

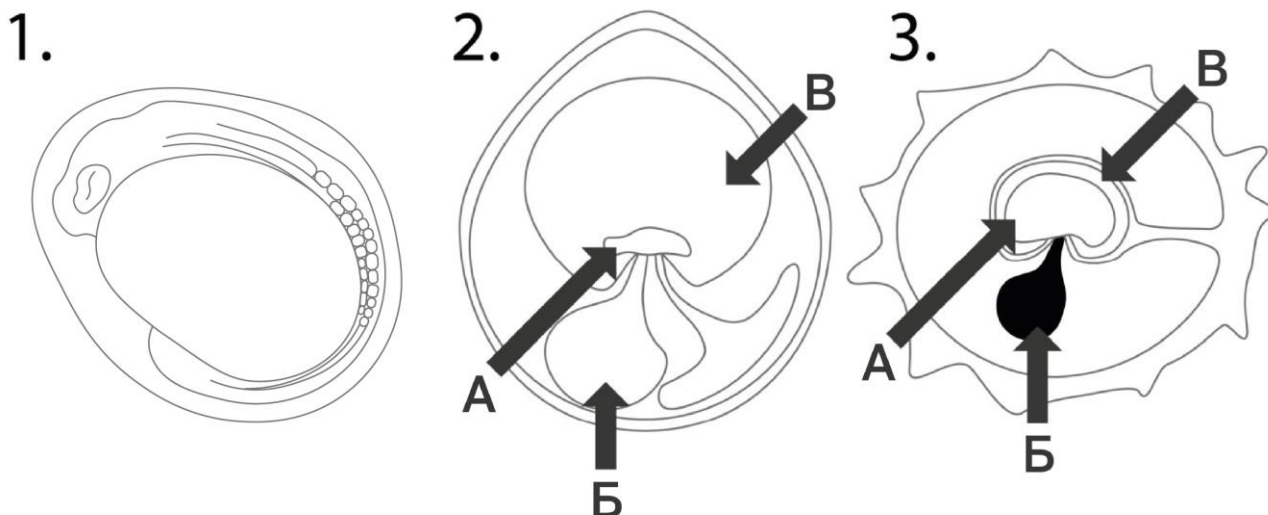


Всесибирская олимпиада по биологии 2024–2025
Заключительный этап. 2 марта 2025 года.

9 класс

Время выполнения задания – 4 часа

1. Неподписанные рисунки (20 баллов)



На лекциях по биологии развития студент Петя зарисовал эмбрионов позвоночных животных. Однако он не подписал рисунки, и при подготовке к экзамену у него возникли вопросы. Давайте поможем Пете решить их.

Вопрос 1.

К каким классам животных относятся эти эмбрионы? По каким признакам это можно определить?

Вопрос 2.

Какие структуры обозначены буквами А, Б, В, для чего они нужны? Есть ли такие структуры у эмбриона на рисунке 1?

В Петинем конспекте было записано, что в структуре Б на рисунке 3 был обнаружен фетальный (плодный) гемоглобин. Какую функцию выполняет этот белок? И почему он обнаруживается в структуре Б?

Вопрос 3.

У какого класса животных впервые появляется структура В? Адаптацией к какой среде это является? Какие структуры и системы взрослого организма позволяют выживать в этой среде и почему (приведите не более трех примеров)?

Вопрос 4.

Каковы особенности размножения группы животных, имеющих эмбрионы, подобные изображенным на рисунках 2 и 3, по сравнению с группой животных, чьи эмбрионы похожи на изображение 1. Как называются эти группы животных?

2. А ничего тот факт, что... (20 баллов)

Вопрос 1. Орнитологи часто используют звукопись, пытаясь подобрать буквы под слышимые звуки – таким образом, иволга просит купить кобылу, а другая птица из нашего задания спрашивает: «Витю видел?». Сопоставьте птиц со звукозаписью их позывка. В бланке ответов вставьте буквы в таблицу

Звукозапись		Птицы	
1	цы \ фи цы \ фи	А	Мухоловка-пеструшка
2	ви \ дел?	Б	Большая синица
3	кру / ти кру / ти	В	Пеночка-теньковка
4	пи — пи —	Г	Чечевица обыкновенная
5	тень \ тюнь тень \ тюнь	Д	Дятел обыкновенный

Вопрос 2. Голос птиц обладает множеством функций для коммуникации со внешним миром. Предположите, в каких ситуациях и с какой целью птица может издавать звуки.

