



Межрегиональная олимпиада школьников "Будущие исследователи – будущее науки"

Биология

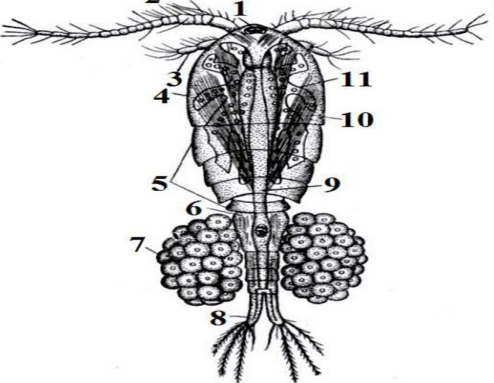
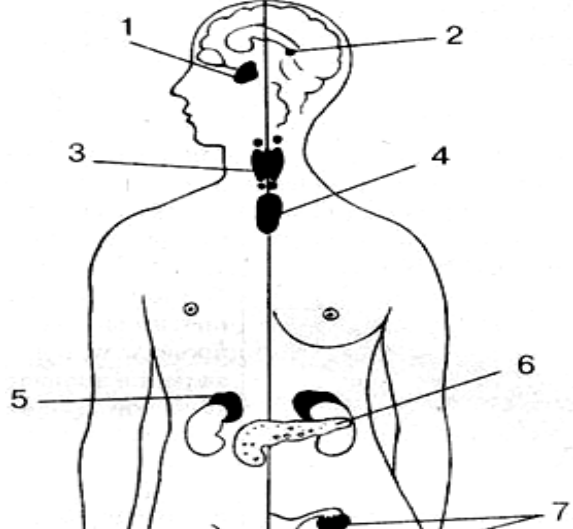
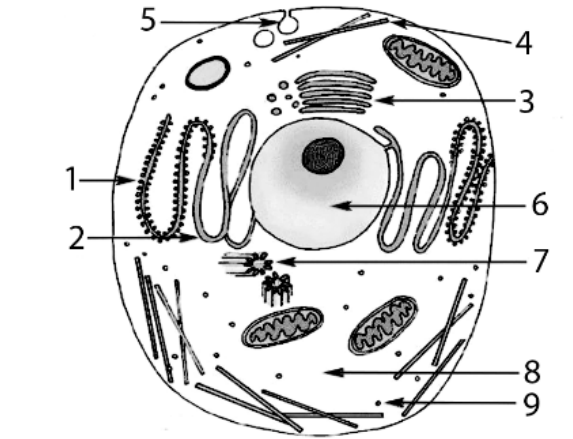
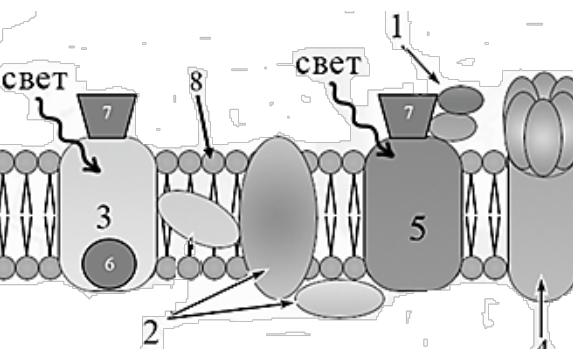
Финальный тур 2025/26. *Время выполнения 180 минут*

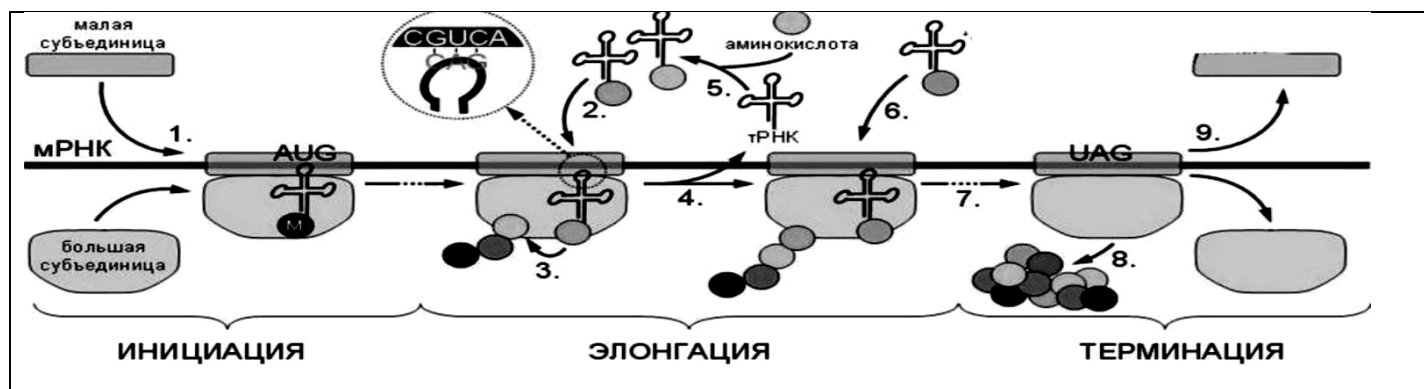
10-11 класс

Тест включает 11 заданий. Задания рекомендуется выполнять по порядку, не пропуская ни одного, даже самого легкого. Если задание не удастся выполнить сразу, перейдите к следующему. Если останется время, вернитесь к пропущенным заданиям.

В ЗАДАНИЯХ 1-8 РАССМОТРИТЕ РИСУНОК, ВЫБЕРИТЕ ТРИ ВЕРНЫХ УТВЕРЖДЕНИЯ и запишите их номера в бланке ответов рядом с номером задания по возрастанию номеров, например, 3,5, 6

	<p>1. На рисунке (схема цветка)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Цветок имеет простой околоцветник 2) Место нахождения микроспорангиев обозначено цифрой 1 3) Венчик образуют структуры, обозначенные цифрой 2 4) Цифрой 6 обозначена чашечка 5) По структуре, обозначенной цифрой 4, движутся сперматозоиды 6) Структуры, обозначенные цифрами 5 и 6, участвуют в образовании плода 7) Цветок является анемофильным
	<p>2. На рисунке (Размножение мха кукушкин лен)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) листостебельное растение, обозначенное цифрой 1, является однолетним 2) цифрой 2 обозначен гаметофит 3) мейоз происходит в структуре, обозначенной цифрой 3 4) цифрой 6 обозначена протонема 5) растение с антеридиями обозначено цифрой 7 6) в антеридиях, обозначенных цифрой 8, формируются спермии 7) яйцеклетки образуются в структуре, обозначенной цифрой 10, путём мейоза
	<p>3. На рисунке (схема строения протонефридиев)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) изображенная структура выполняет функцию осморегуляции у пресноводных червей 2) изображенная структура в эмбриогенезе развивается из энтодермы 3) изображенная структура имеется у Ресничных червей типа Круглые 4) изображенная структура удаляет продукты распада из первичной полости тела 5) в теле червя имеется два таких органа 6) цифрой 3 обозначены звездчатые клетки 7) движение жидкости к выделительному каналу обеспечивает «мерцательное пламя» (пучок ресничек)

	<p>4. На рисунке (самка циклопа) изображено</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) животное, относящееся к классу Членистоногие 2) <u>животное, относящееся к подклассу (отряду) Веслоногие</u> 3) <u>животное, имеющее один «глаз»</u> 4) <u>животное, дышащее всей поверхностью тела</u> 5) цифрой 3 обозначены антеннулы 6) цифрой 2 обозначены антенны 7) цифрой 7 обозначен яичник
	<p>5. На рисунке (эндокринная система человека)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) цифрой 1 обозначен эпифиз 2) цифрой 2 обозначен гипофиз 3) <u>гормон первой фазы стресса выделяет железа, обозначенная цифрой 5</u> 4) <u>содержит островки Лангерганса железа, обозначенная цифрой 6</u> 5) <u>аккумулирует йод железа, обозначенная цифрой 4</u> 6) железа, выделяющая тропные гормоны, обозначена цифрой 2 7) <u>Под влиянием стимулирующих гормонов гипоталамуса усиливается образование и секреция гормонов желез, обозначенной цифрой 1</u>
	<p>6. На рисунке (схема клетки)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) изображена клетка растения 2) <u>фолдинг белков происходит в структуре, обозначенной цифрой 1</u> 3) транскрипция наиболее активно происходит в структуре, обозначенной цифрой 9 4) <u>экзоцитоз происходит в структуре, обозначенной цифрой 5</u> 5) лизосомы производит структура, обозначенная цифрой 2 6) <u>из 9 триплетов микротрубочек состоит структура, обозначенная цифрой 7</u> 7) синтез и транспортировка жиров— функция структуры, обозначенной цифрой 1
	<p>7. На схеме (фотосистемы растительной клетки)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Фотосистема 1 обозначена цифрой 1 2) Фотосистема 2 обозначена цифрой 5 3) Ферредоксин-НАДФ-редуктаза обозначена цифрой 3 4) <u>Белки электрон-транспортной цепи обозначены цифрой 2</u> 5) хлорофилл обозначен цифрой 6 6) <u>АТФ-синтетаза обозначена цифрой 4</u> 7) <u>Мембрана тилакоида обозначена цифрой 8</u>



8. Процесс, показанный на схеме,

1) называется трансляция 2) у эукариот всегда протекает в цитоплазме клетки

3) относится к процессам ассимиляции

4) протекает без участия ферментов

5) сопровождается сплайсингом

6) описан Ф. Жакобом и Ж.Моно

7) использует матричный принцип

В заданиях 9-10 найдите соответствие и запишите ответы на бланке заданий в виде последовательности цифр и букв рядом с номером задания, например 1АБ-2ВД-3Г.

