

Подготовка учащихся к
ЕГЭ по биологии в 2022-
2023 учебном году

Изменения ЕГЭ по биологии 2023

- В 2023 году экзамен по биологии претерпел значительные изменения, но большинство из них в структуре и в формате. Существенных качественных изменений не произошло. Как и в прошлом году, на выполнение экзаменационной работы по биологии отводится **235 минут (3 часа 55 минут)**
- Количество заданий в экзамене увеличилось: в первой части добавлено одно задание. Соответственно, **общее число заданий выросло с 28 до 29.**
- Максимальный первичный балл за выполнение экзаменационной работы **снижен с 59 до 58.** Теперь каждая ошибка будет стоить дороже при переводе во вторичные баллы.

Модель ЕГЭ 2023

- Задания № 1, 3, 4, 5 – оцениваются 1 баллом
- Остальные задания первой части оцениваются 2 баллами
- Задания второй части оцениваются по три балла
- Максимальное количество первичных баллов за работу - 58
- Минимальное количество баллов тестовых – 36 (для поступления в ВУЗ), это составляет 16 первичных баллов.

Что произошло с первой частью?

- В первой части некоторые задания объединили в единые модули по темам:
- Во-первых, блок «Система и многообразие органического мира» теперь встречается в заданиях 9-12 линий: два задания по темам из раздела «Многообразие растений и грибов» и два задания из раздела «Многообразие животных».

Рассмотрите рисунок и выполните задания 9 и 10.

Задание №9. Каким номером на рисунке обозначена стадия жизненного цикла паразита, которая попадает в окончательного хозяина?

Ответ: _____.

Задание №10. Установите соответствие между характеристиками и стадиями жизненного цикла паразита, обозначенными на рисунке выше цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ХАРАКТЕРИСТИКИ	СТАДИИ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ПАРАЗИТА
А) заражение промежуточного хозяина	1) 1
Б) личиночная стадия	2) 2
В) оплодотворённая яйцеклетка (яйцо)	3) 3
Г) развитие в печени основного хозяина	
Д) активно плавает в воде	
Е) имеет гермафродитную половую систему	

11. Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны. Если растение обладает цветком, изображенным на рисунке, то для этого растения характерны:

- 1) одна семядоля в зародыше семени
- 2) спорогон на концах побегов
- 3) внешнее оплодотворение
- 4) мочковатая корневая система
- 5) сетчатое жилкование листьев
- 6) отсутствие камбия в стебле

12. Установите последовательность систематических групп растений, начиная с самого высокого ранга. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) Мятлик луговой 2) Мятлик 3) Покрывтосеменные 4) Однодольные 5) Растения 6) Злаковые

Что произошло с первой частью?

□ Во-вторых, блок «Организм человека и его здоровье» представлен заданиями 13-16 линий.

□ 13. Какой цифрой на рисунке обозначена альвеола?

Ответ: _____.

□ 14. Установите соответствие между характеристиками и структурами, обозначенными на рисунке выше цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ	СТРУКТУРЫ
А) проводит воздух из ротоглотки в трахею	1) 1
Б) обеспечивает газообмен между кровью и воздухом	2) 2
В) способствует очищению, согреванию (охлаждению) и увлажнению вдыхаемого воздуха	3) 3
Г) содержит хрящ, предотвращающий попадание пищи в дыхательные пути во время глотания	
Д) состоит из нескольких долей	
Е) находится в плевральной полости	

Что произошло с первой частью?

- И в-третьих, задания, проверяющие знания о бактериях и вирусах, включены в задания блока «Клетка и организм — биологические системы» и будут встречаться в линиях 5-8. Это изменение отличается только структурой.
- Задание №7
- Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны. Какие из перечисленных ниже признаков можно использовать для описания типичной клетки бактерий?
- 1) Отсутствует ядерная оболочка.
- 2) Клетка содержит митохондрии.
- 3) Клеточная стенка состоит из муреина.
- 4) Генетический материал представлен замкнутой (кольцевой) молекулой ДНК.
- 5) Клетка способна к фагоцитозу.
- 6) Рибосомы имеют константу седиментации (осаждения) 80S.

Что произошло с первой частью?

- А еще задания линий 9-10 и 13-14 теперь похожи на задания линий 5-6. Одна картинка и два задания к ней, одно из которых оценивается на 1 балл, а второе на 2. Особенно повезет, если попадется знакомый рисунок — тогда ученик без проблем получает за него целых 3 первичных балла (примерно 7% от максимально возможной суммы баллов).

Задание №5.

Каким номером на схеме обозначена зона, в которой клетки делятся мейозом?

Ответ: _____.

Задание №6.

Установите соответствие между характеристиками и типами клеток в сперматогенезе, обозначенными на рисунке выше цифрами 1, 2, 3: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ТИПЫ КЛЕТОК В СПЕРМАТОГЕНЕЗЕ
А) в клетке содержатся непарные двухроматидные хромосомы Б) клетку называют сперматоцитом II порядка В) образование четырёх генетически различных клеток Г) клетка, вступающая в мейоз Д) хромосомы в клетках однохроматидные Е) хромосомный набор клеток $1n2c$	1) 1 2) 2 3) 3

Что произошло с первой частью?

- В 3 линии появились новые расчетные задачи. Они не сложные, но потренироваться их решать лучше заранее.

В некоторой молекуле ДНК эукариотического организма на долю нуклеотидов с цитозином приходится 31%. Определите долю нуклеотидов с тиминам, входящих в состав этой молекулы. В ответе запишите только соответствующее число.

Ответ: _____%.

ИЛИ

В соматической клетке тела рыбы 56 хромосом. Сколько хромосом имеет сперматозоид рыбы? В ответе запишите только число хромосом.

Что произошло со второй частью?

- Исключено задание 24 линии на исправление ошибок. Если анализировать прошлый год, то именно это задание из второй части выпускники выполняли качественнее других.
- Линии 23 и 24 теперь представляют мини-модуль из двух заданий на проверку сформированности методологических умений и навыков. Проще говоря, на умение проводить, планировать и анализировать биологические эксперименты.

Структура ЕГЭ по биологии 2023

- В экзамен по биологии входят 29 заданий, из них 23 задания с кратким ответом и семь с развёрнутым ответом.
- Задания отличаются друг от друга по уровню сложности и формату.
- Всего за экзамен можно получить 58 первичных баллов, которые в дальнейшем переводятся в 100 вторичных.
- Причём за первую часть можно получить максимум 38 первичных баллов (66 вторичных), а за вторую 21 первичных (34 вторичных).

Первая часть

- Первая часть включает в себя 22 задания.
- Из них 14 заданий базового уровня (их хватит для того, чтобы написать экзамен на порог) и 8 заданий повышенного уровня сложности. Ответ на них нужно дать в виде слова (нескольких слов), числа или последовательности цифр. Вот с какими форматами столкнутся учащиеся:
- Шесть заданий — на выбор нескольких ответов из списка
- Еще в четырех нужно установить соответствие между элементами
- Четыре задания — на установление последовательности
- Два — на дополнение информации по таблице
- Еще в двух заданиях необходимо решить задачу по цитологии и генетике
- Три задания — на поиск ответа по изображению на рисунке
- И в одном проанализировать информацию в табличной или графической форме

Вторая часть

- Вторая часть ЕГЭ по биологии 2023 — это задания с развёрнутым ответом, который нужно самостоятельно сформулировать и записать. У каждого задания свои особенности.
- 23 и 24 задание (первое и второе задания второй части) — обсуждаются биологические эксперименты. Их планирование, проведение и анализ. Теперь у нас не одно такое задание, а два, но они связаны друг с другом. В 23 добавили термины «нулевая гипотеза» и «отрицательный контроль».