Вопрос 3. Вообще, птицы – достаточно сообразительные животные: одно только умение петь они адаптировали под множество своих потребностей. Предположите, для чего

- 1) неразлучники «украшают» оперение кусками бумаги, ветками, травой;
- 2) траурные граклы обмакивают добытую еду в воду;
- 3) кулики имитируют поврежденное крыло;
- 4) белоголовые орланы проклевывают во льду на озере отверстие и затем прыгают по поверхности;
- 5) зеленые кваквы выбрасывают цветы, живых насекомых, пауков, перья в воду.

3. Диабет (20 баллов)

Термин «**диабет**» возник еще в Древней Греции для описания группы заболеваний, при которых человек терял способность удерживать воду в организме. Такие больные страдали **полиурией** (избыточным выделением мочи) и жаловались на постоянную жажду. Позже было установлено, что диабет является гетерогенным заболеванием и его причины могут иметь различную природу. Самым известным в настоящее время является сахарный диабет, который возникает из-за нарушений эндокринной регуляции углеводного обмена.

Вопрос 1. На уровень глюкозы в крови влияют разные гормоны. В бланке ответов заполните таблицу: для каждого гормона подпишите, в каком органе он вырабатывается и какое влияние оказывает на концентрацию глюкозы.

Вопрос 2. Какой из перечисленных гормонов вовлечен в развитие сахарного диабета? Что будет происходить с уровнем глюкозы при отсутствии эффектов этого гормона (повысится / понизится / не изменится)? Почему отсутствие эффектов других гормонов на уровень глюкозы в крови является для организма более опасным состоянием, чем сахарный диабет?

Вопрос 3. Подпишите структуры нефрона на рисунке в бланке ответов. Отметьте, в каких его отделах происходит фильтрация, реабсорбция и секреция веществ при образовании мочи. Опишите механизм возникновения полиурии у пациентов с сахарным диабетом, заполнив пропуски или подчеркнув верный термин в тексте, написанном в бланке ответов.

Вопрос 4. Существует два типа сахарного диабета, при каждом из них отсутствуют эффекты гормона на организм. В случае сахарного диабета 1 типа у больных наблюдается низкое содержание гормона в крови, а при 2-м типе уровень гормона может быть достаточно высоким, но, несмотря на это, развивается патология, что связано с нарушением рецепции гормона. Какой из типов диабета можно успешно лечить, вводя дополнительное количество гормона в кровь? Почему для другого типа диабета позитивные эффекты лечения наблюдаются только в начале, а затем метод становится неэффективным?

4. Йогурт (20 баллов)

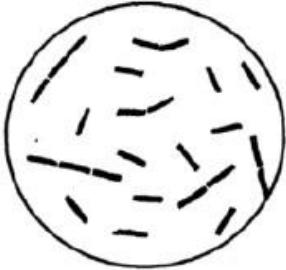
Йогурт — это вкусный и полезный продукт, который получается благодаря работе специальных бактерий. Эти бактерии превращают молоко в йогурт, расщепляя лактозу (молочный сахар) и производя молочную кислоту. Основные бактерии, которые используются для приготовления йогурта, — это *Lactobacillus bulgaricus* и *Streptococcus thermophilus*.

Вопрос 1. Определите, на каком рисунке изображен *Lactobacillus bulgaricus*, а на каком *Streptococcus thermophilus*?

Вопрос 2. Рассчитайте, сколько бактерий будет через 6 часов, если одна бактерия делится каждые 20 минут.

Подсказка: используйте формулу $N = N_0 \times 2^n$, где N_0 — начальное количество бактерий, n — количество делений

Вопрос 3. Нарисуйте график зависимости количества каждого вида бактерий от времени приготовления йогурта по данным, представленным в таблице. Отметьте на графике Lag-фазу, фазу экспоненциального роста, стационарную фазу.

А	Время (часы)	<i>Streptococcus thermophilus</i> (количество)	<i>Lactobacillus bulgaricus</i> (количество)
	0	1 000	1 000
	1	10 000	2 000
	2	100 000	20 000
	3	1 000 000	200 000
Б	4	5 000 000	1 000 000
	5	6 000 000	3 000 000
	6	6 500 000	5 000 000
	7	6 700 000	6 000 000
	8	6 800 000	6 500 000

Вопрос 4. Объясните, как бактерии превращают молоко в йогурт. Какие процессы при этом происходят?