Тип фотосинтеза	9. Вид растения
1. С ₃	А. Кукуруза сахарная Б. Пшеница посевная
2. С ₄	В. Толстянка яйцевидная Г. Тополь бальзамический
3. САМ	Д. Каланхое живородящее

1 БГ-2А-3ВД

Тип вируса	10. Заболевание человека, вызываемое вирусом
1. ДНК-вирус	А. Гепатит С Б. СПИД В. Герпес
2. РНК-вирус	Г. Оспа Д. Бешенство

1ВГ-2АБД

В ЗАДАНИИ 11 НАЙДИТЕ АНАЛОГИЮ, ОТВЕТ (1 ИЛИ 2 СЛОВА) ЗАПИШИТЕ НА БЛАНКЕ ЗАДАНИЙ РЯДОМ С НОМЕРОМ ЗАДАНИЯ

11. Гавиал: Крокодилы = Гаттерия :? (**Клювоголовые, или Ринхоцефалы**)

ЗАДАНИЯ СО СВОБОДНЫМ ОТВЕТОМ

12. Подагра - хроническое заболевание человека, вызванное нарушением пуринового обмена и накоплением солей мочевой кислоты (уратов) в тканях организма, кристаллы уратов откладываются в суставах и серозных оболочках, вызывая воспаление. Подагра – многофакторное заболевание, вклад в ее развитие вносят как факторы среды, так и патологические гены (примерно по 50%). Известны три основных аутосомных гена, влияющих на развитие подагры: SLC2A9 (А, а), ABCG2(В, в), MTHFR (С, с). Рецессивные аллели - патологические. Каждая патологическая гомозиготная аллель увеличивает риск развития подагры: аллель а – на 25%, аллель в – на 40%, аллель с – на 15% от максимального генетического риска соответственно.

Два клинически здоровых родителя, имеющих родственников, больных подагрой, обратились к медицинскому генетику, который провел исследование и определил, что они гетерозиготны по всем трем парам аллелей.

1. Рассчитайте вероятность рождения ребёнка с генетическим риском развития подагры, если аллели наследуются независимо.
2. Рассчитайте вероятность рождения ребёнка с опасным генетическим риском развития подагры, превышающим 50%, если риски суммируются.
3. Исходя из условия задачи, ответьте, могут ли другие гены, кроме этих трех, влиять на развитие подагры? Поясните.

4. Напишите генотип ребенка этих родителей с максимальным генетическим риском. Рассчитайте, какова предполагаемая роль факторов среды (в %) в формировании болезни у этого ребенка, если дополнительного генетического риска нет.
5. Какие исследования мог назначить врач-генетик для определения гетерозиготности родителей?
6. Предположите, почему мужчины болеют подагрой чаще, тяжелее, болезнь у них начинается в более раннем возрасте, чем у женщин? Дайте рекомендации по диете для лиц, имеющих генетический риск развития подагры.

РЕШЕНИЕ

	ABC	aBC	AbC	abC	ABc	aBc	Abc	abc
ABC	AABVCC	AaBVCC	AABbCC	AaBbCC	AABVCc	AaBVCC	AABbCc	AaBbCc
aBC	AaBVCC	aaBVCC	AaBbCC	aaBbCC	AaBVCC	aaBVCC	AaBbCc	aaBbCc
AbC	AABbCC	AaBbCC	AAbbCC	AabbCC	AABbCc	AaBbCc	AAbbCc	AabbCc
abC	AaBbCC	aaBbCC	AabbCC	aabbCC	AaBbCc	aaBbCc	AabbCc	aabbCc
ABc	AABVCc	AaBVCC	AABbCc	AaBbCc	AABVcc	AaBVcc	AABbcc	AaBbcc
aBc	AaBVCC	aaBVCC	AaBbCc	aaBbCc	AaBVcc	aaBVcc	AaBbcc	aaBbcc
Abc	AABbCc	AaBbCc	AAbbCc	AabbCc	AABbcc	AaBbcc	AAbbcc	Aabbcc
abc	AaBbCc	aaBbCc	AabbCc	aabbCc	AaBbcc	aaBbcc	Aabbcc	aabbcc

1. Задача

Генетический риск присутствует у всех, кто имеет хотя бы один (или более) рецессивный аллель в гомозиготном состоянии. Из таблицы Пеннета видно, что это 37 вариантов из 64. Ответ – **37/64** или $37/64 \times 100\% = 57,8\%$

Возможно произвести расчет и без решетки Пеннета:

1 способ. Соотношение генотипов при независимом распределении трех аллелей вычислим по формуле $(3+1)^3 = 3^3 + 3^2 \cdot 1 + 3^2 \cdot 1 + 3^2 \cdot 1 + 3 \cdot 1 \cdot 1 + 3 \cdot 1 \cdot 1 + 3 \cdot 1 \cdot 1 + 1^3 = 64$

При разложении тождества для тригетерозиготы получим соотношение 27 (хотя бы один доминантный аллель в каждой паре, нет генетического риска развития подагры по анализируемым генам) + 9 + 9 + 9 (есть по одной рецессивной гомозиготе в генотипе) + 3 + 3 + 3 (по две рецессивных гомозиготы в генотипе) + 1 (три рецессивных гомозиготы). Итого из 64 вариантов генотипов 27 генотипы без генетического риска, 37 – с генетическим риском развития подагры.

2 способ. Вероятность формирования генотипа без генетического риска развития подагры A-B-C- составляет $3/4 \cdot 3/4 \cdot 3/4 = 27/64$, соответственно вероятность формирования генотипа с любым риском подагры = $1 - 27/64 = 37/64$.

3 способ – сложить вероятности формирования всех версий генотипов с риском развития подагры: A-B-cc, A-bbC-, aaB-C- по 9/64, aabbC-, aaB-cc, A-bbcc по 3/64 и aabvcc 1/64, в сумме – 37/64.

2. Суммируя риски, получаем, что только при наличии в генотипе, как минимум, двух патологических гомозиготных аллелей риск превысит 50% :aabb--, --bbcc. Наличие одной гомозиготной патологической аллели, а также сочетание aa--cc – не обеспечит искомого риска. Из таблицы Пеннета видно, что это 7 вариантов из 64. Ответ **7/64** или $7/64 \times 100\% = 10,9\%$

Либо – альтернативный расчет вероятностей генотипов через их суммирование: $3/64$ (aabb--) + $3/64$ (--bbcc) + $1/64$ ((aabbcc) = **7/64**

3. Да, могут. Максимальный генетический риск составляет 100%. При наличии всех трех патологических гомозигот риск = $25+40+15=80\%$. Соответственно, оставшиеся **20% риска обеспечивают другие патологические гены**

4. Генотип этого ребенка **aabbcc**. Исходя из предыдущего расчета, его генетический риск составляет 80%. Но - вклад генотипа в развитие подагры (согласно условию задачи) составляет примерно 50%, поэтому итоговая роль генотипа = $80 \times 0,5 = 40\%$. **Остальные 60% - влияние факторов среды**

5. Врач генетик мог составить фрагмент родословной каждого из родителей, но точно определить по ней гетерозиготность невозможно. Для определения участков ДНК, имеющих определенное, известное строение, например, **частых патологических мутаций** аллелей, можно назначить проведение **ПЦР** (полимеразной цепной реакции), для таких случаев имеются специальные наборы с соответствующими праймерами. Для более точного результата и учета, в том числе, **редких мутаций** следует назначить **секвенирование** (определение полной нуклеотидной последовательности) исследуемых участков ДНК и сравнение его результата с нормой

6. Если все гены аутосомные, то частота их встречаемости у обоих полов одинакова. Следовательно, на развитие болезни влияют факторы среды, определяющие особенности метаболизма и образа жизни представителей пола. **Мужские половые гормоны – сильные анаболики, которые ускоряют обмен веществ, а значит, и продукцию уратов.** А вот выведение уратов ускоряют как раз женские половые гормоны. Кроме того, мужчины **больше употребляют в пищу продуктов, в том числе пива, содержащих производные пурина**, при окислении которого получается мочевая кислота. Поэтому главная рекомендация по диете – **избегать потребления продуктов, богатых пуринами, в большом количестве.** Красное мясо, субпродукты, рыба, особенно тунец, а из растительных - бобовые, шпинат, спаржа должны быть ограничены. Пиво и другие продукты с дрожжами содержат максимум пуринов, их следует исключить.