Вторая часть

- 25 — нужно проанализировать рисунок и ответить на вопросы
- 26 и 27 — развёрнутые ответы по блокам «Система и многообразие органического мира», «Организм человека и его здоровье» и «Эволюция живой природы»
- 28 и 29 — прикладные задания, где нужно решать задачи по цитологии и генетике.
- В 29 номере нужно обратить внимание на решение заданий с голландрическим типом наследования и с псевдоаутосомным наследованием, такие задачи появились на ЕГЭ 2022.

Части работы	Количество заданий	Максимальный первичный балл	Процент максимального первичного балла за выполнение заданий данной части от максимального первичного балла за всю работу, равного 58	Тип заданий
Часть 1	22	38	66	С кратким ответом
Часть 2	7	20	34	С развёрнутым ответом
Итого	29	58	100	

Что нужно знать для ЕГЭ по биологии 2023?

- Экзамен по биологии состоит из шести тематических блоков. За каждый из которых можно получить баллы, если изучить теорию и научиться применять ее на практике.

Содержательные разделы	Количество заданий		
	Вся работа	Часть 1	Часть 2
1. Биология как наука. Методы научного познания	5	3	2
2. Клетка как биологическая система, организм как биологическая система	7–9	6–7	1-2
3. Система и многообразие органического мира	4–7	4–5	1–2
4. Организм человека и его здоровье	4–7	4–5	1–2
5. Эволюция живой природы	3–5	2–3	1–2
6. Экосистемы и присущие им закономерности	3–5	2–3	1–2
Итого	29	22	7

Блок I. Биология как наука. Методы научного познания

- Блок о достижениях биологии, науках и методах исследования, которые они используют, об основных признаках живого и уровнях организации живой природы.

Анализ ошибок в 2022 году

- В линии 1 предлагались задания на работу с таблицей, в которой необходимо было определить метод или уровень организации живого по его описанию. Задания линии 1 выполнило в среднем около 58%, что несколько ниже заявленного уровня (60–90%).
- Самый низкий результат получен за задание, в котором требовалось определить гибридологический метод по описанию области его применения (32% выполнения).
- Пример задания. Рассмотрите таблицу «Методы биологических исследований». Запишите в ответе пропущенный термин, обозначенный в таблице вопросительным знаком.

Методы	Применение методов
Микроскопия	Изучение особенностей фаз митоза
?	Скращивание представителей чистых линий для определения доминантных признаков

Ответ: гибридологический.

Анализ ошибок в 2022 году

- Низкий результат (36 %) получен также по заданию, в котором требовалось определить метод, с помощью которого возможно определение нуклеотидной последовательности ДНК или РНК (один из широко применяемых методов в молекулярной биологии).
- Ответ «секвенирование» дали только 13 %, и это при том, что участникам экзамена засчитывались ответы: биохимический, молекулярногенетический, цитогенетический методы

Методы по Рохлову:

Эмпирические:

- *Наблюдение*
- *Описание*
- *Измерение*
- *Эксперимент*

Теоретические:

- *Сравнение*
- *Классификация*
- *Анализ*
- *Синтез*
- *Обобщение*
- *Абстрагирование*
- *Моделирование*

К эмпирическим методам биологических исследований относят

- 1) сравнение**
- 2) абстрагирование**
- 3) обобщение**
- 4) экспериментальный метод**
- 5) наблюдение**

Методы цитологии:

- Световая микроскопия
- Электронная микроскопия
- Флуоресцентная микроскопия
- Метод меченых атомов
- Центрифугирование
- Рентгеноструктурный анализ
- Хроматография
- Электрофорез
- Кариотипирование

Методы биотехнологии:

- Инженерная энзимология
- Микробиологическая технология
- Метод рекомбинантных ДНК
- Культивирование клеток и тканей
- Соматическая гибридизация / получение химерных организмов
- Клонирование

Методы генетики:

- Гибридологический
- Генеалогический
- Близнецовый
- Молекулярно-генетический
- Биохимический
- Популяционно-статистический
- Цитогенетический

Методы селекции:

- Массовый и индивидуальный отбор
- Гибридизация
- Подбор родительский пар
- Испытание производителя по потомству
- Метод ментора
- Полиплоидизация
- Экспериментальный мутагенез

Методы экологии:

- Полевые наблюдения
- Мониторинг среды
- Прогнозирование
- Эксперимент
- Моделирование

Методы физиологии:

- Радиография
- Эксперимент
- Моделирование
- Биохимический метод
- ЭКГ, ЭЭГ
- Метод фистул
- Эндоскопия
- Зондирование

Методы анатомии:

- УЗИ
- Антропометрия
- Вскрытие тел
- Рентген
- Цитология и гистология
- Эндоскопия
- Томография

Методы гигиены:

- Выяснение причин эпидемий
- Измерение параметров окружающей среды
- Анализ проб воды, почвы, воздуха
- Санитарное наблюдение
- Статистический метод
- Эксперимент

Науки

- цитология
- гистология
- молекулярная биология
- биохимия
- эмбриология
- генетика
- селекция
- палеонтология
- антропология
- экология
- биогеография
- анатомия
- физиология
- гигиена
- микробиология
- паразитология
- этология
- ихтиология
- орнитология
- энтомология
- микология
- альгология

Рассмотрите таблицу «Биология как наука» и заполните пустую ячейку, вписав соответствующий термин

Раздел биологии	Пример
Экология	Экологические пирамиды
	Индивидуальное развитие организма

СОВЕТ! 1. Обратите внимание, что в сборнике Рохлова встречаются такие экзотические науки, как биогеография, гигиена, микология!
2. Отличайте анатомию от физиологии, а биохимию от молекулярной биологии!

Уровни организации жизни

Уровни	Примеры из Рохлова	Явления этого уровня
Молекулярный	Белки, нуклеиновые кислоты	Репликация ДНК, транскрипция, трансляция, мутации
Клеточный	Эритроцит	Митоз, мейоз, обмен веществ, работа органоидов
Тканевой (= органно- тканевой)	Многослойный эпителий	Гистогенез, регенерация, гаметогенез
Организменный		Онтогенез, размножение, наследственность, изменчивость, поведение
Популяционно- видовой	Борщевик Сосновского Коровяк медвежье ухо	Критерии вида, рождаемость, смертность, структура популяции (половая и возрастная), плотность, численность популяции, видообразование
Биоценотический (= Экосистемный)	Симбиоз корней дерева и гриба Сосновый бор	Формирование пищевых цепей, межвидовые взаимоотношения и взаимоотношения со средой
Биосферный	Оболочка Земли, преобразованная деятельностью живых микроорганизмов	Круговорот веществ и энергии

СОВЕТ! Обратите внимание, что в сборнике Рохлова в качестве примеров рассматриваются не явления, а объекты!

Блок 2. Клетка как биологическая система, организм как биологическая система

- Информация обо всем, что происходит на клеточном уровне жизни и знания о наследственности и изменчивости. Учащимся необходимо активнее поработать над такими темами: «Химический состав клеток», «Строение клеток», «Деление клеток» и «Обмен веществ». Этот блок приносит много баллов на экзамене и является ключевым для понимания биологии, поэтому подготовку лучше начинать с него. Помимо теории, в нем проверяются практические навыки. Важно не только правильно решить задачу по генетике, но и корректно это оформить.

Анализ ошибок в 2022 году

- На базовом и повышенном уровнях большинство испытуемых продемонстрировало:
- – умение решать задачи по установлению химического состава клетки, генетической информации, строению хромосом, хромосомному набору соматических и половых клеток (выполнение 62–70%);
- – знания и понимание строения клеток прокариот и эукариот (68%);
- – умение устанавливать взаимосвязь строения и функций отдельных органоидов клетки (58%);
- – умение сравнивать процессы обмена веществ, энергетический и пластический обмен, этапы фотосинтеза, энергетического обмена (58–70%);
- – умение распознавать по рисунку тип и отдельные фазы деления клетки (67%).

