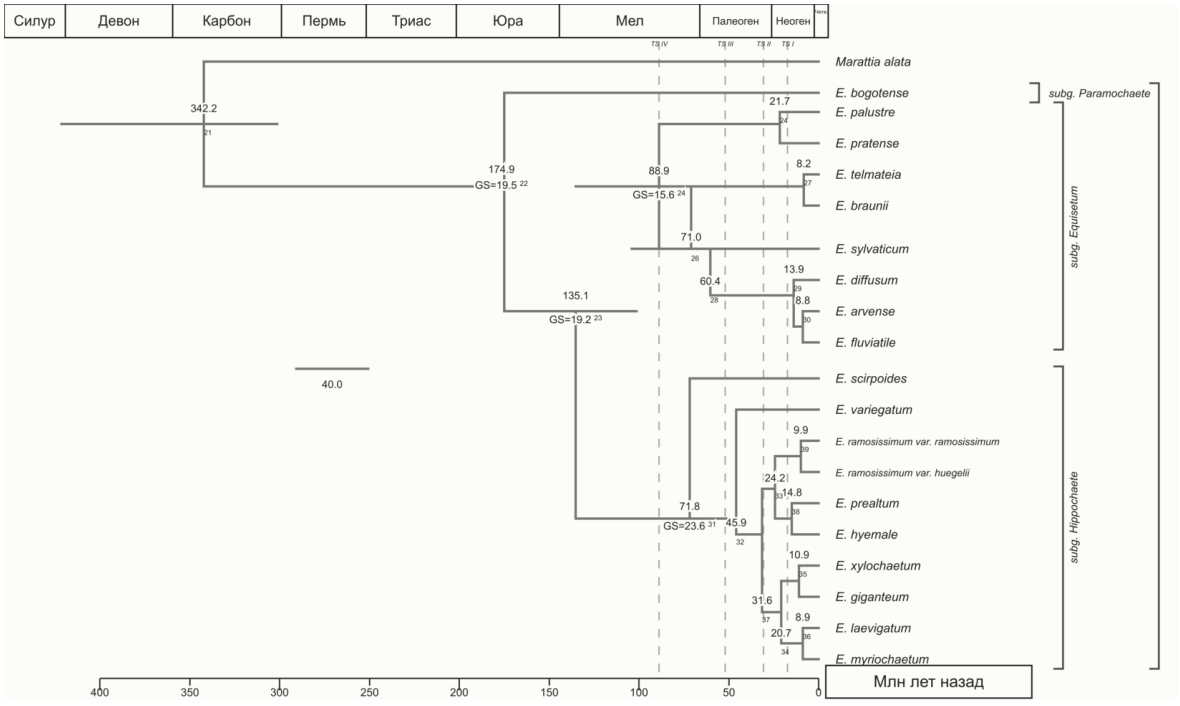

Сколько ядер и какой плоидности образуется в каждой клетке мицелия на стадии формирования половых органов?

**Ответ:**

- Одно гаплоидное
- Одно диплоидное
- Два гаплоидных
- Два диплоидных

**Задание 22.**

Дана схема филогении рода Хвощ (*Equisetum*).




Внимательно рассмотрите её и выберите верное утверждение:

**Ответ:**

- В пределах рода выделяют три подрода, по которым распределены 19 видов
- Основная адаптивная радиация и видообразование происходили в кайнозое
- Хвощи произошли в палеозое от представителей Marattiales
- Самые древние виды могли существовать вместе с риниевыми