13. Глаз человека

Глаз человека – это сложный и высокоточный оптический «прибор», благодаря которому, человек получает более 60% процентов информации об окружающем мире. В 1925 году советским офтальмологом Дмитрием Александровичем Сивцевым была разработана таблица, применяемая для проверки остроты зрения. Эта таблица состоит из печатных букв (12 строк буквенных оптотипов), размер букв уменьшается от строки к строке в направлении сверху вниз.

Острота зрения с помощью таблицы Д.А. Сивцева определяется по формуле: $Visus (V) = d/D$, где

d — расстояние (в метрах), при котором пациент видит определенную строку таблицы (расстояние, с которого проводится исследование);

D — расстояние (в метрах), с которого пациент должен видеть эту строку.

Нормальным (1,0) считается зрение, когда человек видит каждым глазом с расстояния 5 м десятую строку. Если человек различает буквы в таблице с 5 м, то острота его зрения равна 1 (5/5), если только с расстояния 2,5 м – 0,5 (2,5/5) и т.д.

1. Заполните пропуски в таблице Д.А. Сивцева. Напишите расчеты.

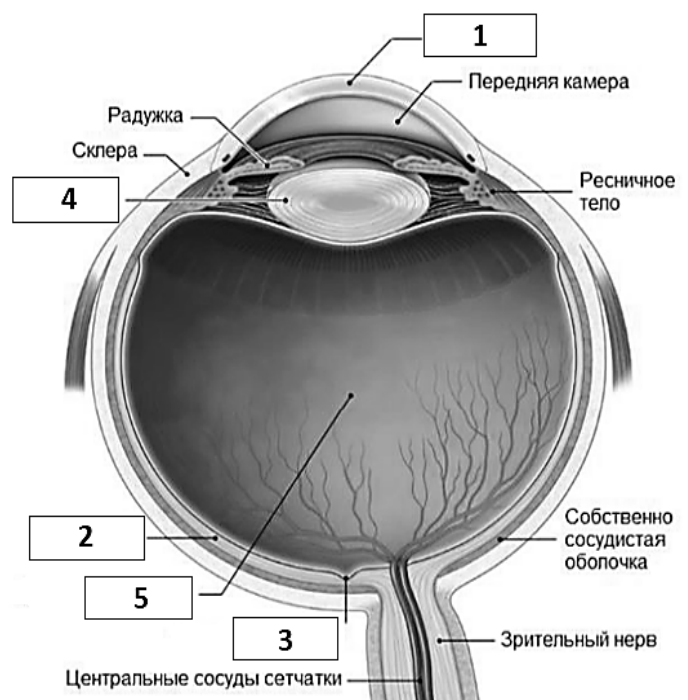
2. Рассчитайте, с какого расстояния человек с нормальным зрением видит пятую строку в таблице Д.А. Сивцева?

3. Рассчитайте, какова острота зрения у человека, различающего оптотипы первой строки таблицы Д.А. Сивцева с расстояния 3 метра?

4. Перечертите таблицу 1 и укажите в ней названия зашифрованных цифрами компонентов глаза, отметьте выполняемые ими функции знаками «плюс» (возможно несколько функций у одного компонента глаза).

5. Как изменится место фокусировки изображения при а) укорочении и б) удлинении глазного яблока? Назовите патологии для пунктов а) и б).

6. В таблице 2 напишите по два примера животных из двух **разных** классов хордовых - обладателей монокулярного (двумерного, плоскостного) и бинокулярного (стереоскопического, объемного) зрения с



указанием класса и семейства животных.

7. Какой биологический смысл заложен в пословице «ночью все кошки серы»?

Таблица 1

№	Компоненты глаза	Функции				Аккомодация
		Преломление	Цветовосприятие (день)	Световосприятие (день и сумерки)	Защита от повреждений	
1						
2						
3						
4						
5						

Таблица 2

Зрение	Вид животного	Класс	Семейство
Монокулярное			
Бинокулярное			

D = 50,0	Ш	Б							V = 0,1
D = 25,0	М	Н	К						V = <input type="checkbox"/>
D = 16,67	Ы	М	Б	Ш					V = 0,3
D = 12,5	Б	Ы	Н	К	М				V = 0,4
D = <input type="checkbox"/>	И	Н	Ш	М	К				V = 0,5
D = 8,33	Н	Ш	Ы	И	К	Б			V = 0,6
D = 7,14	Ш	И	Н	Б	К	Ы			V = 0,7
D = 6,25	К	Н	Ш	М	Ы	Б	И		V = 0,8
D = 5,55	Б	К	Ш	М	И	Ы	Н		V = 0,9
D = 5,0	Н	К	И	Б	М	Ш	Ы	Б	V = 1,0
D = 3,33	Ш	И	Н	К	М	И	Ы	Б	V = 1,5
D = 2,5	И	М	Ш	Ы	Н	Б	М	К	V = 2,0

Ответы:

1. Заполните пропуски в таблице Д.А. Сивцева. Напишите расчеты.

Острота зрения $V_{\text{ис}} (V) = d/D$

Для второй строки:

$D=25$, $d=5$, $V=0,2$

Для пятой строки:

$V=0,5$, $d=5$, $D=10$

2. Рассчитайте, с какого расстояния человек с нормальным зрением видит пятую строку в таблице Д.А. Сивцева?

$V_{\text{ис}} (V) = d/D$

$D=10$ – это 5 строка таблицы

$V=1$

$d=10$ м.

3. Рассчитайте, какова острота зрения у человека, различающего оплоты первой строки таблицы Д.А. Сивцева с расстояния 3 метра

$V_{\text{ис}} (V) = d/D$

$V_{\text{ис}} (V)=3/50=0,06$.

4. Перечертите таблицу и укажите в ней названия зашифрованных цифрами компонентов глаза, отметьте выполняемые ими функции знаками «плюс» (возможно несколько функций у одного компонента глаза).

№	Компоненты глаза	Функции				Аккомодация
		Преломление	Цветовосприятие (днем)	Световосприятие (день и сумерки)	Защита от повреждений	
1	Роговица	+			+	
2	Сетчатка		+	+		
3	Желтое пятно (=макула/центральная ямка /центральное углубление)		+			
4	Хрусталик	+				+
5	Стекловидное тело	+			+	

5. Как изменится место фокусировки изображения при а) укорочении и б) удлинении глазного яблока? Назовите патологии для пунктов а) и б)?

Форма глазного яблока напрямую влияет на остроту зрения:

- при укороченной форме лучи фокусируются за сетчаткой, (заболевание - гиперметропия/дальнозоркость)

- при удлинённой форме лучи фокусируются перед сетчаткой, заболевание - миопия/близорукость

6. Среди хордовых назовите по одному обладателю моно – и бинокулярного зрения с указанием класса и рода животного.

Бинокулярное зрение: хищные звери, хищные птицы, приматы, как то обезьяны, человек. Из рептилий – хамелеоны, древесные змеи.

Монокулярное зрение: травоядные животные (лошади, овцы, коровы, кролики и т.п.), рыбы, большинство птиц, рептилии, амфибии.

например –**Бинокулярное**: вид - Волк, класс Млекопитающие, семейство Хищные.

7. Какой биологический смысл заложен в поговорке «ночью все кошки серы»?

У человека существует два вида светочувствительных клеток: палочки и колбочки. Первые различают только яркость объектов, вторые же воспринимают еще и цвет. Палочки, расположенные на сетчатке, функционируют и днем, и при низкой освещенности, а колбочки воспринимают окружающий мир только если он достаточно ярко освещен. Ночью, когда света мало, основной поток информации от глаз в мозг посылают палочки, не различающие цвета, делая всё вокруг «серым», или монохромным.

14. На рисунке представлена схема основного пути биологической фиксации углекислого газа на Земле – цикл Кальвина. Рассмотрите его и выполните задания:

1. Объясните выделенные жирным шрифтом слова в оригинальном названии цикла Кальвина - **пентозофосфатный восстановительный** цикл.