Анализ ошибок в 2022 году

- Конкретные примеры заданий с низкими результатами.
- Сколько аутосом содержит соматическая клетка птицы, если в её кариотипе содержится 16 хромосом? В ответе запишите только соответствующее число.
- Ответ: 14.
- Выполнить задание смогли только 35,5% участников экзамена. Большинство участников экзамена не различает аутосомы и половые хромосомы.

Анализ ошибок в 2022 году

- Задания линии 8 на установление последовательности выполнили от 35% до 70% участников. Однако результат одного задания оказался ниже заявленного уровня сложности и составил 29%.
- Пример этого задания. Установите последовательность процессов при транскрипции. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.
 - 1) соединение РНК-полимеразы с промотором гена
 - 2) разрушение водородных связей между цепями ДНК
 - 3) отделение РНК-полимеразы от ДНК
 - 4) синтез РНК по принципу комплементарности
 - 5) созревание иРНК
 - 6) выход РНК из ядра
- Ответ: 124356.

Анализ ошибок в 2022 году

- В целом по блоку «Клетка как биологическая система» можно отнести к числу слабо сформированных у участников умения:
- 1. определять хромосомный набор соматических и половых клеток, число аутосом и половых хромосом в кариотипе;
- 2. работать с изображением клеточных структур и устанавливать взаимосвязи между структурами клетки и процессами, которые в них протекают;
- 3. устанавливать последовательность процессов обмена веществ, матричных реакций в клетке;
- 4. определять стоп-кодон с открытой рамкой считывания.

*** все примеры из Рохлова

Вирусы	Бактерии	Грибы	Растения	Животные
- способны <u>кристаллизова- -ться</u> -состоит из нуклеиновых кислот и белкового капсида -является <u>облигатным</u> клеточным паразитом	- мезосомы -осмотрофный способ питания -при неблагоприятных условиях образуют споры -оболочка из муреина - <u>пили для контакта</u> между клетками - нуклеоид – кольцевая <u>хромосома</u> - <u>70S рибосомы</u> - не способны к фагоцитозу - неподвижная <u>цитоплазма</u> - размножаются <u>простым делением</u> - одиночные клетки	-клеточная стенка из хитина -запасной углевод гликоген -гетеротрофный способ питания -питаются <u>осмотрофно</u> -центриоли клеточного центра -полуавтономные органоиды -поддерживают форму с помощью тургора -клетки всегда лишены собственной подвижности -<u>лизосомы не участвуют в пищеварении</u>	-клеточная стенка из целлюлозы -крупные вакуоли с клеточным соком -отсутствие центриолей клеточного центра -запасной углевод крахмал -автотрофный способ питания - пластиды -полуавтономные органоиды -поддерживают форму с помощью тургора -клетки всегда лишены собственной подвижности -лизосомы не участвуют в пищеварении	-способность к фагоцитозу - гликокаликс -есть центриоли клеточного центра -полуавтономные органоиды -форма клетки поддерживается только с помощью цитоскелета -запасной углевод гликоген -гетеротрофный способ питания

Типы обмена веществ и типы питания

Тип обмена	Синонимы	Что это?	Цель процесса	Примеры
Энергетический	Катаболизм Диссимиляция	Распад веществ и выделение энергии	Получение энергии	Брожение Дыхание
Пластический	Анаболизм Ассимиляция	Синтез веществ и потребление энергии	Синтез органических веществ	Фотосинтез Хемосинтез Матричные синтезы

	Автотрофы		Гетеротрофы	
	<i>Фотоавтотрофы (фотосинтетики)</i>	<i>Хемоавтотрофы (хемосинтетики)</i>	<i>Фотогетеротрофы</i>	<i>Хемогетеротрофы</i>
Источник получения углерода	CO ₂		Органические соединения (белки, липиды, сахара и др.)	
Источник получения энергии	Свет	Окисление неорганических веществ	Свет	Окисление органических веществ
Примеры	Растения Лишайники Цианобактерии Эвглена зеленая	Железобактерии Нитробактерии Серобактерии Водородные бактерии	Пурпурные бактерии	Животные Грибы Многие бактерии

Дыхание

Этапы		Место	Исходные вещества	Конечные вещества	Выделяемая энергия
Подготовительный		Кишечник / лизосомы	БЖУ / полимеры	Глюкоза / мономеры	Тепло
Бескислородный / гликолиз		Цитоплазма / гиалоплазма	глюкоза	ПВК	2 АТФ
Кислородный	Окислительное декарбоксилирование / цикл Кребса	Матрикс митохондрии	ПВК	CO ₂ , НАД-Н, ФАД-Н ₂	2 АТФ
	Окислительное фосфорилирование / электронтранспортная цепь	Внутренняя мембрана / кристы митохондрии	O ₂ НАД-Н, ФАД-Н ₂	H ₂ O	34 АТФ

СОВЕТ! Учтите, что нужно не просто запомнить таблицу, но и понимать все термины: «гидролиз», «окисление», «восстановление», «ацетилкофермент А», «лимонная кислота», «динуклеотиды» и другие!

Фотосинтез

Этапы	Условия	Место	Исходные вещества	Конечные вещества	Источник энергии
Световая фаза / фотофосфорилирование	На свету	Тилакоиды / граны хлоропластов	H ₂ O	O ₂ , НАДФ-Н, АТФ	Свет
Темновая фаза / цикл Кальвина	Круглосуточно	Строма хлоропластов	CO ₂ , НАДФ-Н, РиБФ	Глюкоза / крахмал	АТФ

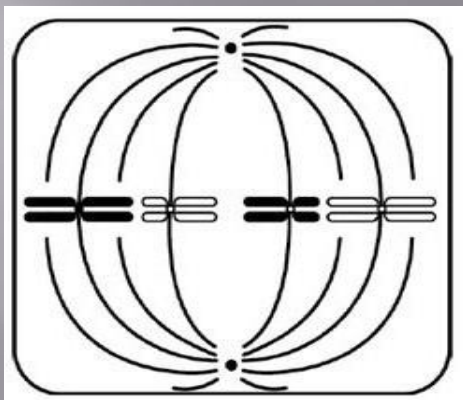
СОВЕТ! Не забывайте, что темновая фаза происходит и на свету тоже!

Матричные синтезы

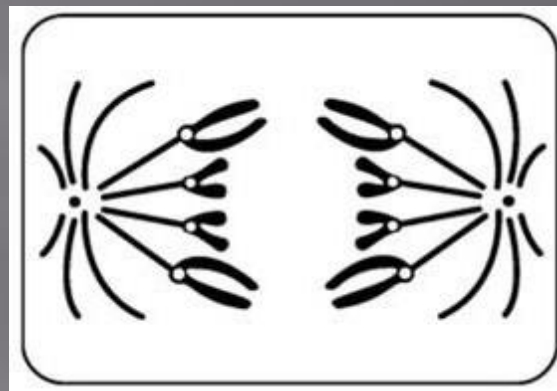
Этапы	Продукт	Место	Ферменты	Необходимые компоненты
Репликация/ редупликация	ДНК	Ядро	ДНК-полимераза	ДНК, ферменты, нуклеотиды
Транскрипция	Все типы РНК	Ядро	РНК-полимераза	ДНК, ферменты, нуклеотиды
Трансляция	Белок / полипептид	Цитоплазма / рибосомы	тРНК-ацетилтрансфераза	иРНК, тРНК, ферменты, аминокислоты

СОВЕТ! Учтите, что нужно не просто запомнить таблицу, но и понимать все термины: «пептидная связь», «кодон», «антикодон», «ген», «полисома», «старт-кодон», «стоп-кодон», «метионин», «сплайсинг» и другие!