**Задание 23.**

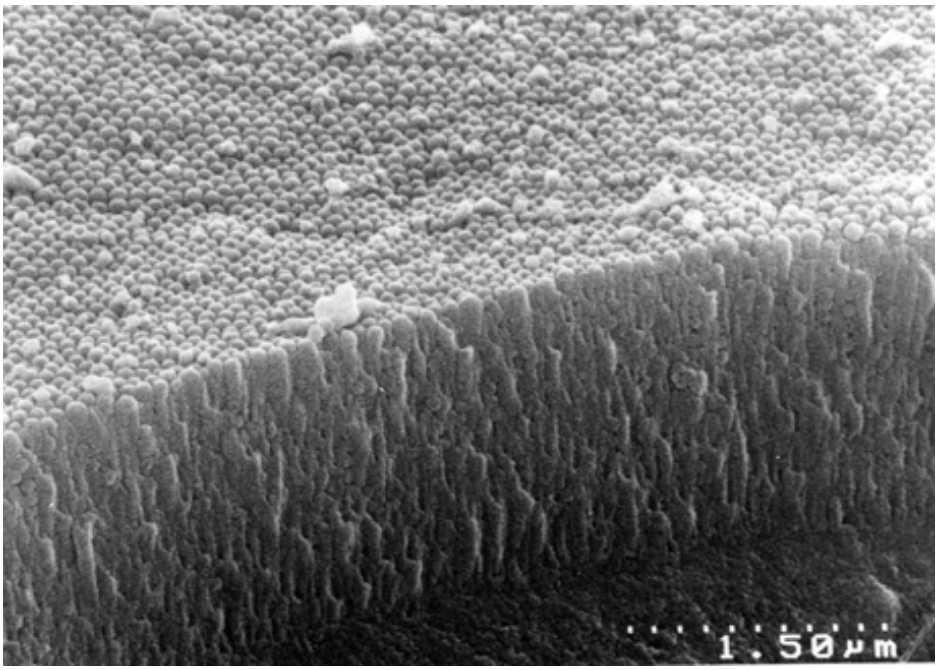
В какой части пищеварительной системы человека пища и/или её непереваренные остатки находятся дольше всего?

**Ответ:**

- В желудке
- В тонком кишечнике
- В толстом кишечнике
- В пищеводе

**Задание 24.**

На электронограмме, полученной при помощи сканирующего электронного микроскопа, показана внутренняя поверхность некоторого органа человека и часть скола его стенки.




Что это за орган?

**Ответ:**

- Лёгочная альвеола
- Тонкий кишечник
- Грудная артерия
- Пищевод

**Задание 25.**

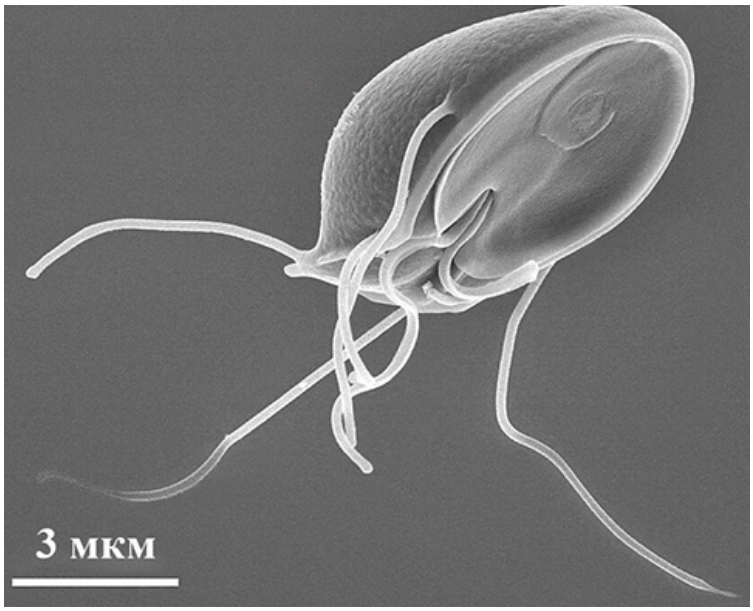
Дальтонизм определяется рецессивным аллелем $d$, расположенным в $X$-хромосоме. Женщина с нормальным цветовым зрением, отец которой был дальтоником, вступила в брак с мужчиной с нормальным цветовым зрением. В этой семье родился мальчик. С какой вероятностью он будет обладать нормальным цветовым зрением?

**Ответ:**

- 0 %
- 25 %
- 50 %
- 75 %

**Задание 26.**

Дано изображение одноклеточного протиста *Giardia muris*, обитающего в кишечнике грызунов.