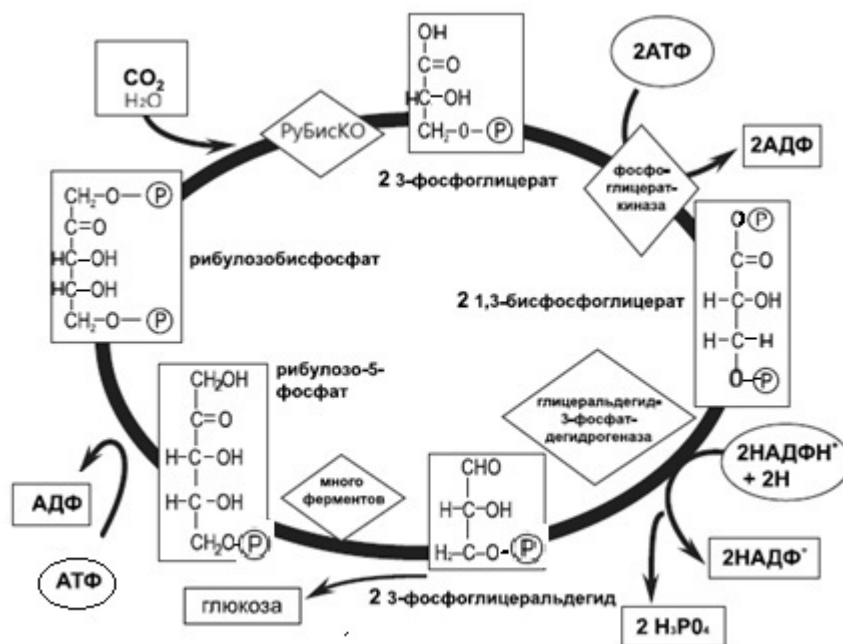
2. Напишите в формулах карбоксилазную реакцию, открывающую цикл Кальвина.

3. Сколько «оборотов» цикла Кальвина необходимо для синтеза одной молекулы гексозы? Обоснуйте.

4. Укажите, какая доля трехуглеродных сахаров (триоз) выходит из цикла в форме его продуктов, и какая доля направляется на поддержание цикла. Обоснуйте свой ответ.

5. Рассчитайте КПД цикла Кальвина, если энергия химических связей, запасенная в молекуле глюкозы, составляет 686 ккал, энергия перехода АТФ/АДФ – 8 ккал, НАДФН/НАДФ⁺ – 52 ккал.

6. Решите задачу. На растение земляники с общей площадью листьев 2 дм² падает свет интенсивностью 160 мкмоль квантов света /м²* сек. Известно, что эффективность поглощения света фотосинтетическими пигментами составляет 5% от падающего света. Энергии 1 моль поглощенных квантов света достаточно для синтеза 0,75 моль АТФ и 0,25 моль НАДФН. Сколько граммов углеводов в пересчете на глюкозу образуется в растении земляники за 10 часов освещения (скорость фотосинтетических процессов принять неизменной). Mr (глюкозы) = 180 г/моль.

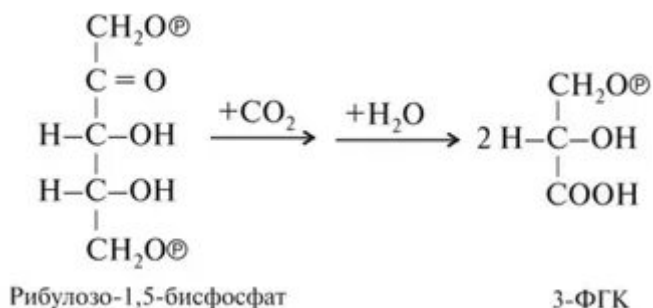


Ответы:

1. Термином «пентозофосфатный» Кальвин подчеркивал ключевое значение пятиуглеродного фосфорилированного углевода (пентозы) – рибулзобисфосфата как первичного акцептора углекислого газа, открывающего реакции цикла

Термином «восстановительный» Кальвин обозначал основное событие в процессе преобразования энергии – восстановление 1,3- дифосфоглицериновой кислоты до фосфоглицеринового альдегида, являющегося первым настоящим углеводом, образовавшимся в ходе цикла Кальвина.

2. Фермент РубисКО



3. Поскольку за один «оборот» цикла связывается один атом углерода, то для сборки (синтеза) одной гексозы потребуется 6 оборотов цикла.

4. Для поддержания работы цикла необходимо «вернуть» в цикл 5 атомов углерода (пентозу), следовательно, 5/6 трехуглеродных углеводов направляется на поддержание работы цикла Кальвина, а 1/6 выходит в форме его продуктов.

5. Для синтеза 1 молекулы глюкозы необходимо 6 «оборотов» цикла Кальвина. На один «оборот» цикла необходимо 3 АТФ и 2 НАДФН, тогда на синтез одной молекулы глюкозы необходимо затратить 18 АТФ и 12 НАДФН. Тогда КПД цикла Кальвина = $100\% \cdot 686 / (18 \cdot 8 + 12 \cdot 52) = 89\%$.

6. задача –

$$2 \text{ дм}^2 = 0,02 \text{ м}^2; 10 \text{ ч} = 36000 \text{ сек}$$

За 10 часов на растение попадет $160 \text{ мкмоль } h\nu \cdot 0,02 \text{ м}^2 \cdot 36000 \text{ сек} / \text{ м}^2 \cdot \text{сек} = 115200 \text{ мкмоль } h\nu = 115,2 \text{ ммоль } h\nu$, из них фотосинтетическим аппаратом будет поглощено $115,2 \cdot 0,05 = 5,76 \text{ ммоль } h\nu$. Энергии $5,76 \text{ ммоль } h\nu$ достаточно для синтеза в световой фазе фотосинтеза $4,32 \text{ ммоль АТФ}$ и $1,44 \text{ ммоль}$

Для синтеза глюкозы в цикле Кальвина необходимы АТФ и НАДФН в соотношении 1,5 : 1, следовательно количество синтезированной в световой фазе АТФ избыточно по отношению к НАДФН, тогда расчет количества глюкозы необходимо вести по НАДФН

В цикле Кальвина для синтеза 1 моль глюкозы необходимо потратить 12 моль НАДФН, тогда $1,44 \text{ ммоль НАДФН}$ (при избытке АТФ) достаточно для синтеза $0,12 \text{ ммоль глюкозы}$ или $0,12 \text{ ммоль} \cdot 180 \text{ мг/ммоль} = 21,6 \text{ мг}$ (или $0,0216 \text{ г}$) глюкозы.



Межрегиональная олимпиада школьников "Будущие исследователи – будущее науки"

Биология

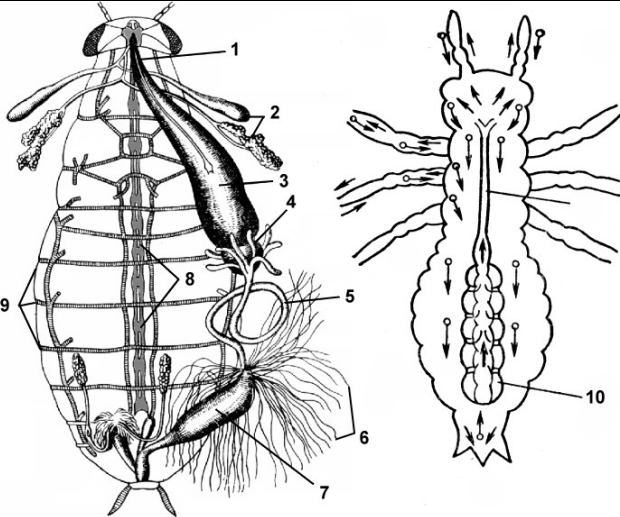
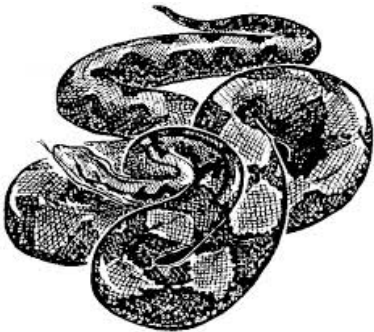
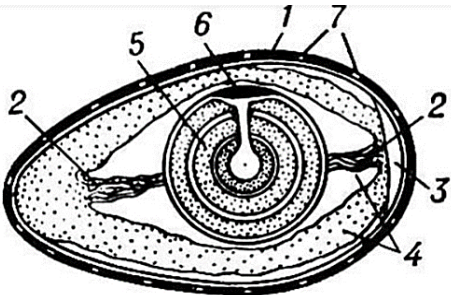
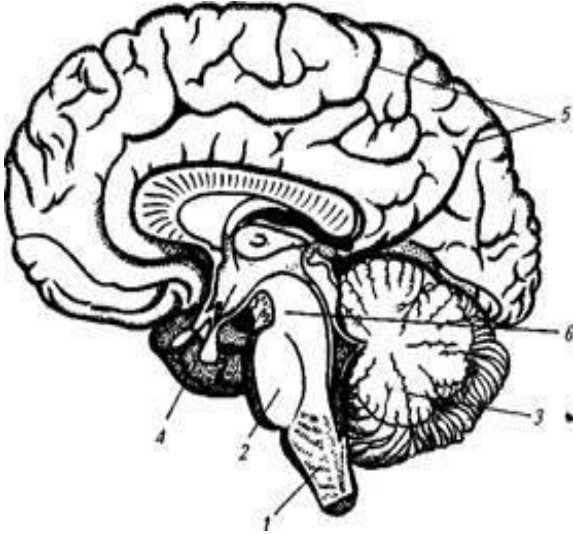
Финальный тур 2025/26. *Время выполнения 180 минут*