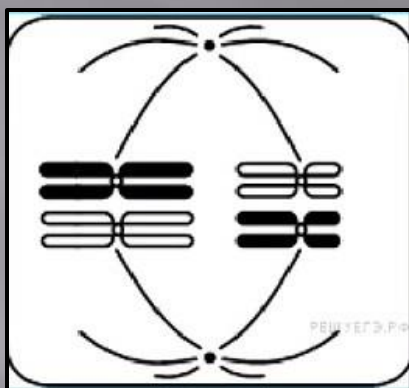
Деление клетки



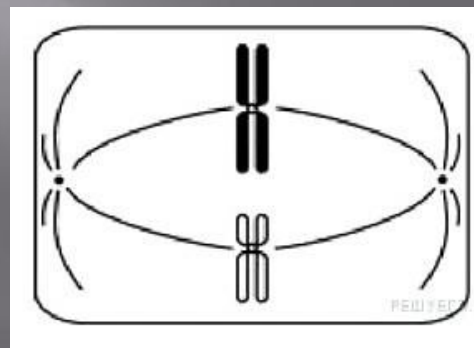
Метафаза
МИТОЗА



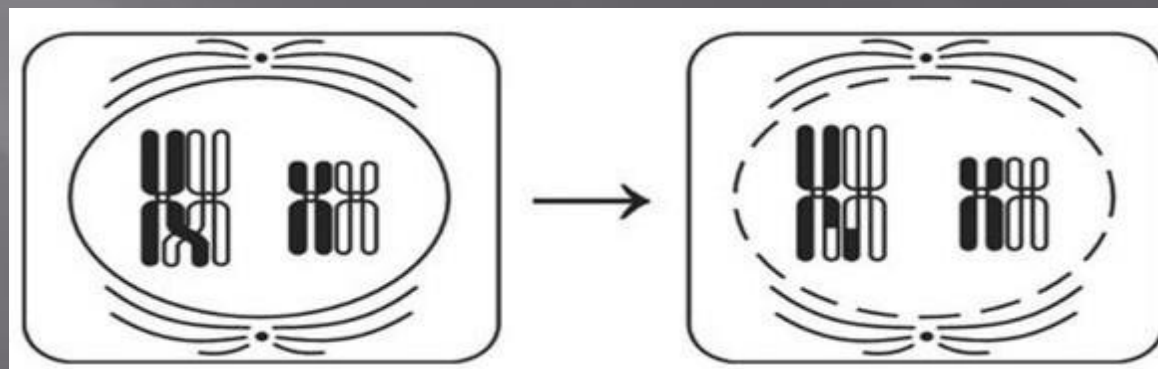
Анафаза
МИТОЗА



Метафаза 1
мейоза



Метафаза 2
мейоза



Профаза 1
мейоза

Гаметогенез

Название стадии	Что происходит	Название мужских клеток	Название женских клеток	Плоидность клеток
<i>Размножение</i>	Клетки семенников /яичников делятся митозом	Образуются <i>сперматогонии</i>	Образуются <i>оогонии</i>	2n
<i>Рост</i>	Клетки увеличиваются в размерах	Образуются <i>сперматоциты I порядка</i>	Образуются <i>ооциты I порядка</i>	2n
<i>Созревание</i>	1-ое деление мейоза	Образуются <i>сперматоциты II порядка</i>	В момент овуляции образуется <i>ооцит II порядка и 1-ое полярное тельце</i>	n
	2-ое деление мейоза	Образуются <i>сперматиды</i>	В момент оплодотворения образуется <i>оотида / яйцеклетка и 2-ое полярное тельце</i>	n
<i>Формирование</i>	Преобразование в клетку со жгутиком	Образуются <i>сперматозоиды</i>		n

СОВЕТ! Обратите внимание, что тут есть сдвиг на одну позицию: в результате 1-ого деления мейоза образуется сперматоцит / ооцит 2-ого порядка!

Установите последовательность этапов овогенеза. соответствующую последовательность цифр.

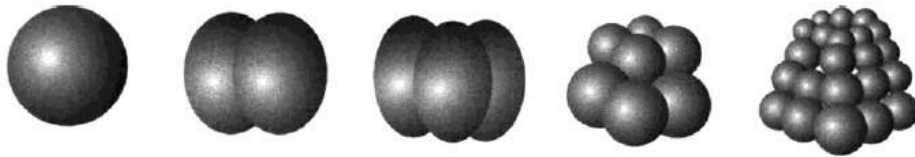
- 1) образование ооцитов первого порядка
- 2) образование яйцеклеток и полярных тел
- 3) митотическое деление оогониев
- 4) мейоз ооцитов первого порядка
- 5) рост ооцитов и накопление питательных веществ
- 6) образование ооцитов второго порядка

Этапы:

Эмбриогенез

1. Зигота
2. Дробление / формирование бластомеров
3. Бластуляция / бластула / однослойный зародыш
4. Гастрюляция / гастрюла / двухслойный зародыш / образование эктодермы и энтодермы
5. Трёхслойный зародыш / образование мезодермы
6. Нейруляция / нейрула / закладка осевых органов / образование нервной пластинки и хорды
7. Гистогенез и органогенез / дифференцировка тканей и органов

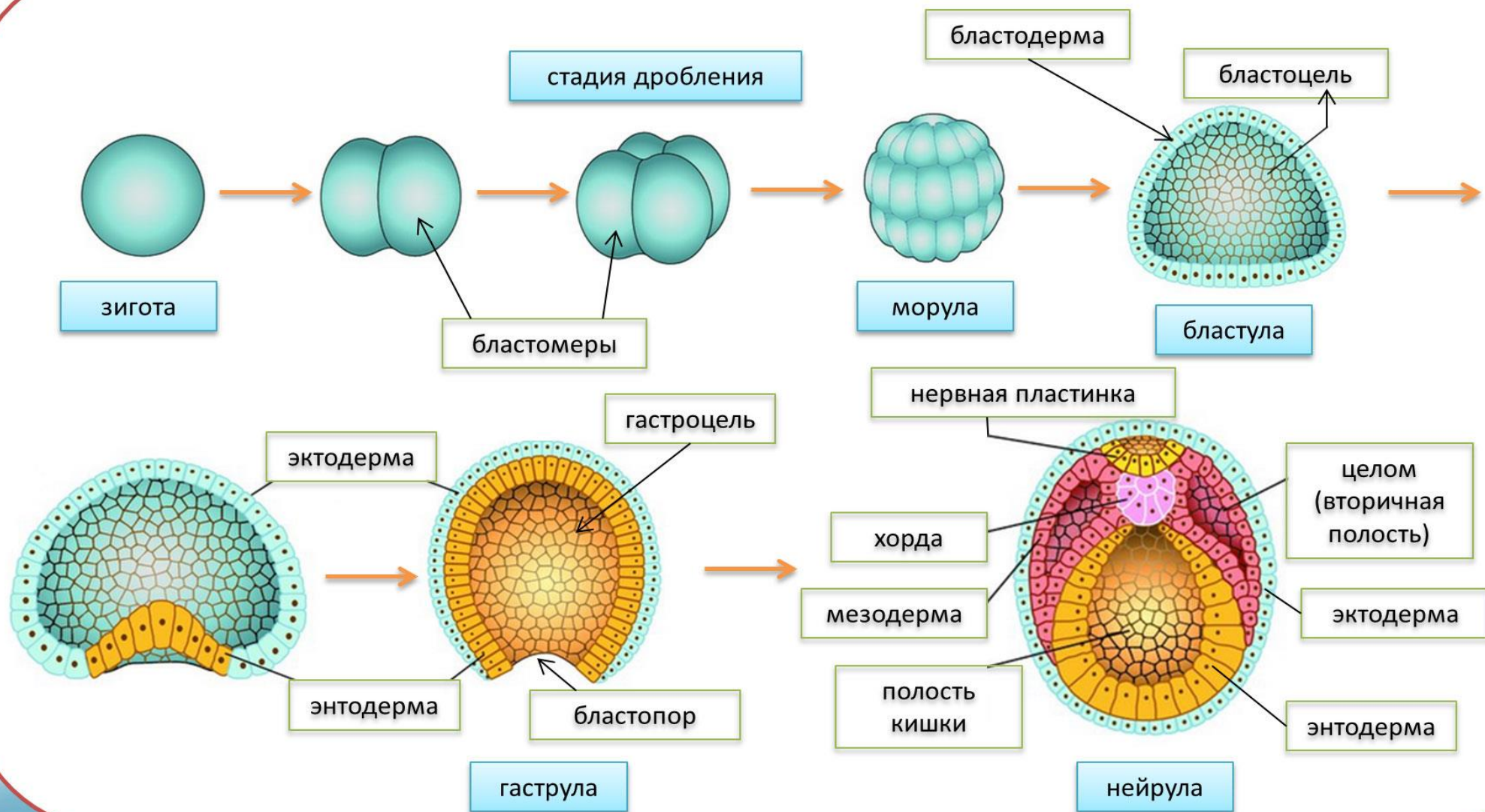
Какой процесс в цикле развития ланцетника изображён на рисунке? Укажите его особенности. Чем завершается этот процесс?