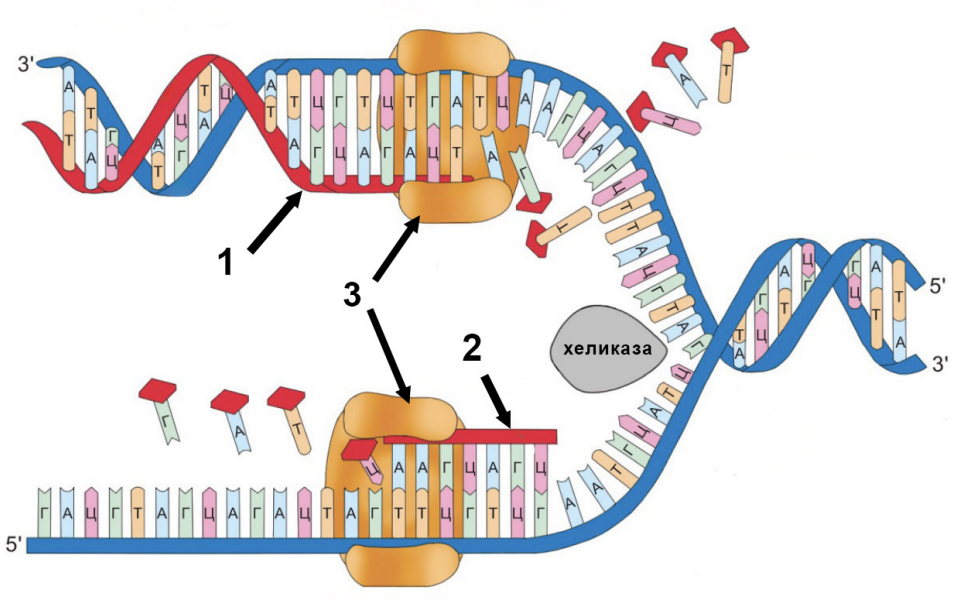

При помощи какого устройства получено это изображение?

**Ответ:**

- Школьный световой микроскоп
- Лазерный конфокальный микроскоп
- Трансмиссионный электронный микроскоп
- Сканирующий электронный микроскоп

**Задание 27.**

Дана сильно упрощённая схема репликации молекулы ДНК.




Изучите схему и выберите верное утверждение:

**Ответ:**

- Цепь (1) является лидирующей, так как направление её синтеза совпадает с направлением движения репликативной вилки
- Нуклеотиды присоединяются к 5′-концам синтезируемых цепей
- Цифрой 3 на схеме обозначены рибосомы
- Фермент хеликаза гидролитически расщепляет фосфодиэфирные связи в остове ДНК

**Задание 28.**

У бактерии *Escherichia coli* белок-репрессор LacI связывается с оператором лактозного оперона и препятствует транскрипции. При наличии лактозы в клетке образуется аллолактоза, которая связывается с репрессором и не позволяет ему взаимодействовать с оператором. Допустим, в результате мутации изменилась последовательность оператора, поэтому репрессор больше не может с ним связываться. Промотор и структурные гены оперона не повреждены. Бактерии выращивают в среде без глюкозы. Как будет происходить транскрипция структурных генов лактозного оперона у мутантной бактерии?

**Ответ:**

- Только при наличии лактозы
- Только при отсутствии лактозы
- Как при наличии, так и при отсутствии лактозы
- Не будет происходить ни при каких условиях

**Задание 29.**

При секвенировании короткой молекулы ДНК были получены следующие прочтения длиной пять нуклеотидов каждое: GCCGT, ATGCC, CCGTA, TGCCG, CGTAA. Известно, что все прочтения выполнены с одной цепи ДНК в направлении $5' \to 3'$, а каждый фрагмент пересекается с соседним по четырём нуклеотидам. Восстановите нуклеотидную последовательность исходной молекулы ДНК:

**Ответ:**

- ATGCCGTAA
- ATGCCGTACCGTAA
- GCCGTATGCCCCGTATGCCGCGTAA
- CGTAATGCCGT

**Задание 30.**

Гаплогруппа - это группа особей, все члены которой несут в своей ДНК одну и ту же мутацию, полученную ими от одного общего предка. Представим, что тысячи лет назад у какого-то человека возникла случайная мутация: произошла точечная замена одного нуклеотида на другой в определённой позиции молекулы ДНК, причём эта замена никак не отразилась на его здоровье и способности производить потомство. Этот человек передал данную мутацию детям, они - своим детям и так далее. К настоящему времени может насчитываться несколько тысяч потомков, несущих эту мутацию, и все эти люди образуют единую гаплогруппу. Подобная распространившаяся мутация служит маркером гаплогруппы и обычно обозначается как SNP (от английского *single nucleotide polymorphism*). Мутации в каких последовательностях ДНК следует учитывать для выяснения происхождения человека по женской линии?

**Ответ:**

- ДНК Y-хромосомы
- ДНК X-хромосомы
- ДНК митохондрии
- ДНК, кодирующая рРНК

## Блок 2

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

**Задание 31.**

Какие растения образуют плоды?

**Ответ:**

- Хлопчатник
- Лиственница сибирская
- Берёза повислая
- Редис посевной
- Кукушкин лён

**Задание 32.**

У каких животных личинка имеет жабры, а взрослая особь - лёгкие?

**Ответ:**

- У подёнки обыкновенной
- У тритона обыкновенного
- У большого прудовика
- У паука-крестовика
- У жабы серой

**Задание 33.**

Выберите словосочетания или фразы, **НЕ** содержащие биологических ошибок:

**Ответ:**

- Органы движения одноклеточных организмов
- Переваривание пищи у гидры происходит в полости тела
- С помощью жабр рыба отфильтровывает кислород из воды
- Особи расширяют свой ареал
- Все позвоночные животные относятся к хордовым

**Задание 34.**

В составе секрета слюнных желёз какого организма присутствуют протеазы?

**Ответ:**

- Гадюки
- Медоносной пчелы
- Человека
- Клопа-гребляка
- Собаки

**Задание 35.**

Выберите паразитов, у которых все хозяева являются теплокровными:

**Ответ:**

- Трихинелла
- Эхинококк
- Бычий цепень
- Кошачья двуустка
- Малярийный плазмодий

**Задание 36.**

Перед вами фотография из Википедии, иллюстрирующая статью об удивительной луне-рыбе - если не самой большой, то точно самой тяжёлой из современных костных рыб. У неё множество удивительных особенностей. Например, отсутствие плавательного пузыря (хотя у её родственника иглобрюха он есть), отсутствие хвоста (он заменился псевдохвостом), почти не окостеневающий скелет, малюсенькие жаберные отверстия и рот с «клювом».



Используя фотографию и описание, выберите верные утверждения:

**Ответ:**

- Рыба-луна способна развивать большую скорость при плавании
- Рыба-луна питается в основном мягкотелым мегапланктоном: медузами, гребневиками, сальпами, мелкими кальмарами и т. п.
- Рыба-луна питается в основном фитопланктоном и является фильтратором
- Рыба-луна обитает в толще воды (пелагиали)
- Рыба-луна является придонной и плавает на боку