9 класс

Тест включает 13 заданий. Задания рекомендуется выполнять по порядку, не пропуская ни одного, даже самого легкого. Если задание не удастся выполнить сразу, перейдите к следующему. Если останется время, вернитесь к пропущенным заданиям.

В ЗАДАНИЯХ 1-8 РАССМОТРИТЕ РИСУНОК, ВЫБЕРИТЕ ТРИ ВЕРНЫХ УТВЕРЖДЕНИЯ и запишите их номера в бланке ответов рядом с номером задания по возрастанию номеров, например, 3,5,6

	<p>1. На рисунке изображена диаграмма цветка</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Свёклы обыкновенной 2) растения, относящегося к типу Цветковые 3) растения, относящегося к отделу Двудольные 4) растения, относящегося к семейству Крестоцветные <u>5) растения, имеющего формулу цветка $*\text{C}_4\text{L}_4\text{T}_{2+4}\text{P}_1$</u> 6) растения, имеющего простой околоцветник <u>7) растения, имеющего плод стручок или стручочек</u>
	<p>2. На рисунке (соцветия и плоды)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) ягода обозначена цифрой 5 2) <u>гесперидий обозначен цифрой 4</u> <u>3) многокостянка обозначена цифрой 3</u> 4) малина имеет сборный ценокарпный плод 5) вишня имеет соцветие простая кисть 6) циннародий обозначен цифрой 6 <u>7) виноград имеет соцветие метёлка</u>
	<p>3. На рисунке (размножение Улотрикса)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) <u>изображено растение отдела Зелёные водоросли</u> 2) водоросль имеют диплоидный набор хромосом (является спорофитом) 3) цифрой 4 обозначен тилакоид 4) цифрой 7 обозначена зимующая зигота, которая делится путем митоза <u>5) цифрой 5 обозначены гаметы</u> <u>6) образование зооспор обозначено цифрой 10</u> 7) зооспоры имеют диплоидный набор хромосом

	<p>4. На рисунке (внутреннее строение насекомого)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) слепые выросты средней кишки обозначены цифрой 6 2) <u>слюнные железы обозначены цифрой 2</u> 3) <u>сердце обозначено цифрой 10</u> 4) трахеи обозначены цифрой 6 5) мальпигиевы сосуды обозначены цифрой 9 6) <u>брюшная нервная цепочка обозначена цифрой 8</u> 7) печень обозначена цифрой 7
	<p>5. Изображенное животное</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) относится к подклассу Змеи 2) <u>имеет трехкамерное сердце с неполной перегородкой в желудочке</u> 3) имеет один шейный позвонок 4) <u>имеет внутреннее оплодотворение</u> 5) имеет развитие с метаморфозом 6) имеет туловищные почки 7) <u>выделяет мочевую кислоту как продукт азотного обмена</u>
	<p>6. На рисунке (строение яйца птицы)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) яйцеклетка обозначена цифрой 6 2) эмбрион обозначен цифрой 5 3) <u>халазы обозначены цифрой 2</u> 4) <u>оболочка, окружающая развивающийся эмбрион и заполненная жидкостью, в которой плавает зародыш, - это амнион</u> 5) самая наружная зародышевая оболочка, прилегающая к скорлупе и обозначенная цифрой 1, - это аллантоис 6) желток содержит необходимый запас воды 7) <u>источником солей, необходимых для формирования скелета птенца, является структура, обозначенная цифрой 7</u>
	<p>7. На рисунке (продольный разрез головного мозга человека)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) <u>цифрой 2 обозначен варолиев мост</u> 2) <u>таламус и гипоталамус находятся в структуре, обозначенной цифрой 4</u> 3) центры ориентировочных рефлексов и бессознательных стереотипных движений находятся в структуре, обозначенной цифрой 1 4) центры безусловных пищевых и защитных рефлексов находятся в структуре, обозначенной цифрой 2 5) <u>координацию быстрых и точных движений осуществляет структура, обозначенная цифрой 3</u> 6) структура, обозначенная цифрой 3, состоит только из белого вещества нервной ткани 7) структура, обозначенная цифрой 5, состоит из серого и белого вещества нервной тканей соотношении 50/50%

	<p>8. На рисунке (схема пищеварительной системы человека)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) железы, обозначенные цифрой 9, выделяют амилазу и липазу 2) цифрой 8 обозначен атавизм человека 3) <u>фермент трипсин вырабатывает железа, обозначенная цифрой 5</u> 4) основная масса пищевых веществ всасывается в кровь через стенки структуры, обозначенной цифрой 7 5) холецистит и гепатит – заболевания органа, обозначенного цифрой 4 6) <u>панкреатит - заболевание органа, обозначенного цифрой 5</u> 7) <u>на слизистой структуры, обозначенной цифрой 6, есть ворсинки</u>
---	---

В заданиях 9-11 найдите соответствие и запишите ответы на бланке заданий в виде последовательности цифр и букв рядом с номером задания, например 1АБ-2ВД-3ГЕ.

9. Тип зубной системы	Пример представителей
1. Гетеродонтная 2. Гомодонтная	А. Белуга Б. Дельфин-Белобочка В. Бабуин Г. Броненосец Д. Боа

1В-2АБГД

10. Химическая природа гормона	Гормоны человека
1. Белки 2. Короткие полипептиды 3. Производные аминокислот	А. Адреналин Б. Тиреотропин В. Тироксин Г. Глюкагон Д. Соматотропин

1БД-2Г-3АВ

Ткань	Структурные и функциональные особенности
1. Нервная 2. Скелетная мышечная	А. Низкая лабильность Б. Многоядерность В. Высокая лабильность Г. Длинный рефрактерный период Д. Короткий рефрактерный период

1ВД-2АБГ

В ЗАДАНИИ 12 УСТАНОВИТЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ СОБЫТИЙ И ЗАПИШИТЕ ОТВЕТ В ВИДЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ ЦИФР, НАПРИМЕР, 346521

12. Установите последовательность процессов при чихании: 1-Глубокий быстрый вдох; 2-Передача импульсов к продолговатому мозгу; 3-Раздражение рецепторов на слизистой носа; 4-Резкий выдох через нос; 5-Передача эфферентного возбуждения по диафрагмальному и межреберному нервам; 6-Повышение внутригрудного и внутрибрюшного давления

325164

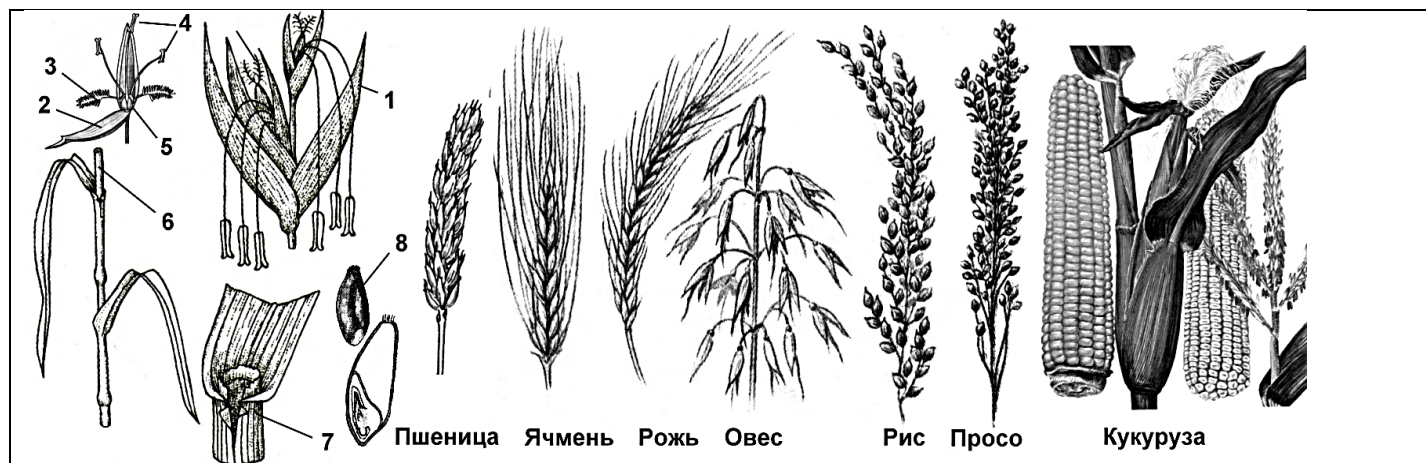
В ЗАДАНИИ 13 НАЙДИТЕ АНАЛОГИЮ, ОТВЕТ (1 ИЛИ 2 СЛОВА) ЗАПИШИТЕ НА БЛАНКЕ ЗАДАНИЙ РЯДОМ С НОМЕРОМ ЗАДАНИЯ