Вопрос 5. Почему бактерии *Lactobacillus bulgaricus* и *Streptococcus thermophilus* используются вместе для приготовления йогурта?

Вопрос 6. Почему важно поддерживать определённую температуру (около 40°C) при приготовлении йогурта? Объясните, что произойдет при повышении и понижении температуры.

Вопрос 7. На конечном этапе приготовления йогурта определяют количество бактерий (колониеобразующих единиц = КОЕ). Один из методов подсчёта — это посев на питательную среду. Представьте, что вы провели эксперимент: разбавили образец йогурта в 10 раз и нанесли 0,1 мл на чашку Петри с питательной средой. После инкубации вы насчитали 150 колоний. Сколько бактерий было в 1 мл исходного йогурта?

Вопрос 8. Почему йогурт считается пробиотическим продуктом?

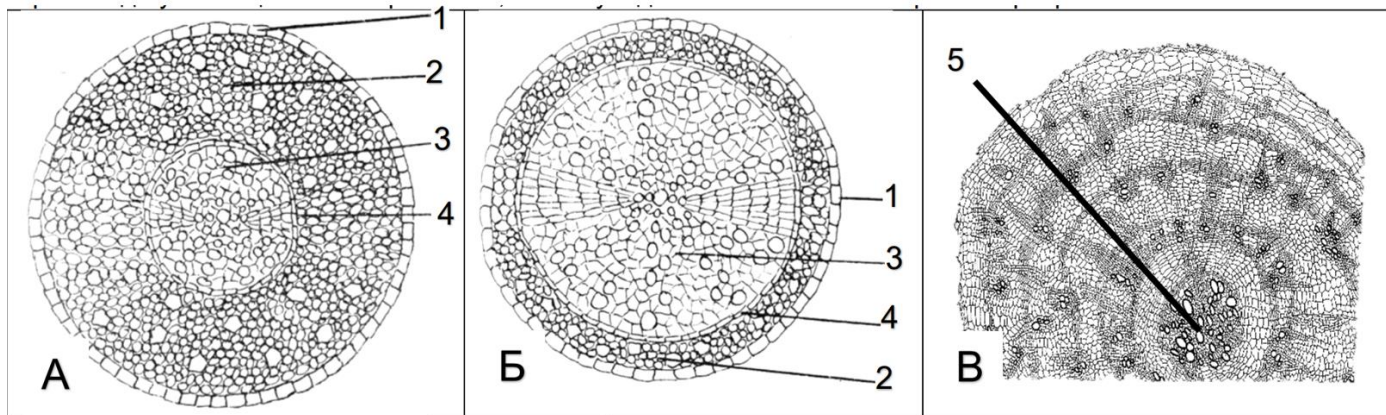
5. Винегрет (20 баллов).

Юные агрономы решили приготовить винегрет из растений, выращенных на своем опытном участке. Они нашли рецепт винегрета, в который входят следующие овощи:

капуста белокочанная, морковь, свекла, горох, огурцы, картошка, лук репчатый и подсолнечник, из семян которого изготавливают подсолнечное масло.

Вопрос 1. Отметьте в таблице значком + части этих растений, которые человек использует в пищу.

Вопрос 2. Во время приготовления винегрета юные агрономы резали корнеплоды и обнаружили, что некоторые из них выглядят по-разному.



Отметьте, к какому рисунку относятся поперечные срезы морковки и свеклы. Какой корнеплод нужно еще найти агрономам, чтобы увидеть оставшийся поперечный разрез? Впишите в таблицу в бланке ответов названия растений с такими корнеплодами.

Выберите, какие ткани из списка соответствуют цифрам 1-5: перидерма, аэренхима, ризодерма, эпидерма, вторичная ксилема, первичная ксилема, вторичная флоэма, первичная флоэма, эндосперм, корка, камбий, феллоген.

Вопрос 3. Разрезав картофель, ребята удивились, что срез не такой, как на рисунках А-В. Объясните почему. На рисунке среза картофеля в бланке ответов обозначьте, где находятся медуллярная сердцевина, перимедуллярная сердцевина, перидерма, лубяная паренхима, ксилема.

Вопрос 4. Какие функции выполняют паренхимные ткани в корнеплодах?