**Задание 37.**

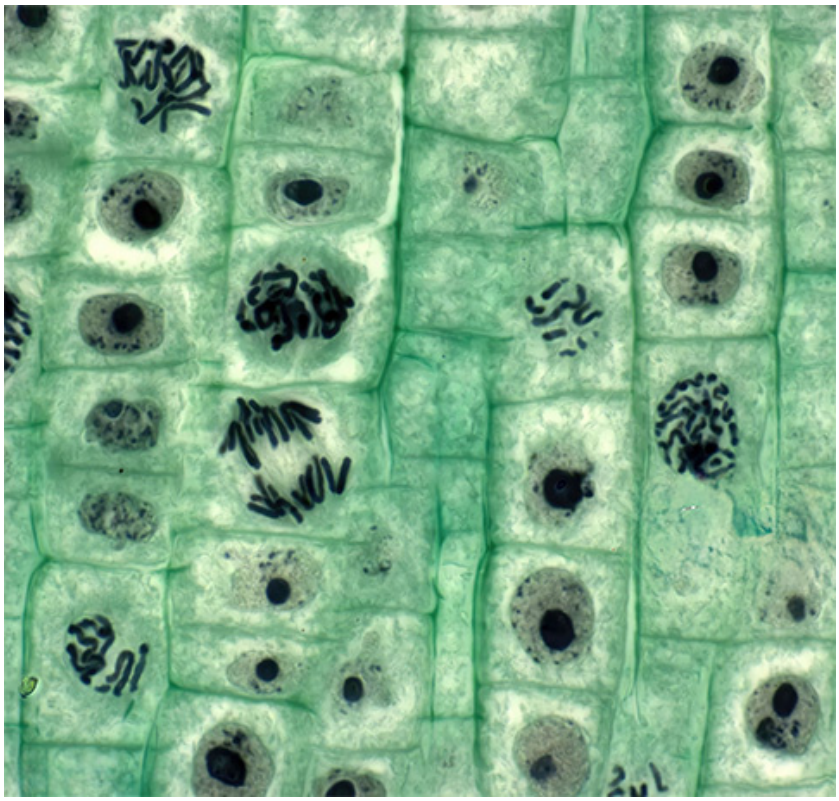
Повышение уровня каких гормонов в крови напрямую приводит к повышению артериального давления?

**Ответ:**

- Вазопрессина
- Окситоцина
- Инсулина
- Норадреналина
- Кальцитонина

**Задание 38.**

Рассмотрите фотографию фрагмента ткани некоторого организма и выберите верные утверждения:

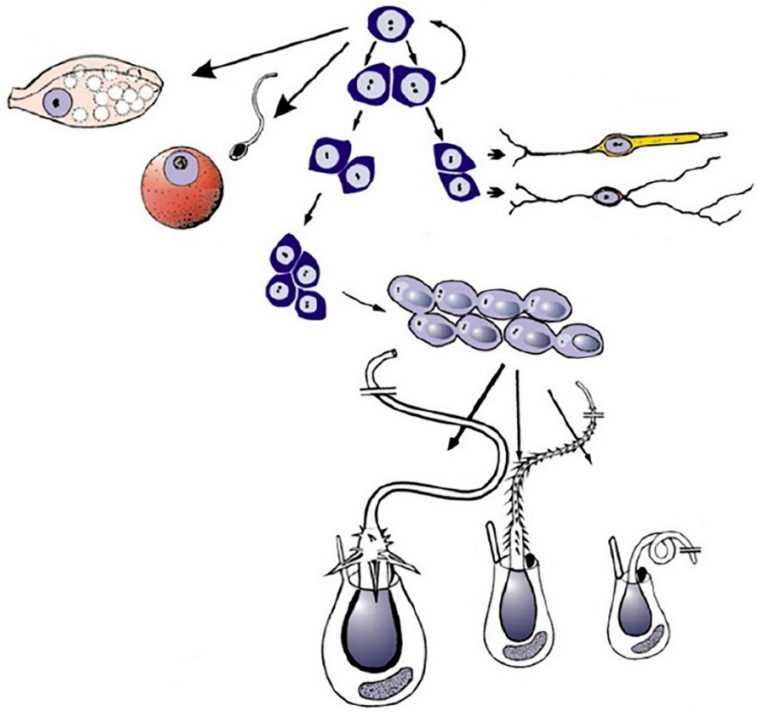


**Ответ:**

- На снимке представлен срез образовательной ткани (меристемы) растения
- В клетках, находящихся на стадии поздней профазы, в ядрах отчётливо видны ядрышки
- Как минимум одна из клеток находится на стадии анафазы
- Разрушение ядерной оболочки является необходимым условием для прикрепления микротрубочек веретена деления к кинетохорам хромосом
- Препарат окрашен

**Задание 39.**

В течение жизни гидры её клетки постепенно отмирают и заменяются новыми.