- 1) дробление — первая стадия развития зародыша;
- 2) деление быстрое без увеличения размеров клеток, между делениями интерфаза очень короткая, состоящая только из S периода, общая масса эмбриона не меняется;
- 3) образуется бластула — однослойный зародышевый пузырёк с полостью внутри размером с зиготу.

СОВЕТ! Учтите, что про эмбриогенез необходимо знать много нюансов!

Этапы эмбриогенеза



Эмбриогенез

Зародышевый листок	Ткани	Органы
Эктодерма	Эпителиальная Нервная	• эпидермис • ногти и волосы • потовые и сальные железы • эмаль зубов • слизистая носовой полости • сетчатка и роговица глаза • органы чувств • головной и спинной мозг • гипофиз и эпифиз
Мезодерма	Соединительная Мышечная	• сердце и сосуды • почки и надпочечники • половые железы • кровь, лимфа и тканевая жидкость • кости и хрящи • связки и сухожилия • мышцы
Энтодерма	Эпителиальная	• эпителий желудка и кишечника • эпителий жёлчного и мочевого пузыря • печень и поджелудочная железа • щитовидная и околощитовидные железы • эпителий мочевыделительной и половой систем • альвеолы легких • жабры

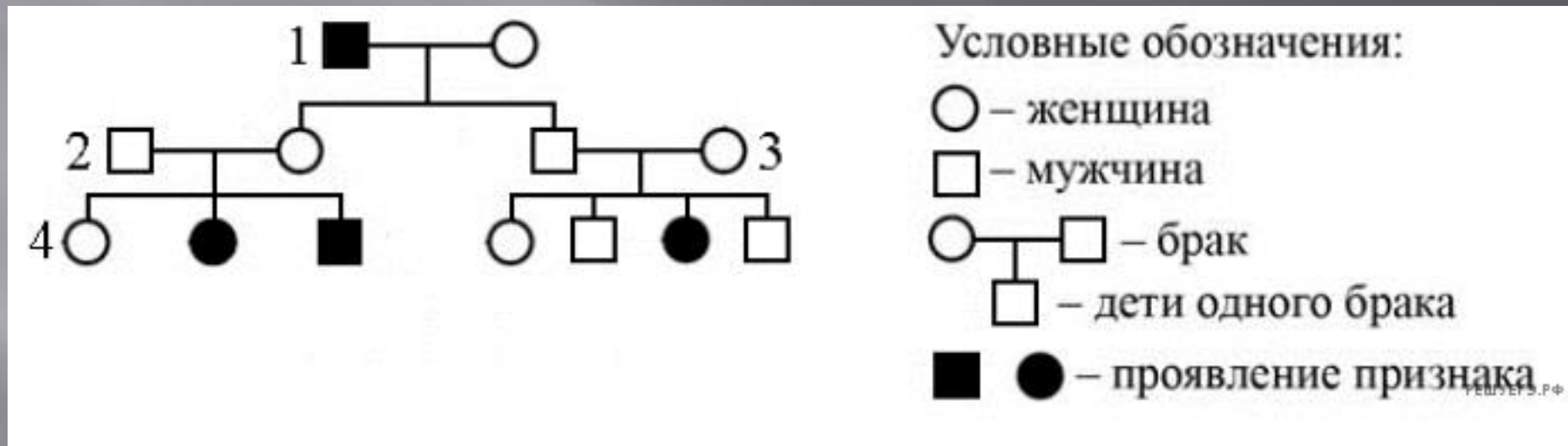
Блок 3. Система и многообразие органического мира

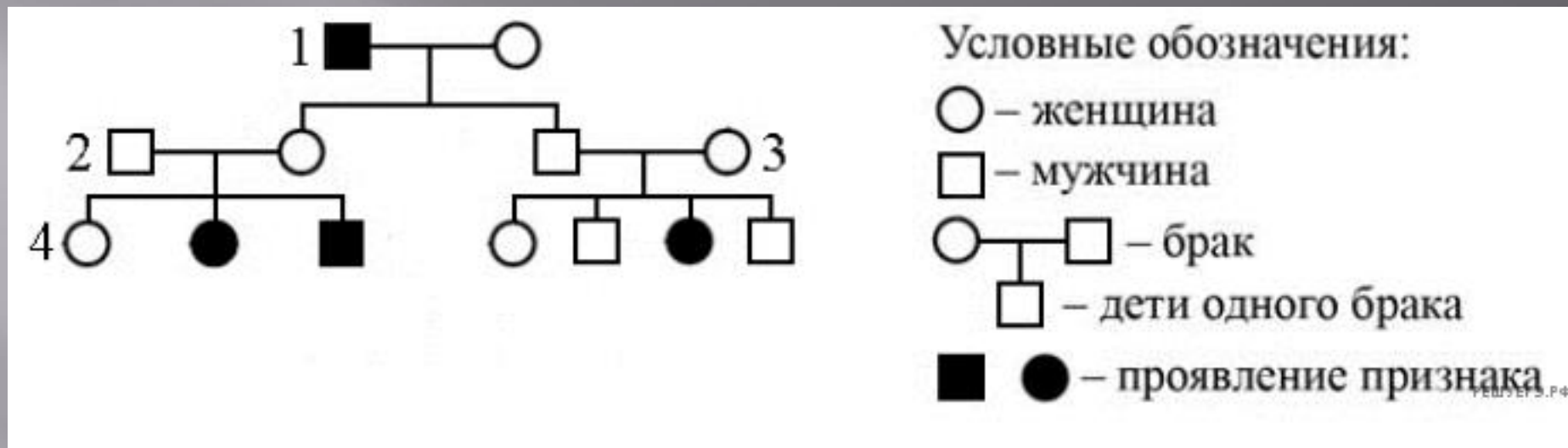
- В нем проверяются знания о жизнедеятельности, многообразии, особенностях строения организмов разных царств живой природы. Для эффективной работы с этим блоком необходимо разобрать теорию из ботаники, зоологии, микробиологии и систематики.

Анализ ошибок в 2022 году

- Большинство участников продемонстрировало умения решать генетические задачи на моно- и дигибридное скрещивание, определять соотношение генотипов потомства (53–68%), что свидетельствует о сформированности базовых генетических понятий и умения применять эти знания при решении генетических задач.
- Однако задачи на анализ родословных вызвали затруднения, их выполнение составило только 38–42%.

По изображённой на рисунке родословной установите характер наследования признака, выделенного чёрным цветом (доминантный или рецессивный, сцеплен или не сцеплен с полом), и обоснуйте его. Определите генотипы людей 1, 2 и 3. Установите, с какой вероятностью женщина 4 будет гетерозиготной.