13. Лопатка : плоская=большая берцовая : ? (трубчатая)

ЗАДАНИЯ СО СВОБОДНЫМ ОТВЕТОМ

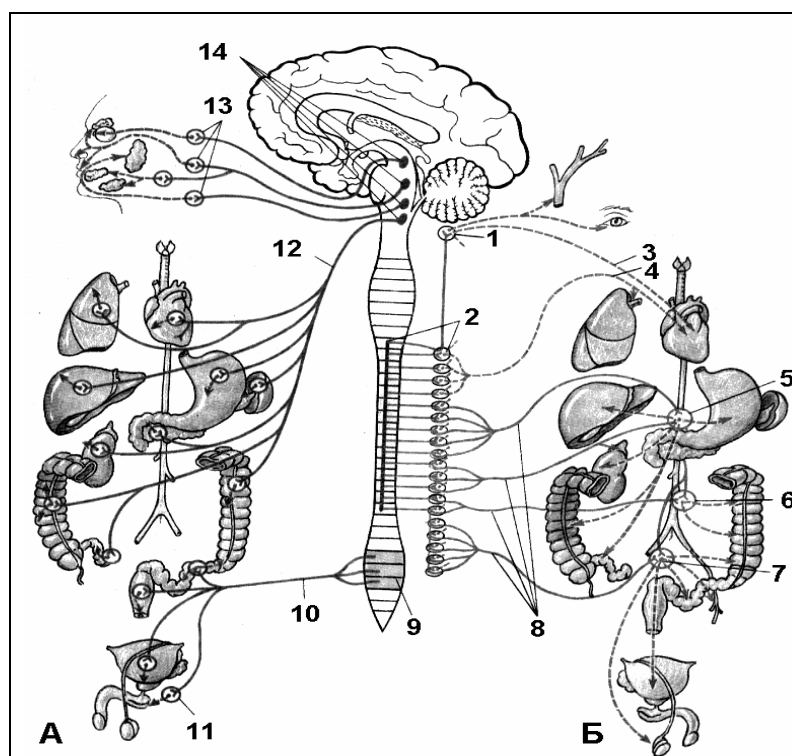
ОТВЕТ (1 ИЛИ 2 СЛОВА ИЛИ ЦИФРУ) ЗАПИШИТЕ НА БЛАНКЕ ЗАДАНИЙ
РЯДОМ С НОМЕРОМ ЗАДАНИЯ.

Задание 1. Биология растений



14. На рисунке изображены цветы и соцветия растений семейства ... (Злаковые, Мятликовые)
15. Эти растения относятся к классу ... (Однодольные)
16. Все растения имеют плод... (зерновка)
17. Формула цветка этих растений - ... $\uparrow O_{(2)+2} T_3 P_1$
18. Цифрой 7 обозначено ...листь. (влагалище)
19. У пшеницы, ячменя, ржи полый стебель называется ... (соломина)
20. Все эти растения имеют ... жилкование листьев. (параллельное)
21. Цветочные чешуи обозначены цифрой ... (2)
22. Колосковые чешуи обозначены цифрой ... (1)
23. Цветковые пленки обозначены цифрой ... (5)
24. Цветки кукурузы опыляются ... (ветром)
25. Мужское соцветие кукурузы – это ... (метёлка)
26. Пшеница, ячмень и рожь имеют соцветие ... (сложный колос)
27. Рис имеет соцветие ... (метёлка)
28. Однодомным растением на рисунке является ... (кукуруза)

Задание 2. Биология человека



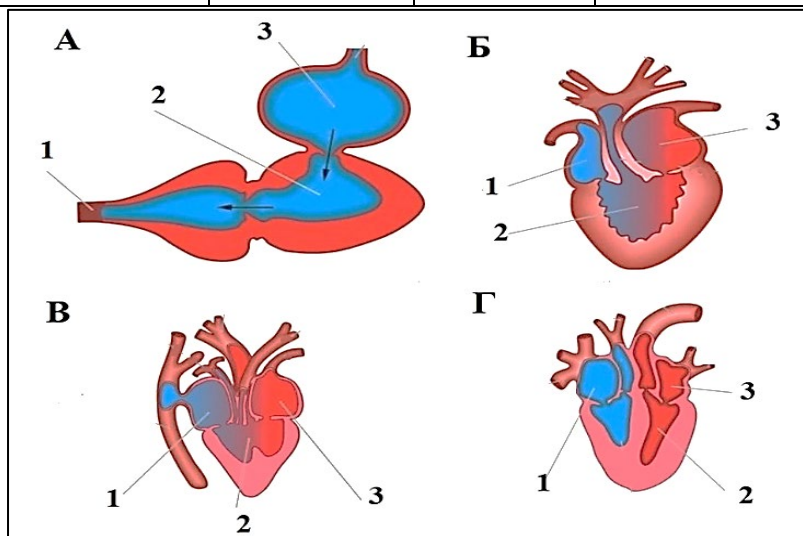
29. На рисунке (вегетативная нервная система человека- ВНС) симпатический отдел обозначен буквой ... (Б)
30. В среднем мозге, в мосту, в продолговатом мозге находятся преимущественно тела первых нейронов ... части ВНС. (парасимпатической)
31. Цифрой 12 обозначен ... нерв. (блуждающий)
32. Цифрой 5 обозначено ... сплетение. (солнечное, чревное)
33. Внутри иннервируемого органа или вблизи него расположены тела вторых нейронов... части ВНС. (парасимпатической)
34. Цифрой 1 обозначен шейный узел... ствола. (симпатического)

Задание 3. Биология животных

На рисунке изображены схемы строения сердца четырёх позвоночных животных: Жерлянки обыкновенной, Ломкой веретеницы, Большого пёстрого дятла и Сельди атлантической.

Начертите и заполните таблицу

Обозначение на схеме	Животное	Класс	Число камер в сердце	Какой кровью снабжается тело и голова?
А	Сельдь	Рыбы	2	Артериальной
Б	Жерлянка	Амфибии	3	Смешанной
В	Веретеница	Рептилии	3 с неполной перегородкой в желудочке	Голова-артериальной, тело-смешанной
Г	Дятел	Птицы	4	Артериальной





Межрегиональная олимпиада школьников "Будущие исследователи – будущее науки"


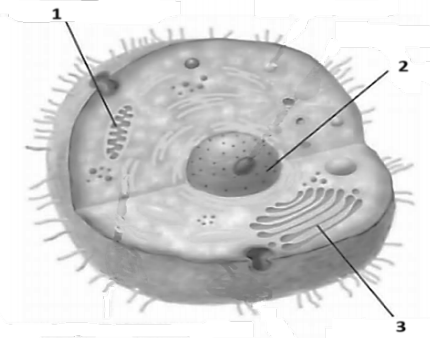
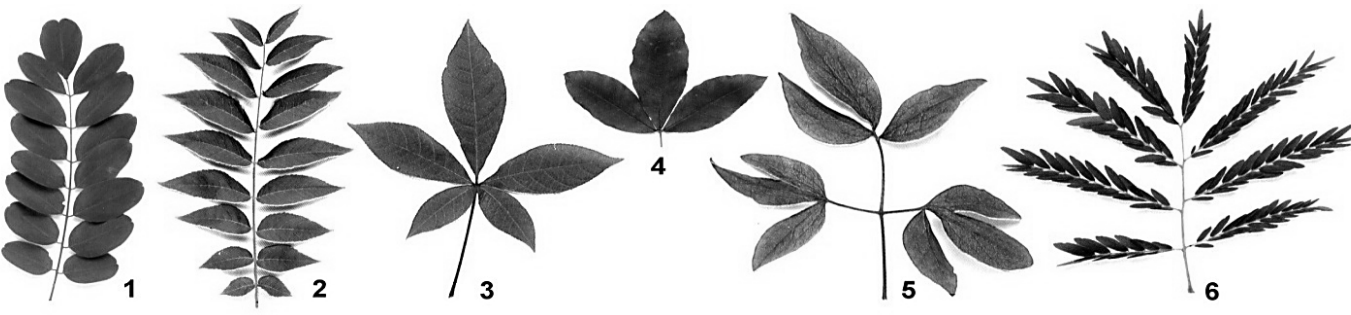
Биология