Используя схему, выберите верные утверждения:

**Ответ:**

- Все типы клеток гидры происходят от одной общей линии стволовых клеток
- Женские и мужские гаметы у гидры происходят от разных линий стволовых клеток
- Все стрекательные клетки гидры происходят от общей линии стволовых клеток
- Запас стволовых клеток у гидры пополняется за счёт их деления
- Наиболее интенсивно у взрослой гидры возобновляются стрекательные клетки

**Задание 40.**

GC-состав генома - это отношение содержания нуклеотидов с гуанином и цитозином к общему содержанию нуклеотидов. Выберите верные утверждения:

**Ответ:**

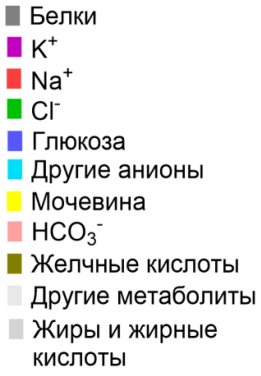
- Высокий GC-состав делает ДНК более термостабильной (повышает температуру плавления)
- GC-состав одинаков у всех бактерий одного семейства
- GC-состав может быть использован как таксономический признак
- У всех здоровых людей одного пола GC-состав генома почти одинаков
- Разные участки одного генома организма могут различаться GC-составом

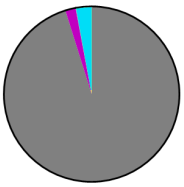
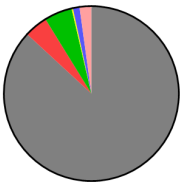
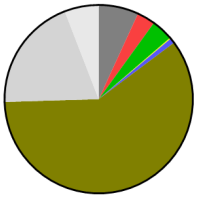
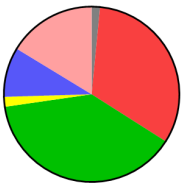
## Блок 3

В заданиях этого блока нужно установить соответствие.

**Задание 41.**

Даны диаграммы, изображающие состав пяти различных жидкостей организма человека. Состав выражен в массовых долях компонентов в сухом (без учёта воды) веществе. Установите соответствие между названием и составом раствора.




| Состав раствора | Название раствора |
|---|---|
|  | *Цитоплазма яйцеклетки* \| *Плазма крови* \| *Кишечный сок* \| *Вторичная моча* \| *Первичная моча* |
|  | *Цитоплазма яйцеклетки* \| *Плазма крови* \| *Кишечный сок* \| *Вторичная моча* \| *Первичная моча* |
|  | *Цитоплазма яйцеклетки* \| *Плазма крови* \| *Кишечный сок* \| *Вторичная моча* \| *Первичная моча* |
|  | *Цитоплазма яйцеклетки* \| *Плазма крови* \| *Кишечный сок* \| *Вторичная моча* \| *Первичная моча* |
|  | *Цитоплазма яйцеклетки* \| *Плазма крови* \| *Кишечный сок* \| *Вторичная моча* \| *Первичная моча* |

**Задание 42.**

*Homo sapiens* - один из представителей отряда приматов. Укажите систематическое положение рода *Homo*.

**Подотряд:** *Сухоносые приматы* | *Мокроносые приматы*

**Инфраотряд:** *Долгопятообразные* | *Обезьянообразные*

**Парвотряд:** *Широконосые обезьяны* | *Узконосые обезьяны*

**Надсемейство:** *Человекообразные обезьяны* | *Собакоголовые*

**Семейство:** *Гиббоновые* | *Гоминиды*

**Задание 43.**

Установите соответствие между группами планктонных организмов и их распространением в водах различной солёности.