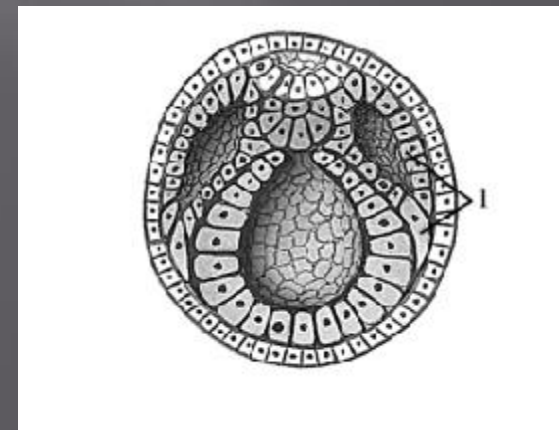


- **Пояснение.** Схема решения задачи включает:
- 1) Признак наследуется рецессивно, поскольку он появляется в парах, где ни один из родителей признака не имеет. Признак наследуется аутосомно, поскольку в парах, где мужчина признака не имеет, есть имеющие признак дочери.
- 2) Родители: $aa \times Aa$ (или AA), родитель 1 имеет генотип aa .
- В первом поколении и дочь, и сын Aa . У обоих в браке появляются дети с генотипом aa (проявляется признак), значит, у обоих партнёры гетерозиготны, и мужчина 2, и женщина 3 имеют генотип Aa .
- 3) Женщина 4 может иметь генотип AA (вероятность 25%) или Aa (вероятность 50%), поскольку в браке двух гетерозиготных людей расщепление по генотипу будет $1/4 AA : 1/2 Aa : 1/4 aa$

Анализ ошибок в 2022 году

- Однако наличие рисунка в заданиях значительно снизило результаты выполнения по сравнению с аналогичными заданиями без рисунков. Например, задание базового уровня на множественный выбор без рисунка в среднем выполнили 66%, а с рисунком – 36%. Это объясняется тем, что вначале требуется определить по рисунку структуры, а потом подобрать к ним соответствующие характеристики.
- Пример такого задания. Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны. Какие из приведённых ниже структур развиваются из зародышевого листка, обозначенного на рисунке цифрой 1?
- 1) альвеолы лёгких
- 2) почки
- 3) поджелудочная железа
- 4) бедренная кость
- 5) миокард сердца
- 6) эпителий тонкого кишечника

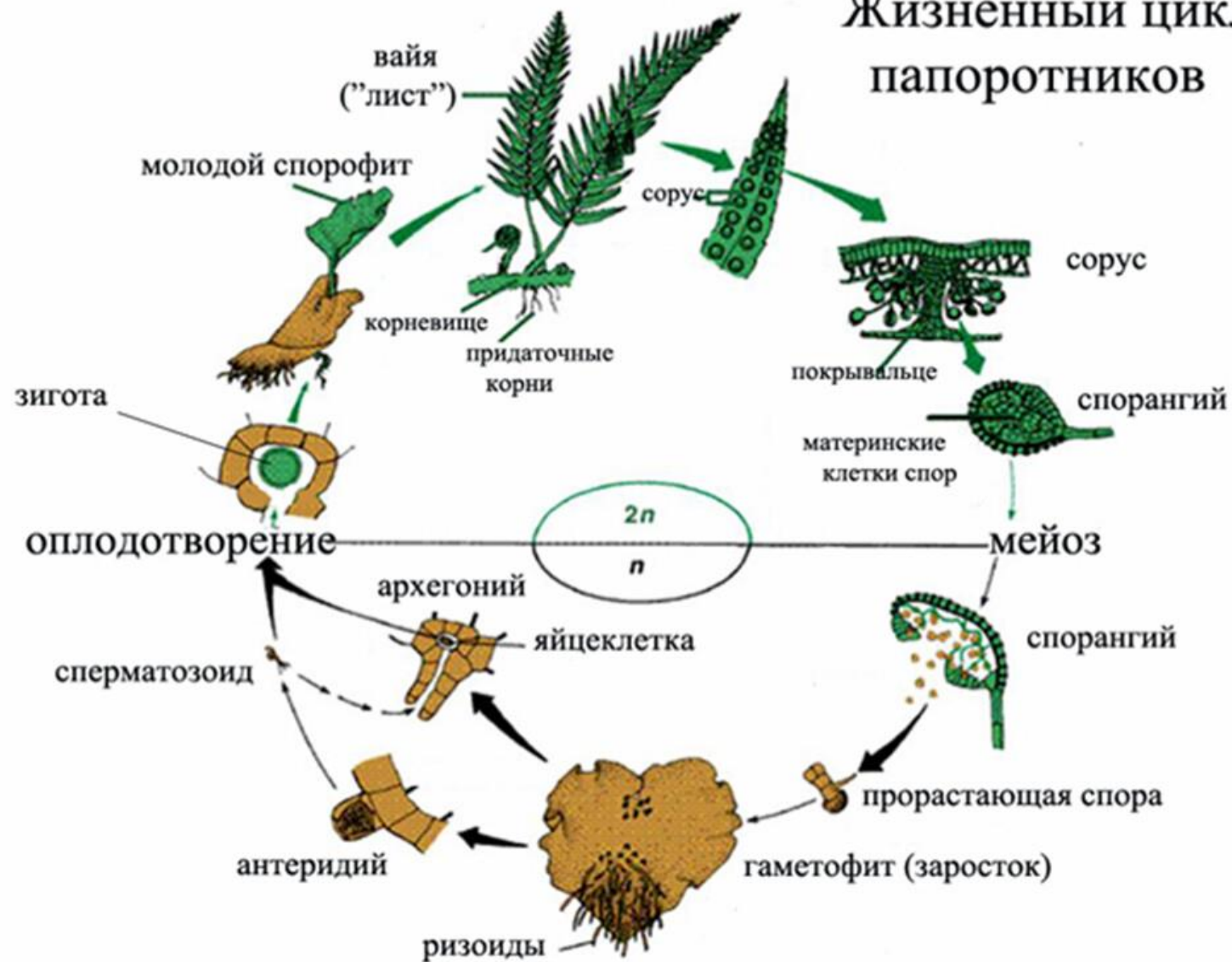
Ответ: 245.