Финальный тур 2025/26. *Время выполнения 180 минут*

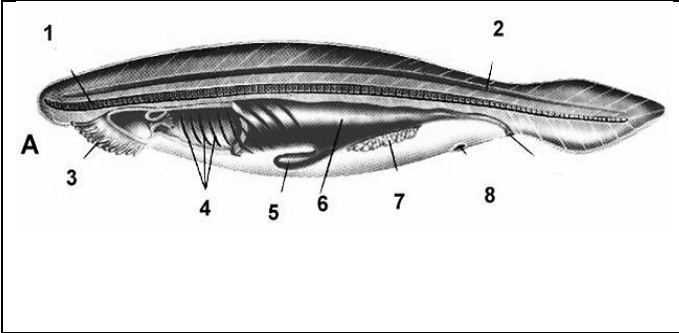
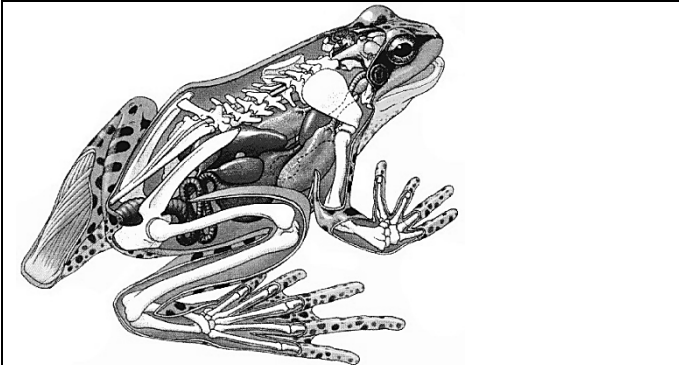
7-8 класс

Тест включает 35 заданий. Задания рекомендуется выполнять по порядку, не пропуская ни одного, даже самого легкого. Если задание не удастся выполнить сразу, перейдите к следующему. Если останется время, вернитесь к пропущенным заданиям.

В ЗАДАНИЯХ 1-10 РАССМОТРИТЕ РИСУНОК, ВЫБЕРИТЕ ТРИ ВЕРНЫХ УТВЕРЖДЕНИЯ и запишите их номера в бланке ответов рядом с номером задания по возрастанию номеров, например, 3,5, 6

	<p>1. На рисунке (строение микроскопа)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Цифра 2 указывает на сменные окуляры 2) Цифра 3 указывает на объектив 3) <u>Свет на препарат наводится при помощи зеркала</u> 4) <u>Увеличение микроскопа равно произведению увеличения объектива на увеличение окуляра</u> 5) При помощи этого микроскопа НЕЛЬЗЯ рассмотреть клетку растения 6) <u>При помощи этого микроскопа НЕЛЬЗЯ рассмотреть внутреннее строение хлоропласта растения</u>
	<p>2. На рисунке (строение клетки)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) изображена клетка растения 2) <u>цифра 1 указывает на митохондрию</u> 3) <u>цифра 2 указывает на ядро клетки</u> 4) цифра 3 указывает на хлоропласт 5) В ядре видны хромосомы 6) <u>в ядре видно ядрышко</u>
	
<p>3. На рисунке (сложные листья)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) <u>под цифрой 1 изображен непарноперистосложный лист</u> 2) <u>под цифрой 5 изображен дваждытройчатосложный лист</u> 3) лист, изображенный под цифрой 3, можно увидеть у клевера 4) <u>под цифрой 6 изображен дваждыперистосложный лист</u> 5) лист, изображенный под цифрой 1, можно увидеть у гороха 6) лист, изображенный под цифрой 2, можно увидеть у рябины 	

	<p>4. На рисунке (типы плодов)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) <u>изображены сухие односеменные плоды</u> 2) <u>под цифрой 3 изображена зерновка</u> 3) <u>под цифрой 4 изображена семянка</u> 4) <u>под цифрой 4 изображена ягода</u> 5) <u>под цифрой 1 изображен орех</u> 6) <u>под цифрой 5 изображена крылатка</u>
	<p>5. На рисунке изображено растение,</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) <u>относящееся к типу Хвощевидные</u> 2) <u>относящееся к сосудистым споровым высшим растениям</u> 3) <u>имеющее главный и боковые корни</u> 4) <u>у которого под цифрой 7 изображен гаметофит</u> 5) <u>у которого под цифрами 1 и 2 изображено половое поколение, размножающееся спорами</u> 6) <u>имеющее мутовчатое листорасположение</u>
	<p>6. На рисунке изображены организмы,</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) <u>относящиеся к империи Клеточные</u> 2) <u>относящиеся к надцарству Прокариота</u> 3) <u>относящиеся к типу Грибы</u> 4) <u>имеющие оформленное ядро</u> 5) <u>размножающиеся вегетативно, почкованием и спорами</u> 6) <u>имеющие клеточную стенку из муреина</u>
	<p>7. На рисунке изображено животное,</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) <u>относящееся к типу Членистоногие</u> 2) <u>относящееся к классу Насекомые</u> 3) <u>относящееся к отряду Полужесткокрылые</u> 4) <u>имеющему грызущий ротовой аппарат</u> 5) <u>имеющему непрямое развитие с неполным метаморфозом</u> 6) <u>имеющее личинку, называемую гусеница</u>
	<p>8. На рисунке изображено животное,</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) <u>относящееся к отделу Членистоногие</u> 2) <u>относящееся к классу Ракообразные</u> 3) <u>имеющее две пары усиков</u> 4) <u>имеющее 4 пары ходильных ног</u> 5) <u>являющееся гермафродитом</u> 6) <u>имеющее зелёные железы – органы выделения</u>

	<p>9. На рисунке изображена схема строения животного,</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) <u>относящегося к типу Хордовые</u> 2) <u>относящегося к подтипу Беспозвоночные</u> 3) <u>у которого цифрой 1 обозначена хорда</u> 4) <u>у которого цифрой 2 обозначен спинной мозг</u> 5) <u>у которого цифрой 4 обозначены жабры</u> 6) <u>у которого отсутствует сердце</u>
	<p>10. На рисунке изображена схема строения животного,</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) <u>относящегося к типу Позвоночные</u> 2) <u>относящегося к классу Амфибии</u> 3) <u>относящегося к отряду Бесхвостые</u> 4) <u>имеющего три шейных позвонка</u> 5) <u>имеющего туловищные почки</u> 6) <u>имеющего лёгкие, бронхи и трахею</u>

В ЗАДАНИЯХ 11- 30 ВЫБЕРИТЕ ОДИН ВЕРНЫЙ И НАИБОЛЕЕ ПОЛНЫЙ ОТВЕТ и запишите обозначающую его цифру рядом с номером задания

- Зимняя спячка бурого медведя в природе – проявление такого свойства живых систем как
 - 1) энергозависимость
 - 2) развитие
 - 3) раздражимость
 - 4) биоритмичность
- Обмен веществ у живых организмов – это единство процессов
 - 1) выделения и роста
 - 2) роста и размножения
 - 3) размножения и питания
 - 4) питания и выделения
- Предложил классификацию организмов и дал каждому виду растений и животных название, состоящее из двух слов,
 - 1) Ч.Дарвин
 - 2) К. Линней
 - 3) Ж.Б. Ламарк
 - 4) Г.Мендель
- В бинарной классификации растений и животных
 - 1) род-существительное, вид- прилагательное
 - 2) род и вид –существительное
 - 3) род- прилагательное, вид – существительное
 - 4) род и вид - прилагательное
- Основу клетки составляют
 - 1) углерод и кислород
 - 2) углерод, кислород и азот
 - 3) углерод, кислород, азот и водород
 - 4) углерод, кислород, азот и водород и железо
- Перенос кислорода кровью, сокращение мышц, свёртывание крови у человека осуществляют
 - 1) белки
 - 2) жиры
 - 3) углеводы
 - 4) нуклеиновые кислоты
- Незаменимым главным компонентом пищи человека являются
 - 1) белки
 - 2) жиры
 - 3) углеводы
 - 4) нуклеиновые кислоты
- Организмы, имеющие неклеточное строение, – это
 - 1) вирусы
 - 2) вирусы и фаги
 - 3) вирусы, фаги и археи
 - 4) вирусы, фаги, археи и бактерии
- Хлебопекарные и винные дрожжи являются
 - 1) гетеротрофами, прокариотами
 - 2) гетеротрофами, эукариотами
 - 3) автотрофами, прокариотами
 - 4) автотрофами, эукариотами
- Автотрофные серные бактерии размножаются путём
 - 1) митоза
 - 2) мейоза
 - 3) спорообразования
 - 4) деления пополам
- Гетеротрофами являются
 - 1) животные
 - 2) животные и грибы
 - 3) животные, грибы и некоторые бактерии
 - 4) животные, грибы, некоторые бактерии и археи
- Моховидные растения имеют ткани:

- 1) образовательные 2) образовательные и покровные 3) образовательные, покровные и основные
 4) образовательные, покровные, основные и проводящие
24. Транспорт воды и неорганических веществ в растении осуществляется в
 1) древесине по сосудам 2) древесине по ситовидным трубкам
 3) лубе по сосудам 4) лубе по ситовидным трубкам
25. Фукус – это ... водоросль .
 1) бурая одноклеточная 2) бурая многоклеточная
 3) красная одноклеточная 4) красная многоклеточная
26. Только у покрытосеменных растений имеются такие органы как
 1) корень и цветок 2) цветок и плод 3) плод и лист 4) лист и корень
27. Установите соответствие:

Отряды насекомых	Признаки отряда
1. Тараканы	А. Личинка – гусеница Б. Грызущий ротовой аппарат
2. Двукрылые	В. Непрямое развитие с неполным метаморфозом Г. Жужжальца
3. Чешуекрылые	Д. Сосущий ротовой аппарат у имаго

- 1) 1В-2ГБД-3А 2) 1АВ-2БД-3Г 3) 1АГ-2БД-3В 4) 1БВ-2Г-3АД

28. Установите соответствие:

Класс Моллюсков	Признаки класса
1. Двустворчатые	А. Непрямое постэмбриональное развитие Б. Радула
2. Головоногие	В. Лёгкое как орган дыхания Г. Питание при фильтрации воды
3. Брюхоногие	Д. Мантия срастается вокруг тела в виде оболочки

- 1) 1ВГ-2БД-3А 2) 1АГ -2БВ-3Д 3) 1АГ-2Д-3БВ 4) 1А-2ГД-3БВ

29. Установите соответствие:

Класс Позвоночных	Признаки класса
1. Рыбы	А. Внутренне ухо с 1 слуховой косточкой Б. Двухкамерное сердце
2. Рептилии	В. Туловищные почки Г. Наружное оплодотворение
3. Млекопитающие	Д. 7 шейных позвонков

- 1) 1БВ-2АГ-3Д 2) 1БВГ-2А-3Д 3) 1БГ-2АВ-3Д 4) 1ВГ-2АБ-3Д

30. Установите соответствие:

Среда обитания организмов	Примеры организмов
1. Водная	А. Взрослый печеночный сосальщик
2. Почвенная	Б. Пиявка медицинская В. Церкария печеночного сосальщика
3. Внутриорганизменная	Г. Белая планария Д. Дождевой червь

- 1) 1БВГ-2Д -3А 2) 1Г-2Д- 3АБВ3) 1ГД- 2Б-3АВ 4) 1АГ-2Д-3БВ

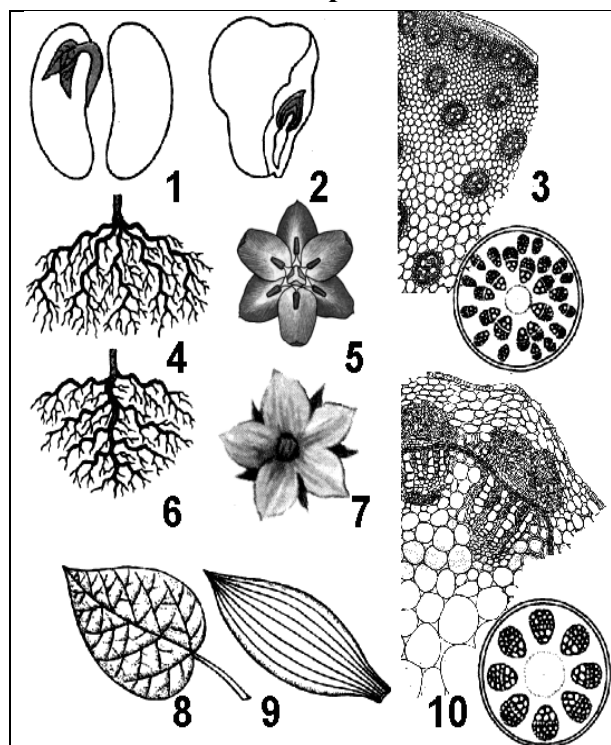
В ЗАДАНИЯХ 31-35 НАЙДИТЕ АНАЛОГИЮ
и запишите слово-ответ рядом с номером задания

31. Овёс : Злаковые = Ромашка : ? (**Сложноцветные, Астровые**)
 32. Овёс : метёлка = Ромашка : ? (**корзинка**)
 33. Овёс : зерновка = Ромашка : ? (**семянка**)
 34. Овёс : мочковатая = Ромашка : ? (**стержневая**)
 35. Овёс : параллельное = Ромашка : ? (**перистое, сетчатое**)

ЗАДАНИЯ СО СВОБОДНЫМ ОТВЕТОМ

ОТВЕТ (1 ИЛИ 2 СЛОВА ИЛИ ЦИФРУ) ЗАПИШИТЕ НА БЛАНКЕ ЗАДАНИЙ РЯДОМ С НОМЕРОМ ЗАДАНИЯ.

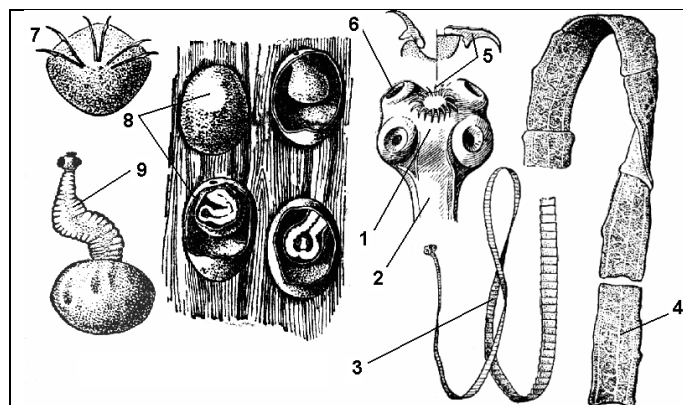
Задание 1. Биология растений



На рисунке (признаки классов Цветковых растений)

36. Семя арахиса изображено под цифрой ... **(1)**
37. Корневая система риса изображена под цифрой ... **(4)**
38. Жилкование листьев Берёзы повислой изображено под цифрой ... **(8)**
39. Схема цветка чеснока изображена под цифрой ... **(5)**
40. Схема стебля Гусиного лука изображено под цифрой ... **(3)**
41. Стебель, изображенный под цифрой 3, не имеет ... -сплошного слоя образовательной ткани. **(камбия)**
42. Закрытые сосудисто-волокнистые пучки имеет стебель, обозначенный цифрой ... **(3)**
43. Схема правильного цветка с двойным околоцветником изображена под цифрой ... **(7)**
44. Схема цветка тюльпана изображена под цифрой ... **(5)**
45. В семени, изображенном под цифрой 1, семядоли полностью или частично поглотили ... - запас питательный веществ. **(эндосперм)**

Задание 2. Биология животных



На рисунке изображен цикл развития паразитического червя,

46. относящегося к типу ... **(Плоские черви)**
47. относящегося к классу **(Ленточные, Лентецы)**
48. называемого ... **(Свиной цепень, Свиной солитёр, Вооружённый цепень)**
49. Промежуточным хозяином данного червя чаще всего является ... **(свинья)**
50. Стадия жизненного цикла, изображенная на первом рисунке под номером 8, называется ... **(финна, финка)**
51. Туловище взрослого червя состоит из ... **(члеников, проглоттид, сегментов)**
52. Окончательным хозяином данного червя всегда является ... **(человек)**
53. У данного червя пищеварительная система ... **(отсутствует)**
54. Под цифрой 7 изображена онкосфера - ... с шестью крючками. **(личинка, зародыш)**
55. Профилактика заражения - употребление мяса в пищу только после тщательной ... обработки. **(термической, тепловой)**