| | |
|---|---|
| Веслоногие рачки | *Только пресноводный планктон* \| *Только морской планктон* \| *Морской и пресноводный планктон* |
| Личинки иглокожих | *Только пресноводный планктон* \| *Только морской планктон* \| *Морской и пресноводный планктон* |
| Сцифоидные медузы | *Только пресноводный планктон* \| *Только морской планктон* \| *Морской и пресноводный планктон* |
| Личинки комаров *Chaoborus* (коретры) | *Только пресноводный планктон* \| *Только морской планктон* \| *Морской и пресноводный планктон* |
| Брюхоногие моллюски | *Только пресноводный планктон* \| *Только морской планктон* \| *Морской и пресноводный планктон* |
| Коловратки | *Только пресноводный планктон* \| *Только морской планктон* \| *Морской и пресноводный планктон* |
| Инфузории | *Только пресноводный планктон* \| *Только морской планктон* \| *Морской и пресноводный планктон* |
| Фораминиферы | *Только пресноводный планктон* \| *Только морской планктон* \| *Морской и пресноводный планктон* |
| Радиолярии | *Только пресноводный планктон* \| *Только морской планктон* \| *Морской и пресноводный планктон* |
| Личинки асцидий | *Только пресноводный планктон* \| *Только морской планктон* \| *Морской и пресноводный планктон* |

**Задание 44.**

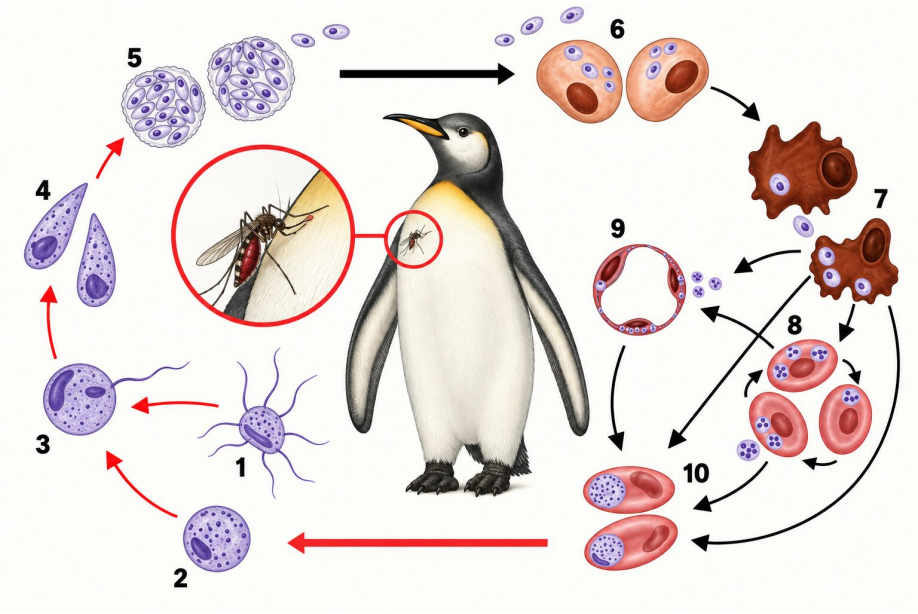
Расположите события онтогенеза дрозда-рябинника в хронологическом порядке.

**Ответ:**

- Нейруляция
- Раскрытие маховых перьев
- Открытие глаз
- Формирование зародышевого диска
- Вылупление
- Полное отрастание хвостовых перьев

**Задание 45.**

Рассмотрите схему жизненного цикла паразита.




Расположите события жизненного цикла в хронологическом порядке, начиная с заражения окончательного хозяина.

**Ответ:**

- Половой процесс
- Бесполое размножение в организме промежуточного хозяина
- Бесполое размножение в организме окончательного хозяина
- Образование гаметоцитов
- Образование гамет

## Блок 4

В этом блоке нужно решить количественные задачи.

**Задание 46.**

В идеальных условиях все организмы размножаются в геометрической прогрессии. Представим, что пять исходных клеток бактерий делятся один раз в полчаса. Через два часа после начала размножения культура достигает ёмкости модельной среды, на что организмы реагируют десятипроцентной смертностью. Сколько клеток будет в культуре в этот момент?

**Ответ:** _____

**Задание 47.**

Зрелая гамета некоторого вида плацентарных млекопитающих содержит в ядре 16 хромосом. Сколько аутосом в норме содержится в клетке этого организма на стадии анафазы второго деления мейоза?

**Ответ:** _____