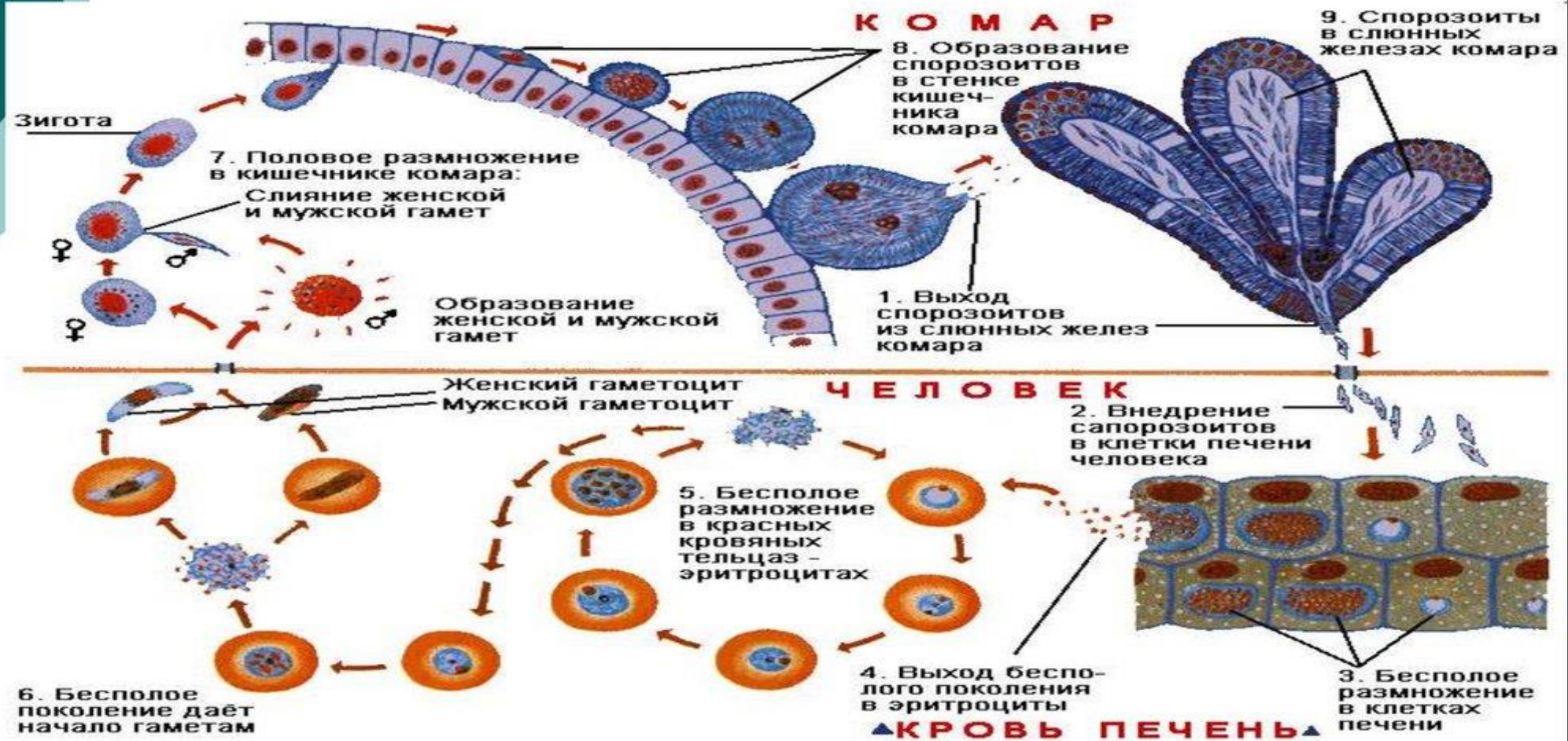
Анализ ошибок в 2022 году

- Затруднение вызвало задание, в котором требовалось установить последовательность процессов в жизненном цикле сосны. Следует отметить, что задания, проверяющие знания жизненных циклов растений на повышенном и высоком уровнях, уже многие годы плохо выполняются участниками экзамена.

Жизненный цикл папоротников



Жизненный цикл малярийного плазмодия.



Способы размножения

*** примеры из Рохлова

Половое размножение:

1. Размножение одноклеточных:

- конъюгация инфузорий***
- обмен плазмидами
- обмен содержимым клеток у спирогиры
- копуляция хламидомонады
- изогамия, оогамия

2. Партеногенез:

- партеногенез дафний***
- появление трутней у пчел
- летние генерации тлей

3. Классическое:

- формирование зиготы у человека***
- искусственное оплодотворение***
- откладывание яиц черепахами***
- слияние гаплоидных ядер***
- двойное оплодотворение у цветковых
- получение проростков из семян***

Общие положения:

- проявление комбинативной изменчивости***
- изменение генетического материала
- развитие из половых клеток

Бесполое размножение:

1. Деление одноклеточных:

- деление инфузорий***
- почкование дрожжей
- шизогония малярийного плазмодия

2. Вегетативное размножение растений:

- формирование отводка***
- деление клубней***
- размножение корневищем***
- корневая поросль малины***
- размножение прививками

3. Вегетативное размножение животных:

- фрагментация планарии***
- почкование гидры***

4. Спорообразование:

- образование зооспор у улотрикса***
- спорообразование пеницилла***
- формирование коробочки у мха***
- образование микроспор и макроспор

Общие положения:

- появление потомства, идентичного исходной особи***
- генотип родительской особи сохраняется в ряду поколений***
- развитие из соматических клеток

Селекция

*** примеры из Рохлова

Генная инженерия:

- введение плазмид в бактериальные клетки***
- получение рекомбинантной ДНК и РНК***
- перенос генов из одного организма к другому***
- получение трансгенных организмов
- создание ГМО

Селекция растений:

- искусственный мутагенез***
- метод ментора***
- массовый отбор***
- получение полиплоидов***
- вегетативное размножение гетерозисных форм***
- полиплоидизация стерильных гибридов***
- отдаленная гибридизация с помощью прививок

Клеточная инженерия:

- работа с каллусной тканью***
- гибридизация соматических клеток***
- трансплантация ядер клеток***
- эксперименты с изолированными клетками***
- выращивание клеток и тканей на питательных средах***
- создание химерных организмов
- клонирование

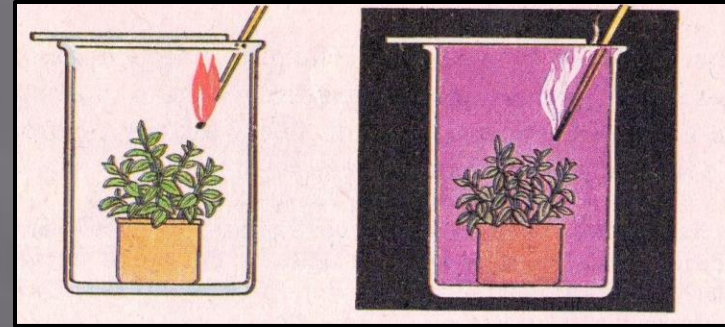
Селекция животных:

- испытание производителей по потомству***
- оценка по экстерьеру***
- индивидуальный отбор***
- получение стирильного мула
- межпородное скрещивание

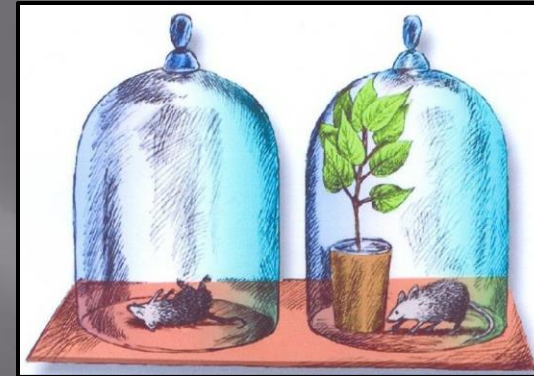
Опыт, доказывающий дыхание корней растений:



Опыты, доказывающие, что на свету растения выделяют кислород:



Опыты, доказывающие, что дышат любые части растения:



Начало опыта

Через сутки



Опыт, доказывающий образование крахмала на свету:



Блок 4. Организм человека и его здоровье

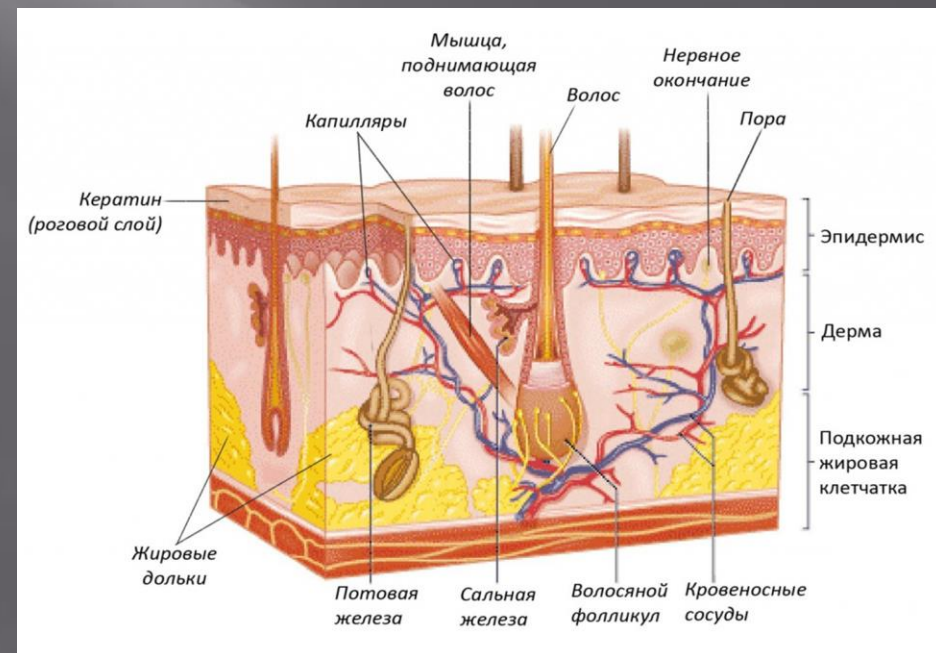
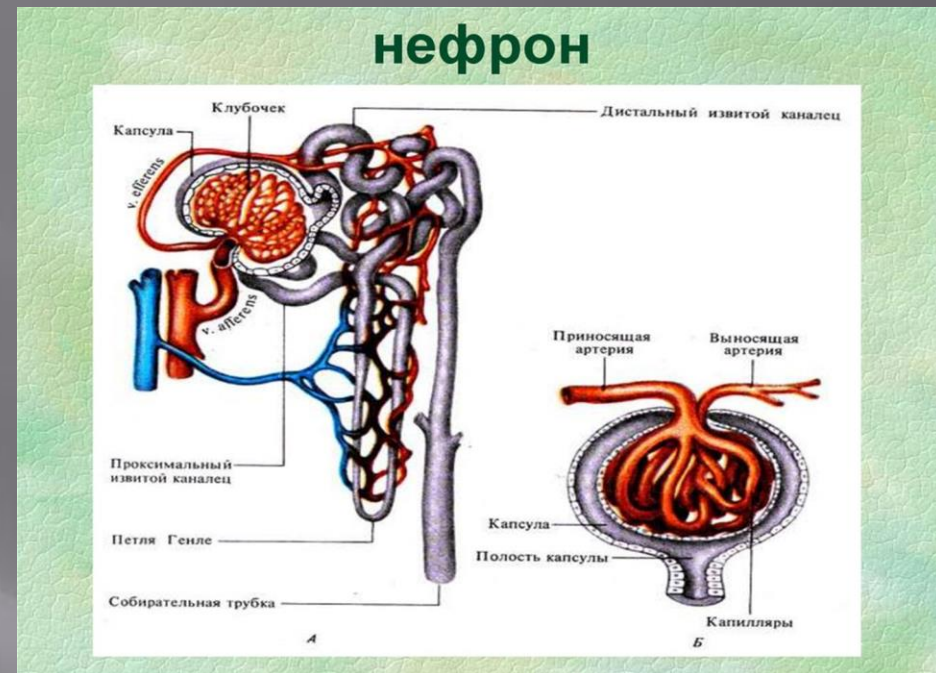
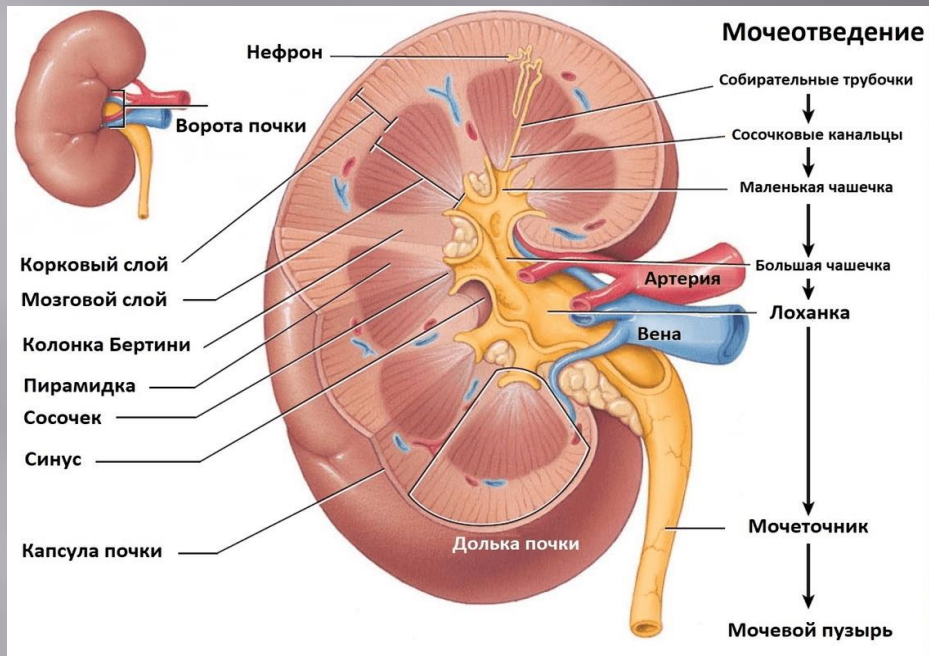
- Задания об анатомии, физиологии и гигиене человека. В экзамене целых 5 заданий, поэтому за него можно получить много баллов. А еще знания о строении человеческого тела пригождаются нам каждый день.

Анализ ошибок в 2022 году

- Затруднение вызвало задание, в котором требовалось установить соответствие между симптомами и заболеваниями (сахарный диабет и микседема), их влиянием на процессы в организме. Его выполнили только 31 % участников, а максимальные 2 балла получили 10% участников.
- Установите соответствие между симптомами и заболеваниями человека: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

СИМПТОМЫ	ЗАБОЛЕВАНИЯ
А) снижение частоты сердечных сокращений Б) замедление окислительных процессов в организме, увеличение веса В) появление отёчности, ломкость ногтей, выпадение волос Г) снижение иммунитета Д) выделение большого количества мочи и постоянное ощущение жажды Е) нарушение синтеза инсулина в клетках поджелудочной железы	1) сахарный диабет 2) микседема

Ответ: 222211.



Блок 5. Эволюция живой природы

- Этот блок проверяет знания об эволюционном учении. Помимо взаимосвязи движущих сил и результатов эволюции, необходимо иметь представление об антропогенезе и разбираться в геохронологической шкале.

Анализ ошибок в 2022 году

- На базовом уровне с заданиями справились 61–78% участников, а на повышенном – 34–64%. Такие результаты свидетельствуют о достаточно хороших знаниях содержания этого блока. Результаты лишь одного задания оказались ниже заявленного уровня. Это задание на установление соответствия по теме «Доказательства эволюции живой природы. Результаты эволюции». Его выполнили только 26,8% участников, а максимальные 2 балла получили менее 20% участников.
- Установите соответствие между структурами организмов и эволюционными явлениями: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

СТРУКТУРЫ ОРГАНИЗМОВ	ЭВОЛЮЦИОННЫЕ ЯВЛЕНИЯ
А) зубы у птиц Б) третье веко у человека В) появление шерсти у китообразных Г) хвост у человека Д) тазовый пояс у змей Е) закладка зубов мудрости в эмбриогенезе у человека.	1) атавизмы 2) рудименты

Ответ: 121122

Блок 6. Экосистемы и присущие им закономерности

- Задания, которые проверяют знания о взаимосвязях организмов в экосистемах, о круговоротах веществ, об экологических закономерностях в целом.

Анализ ошибок в 2022 году

- Участники экзамена продемонстрировали знания об экологических факторах, о компонентах экосистем, трофических уровнях, сукцессиях экосистем, круговороте веществ в биосфере. Кроме того, они показали умения: устанавливать взаимосвязи организмов в экосистемах; выявлять причины устойчивости, саморазвития и смены экосистем; сравнивать естественные и искусственные экосистемы; устанавливать последовательность смены экосистем; определять последствия деятельности человека в биосфере. Большинство заданий повышенного уровня на установление соответствия, последовательности и на работу с таблицей выполнено выше заявленного уровня.