



Межрегиональная олимпиада школьников "Будущие исследователи – будущее науки"

Биология

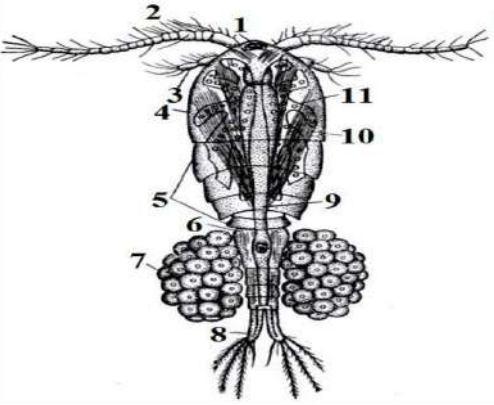
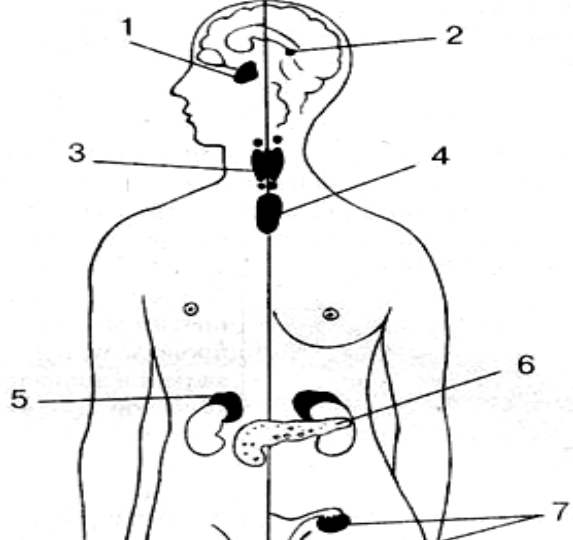
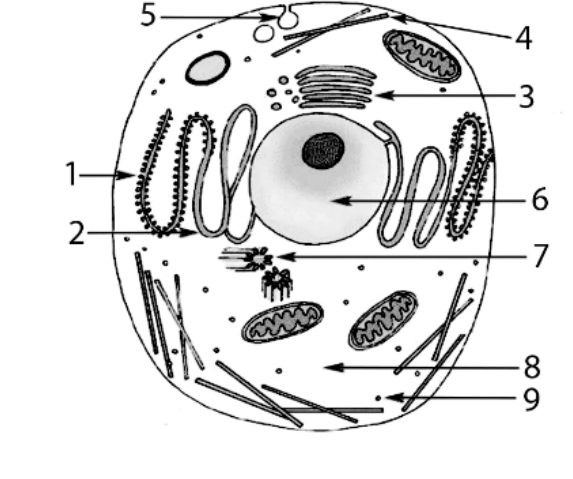
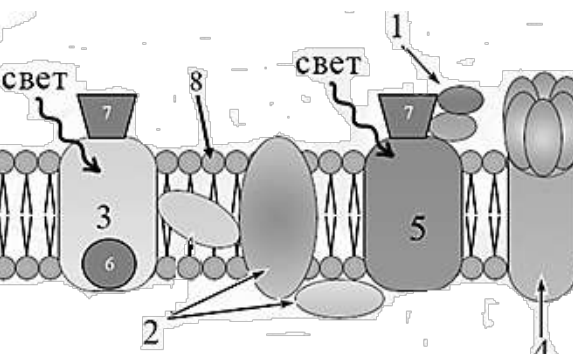
Финальный тур 2025/26. *Время выполнения 180 минут*

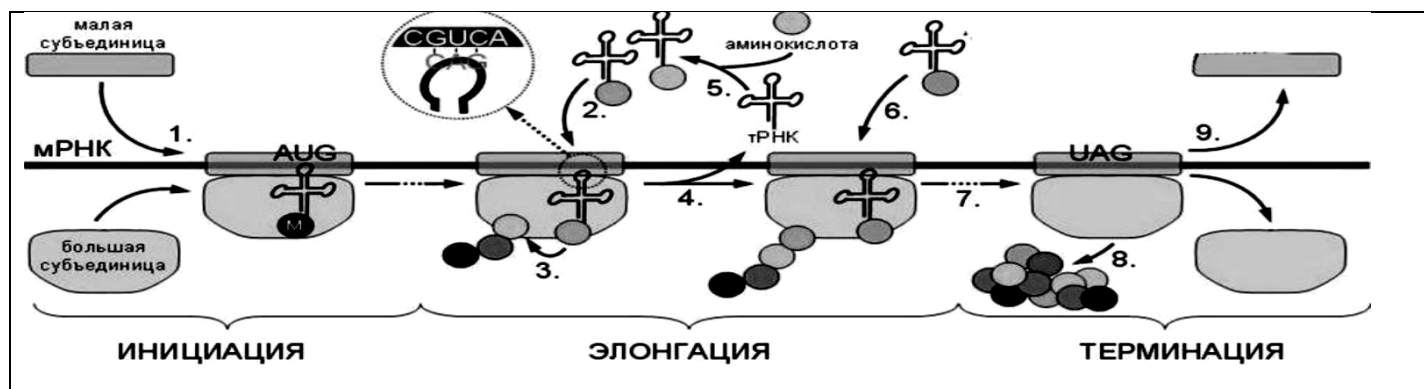
10-11 класс

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

	1. На рисунке (схема цветка) 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
	2. На рисунке (Размножение мха кукушкин лен) 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
	3. На рисунке (схема строения протонефридиев) 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)

	4. На рисунке (самка циклопа) изображено 1) животное, относящееся к классу Членистоногие 2) животное, относящееся к подклассу (отряду) Веслоногие 3) животное, имеющее один «глаз» 4) животное, дышащее всей поверхностью тела 5) цифрой 3 обозначены антеннулы 6) цифрой 2 обозначены антенны 7) цифрой 7 обозначен яичник
	5. На рисунке (эндокринная система человека) 1) цифрой 1 обозначен эпифиз 2) цифрой 2 обозначен гипофиз 3) гормон первой фазы стресса выделяет железа, обозначенная цифрой 5 4) содержит островки Лангерганса железа, обозначенная цифрой 6 5) аккумулирует йод железа, обозначенная цифрой 4 6) железа, выделяющая тропные гормоны, обозначена цифрой 2 7) Под влиянием стимулирующих гормонов гипоталамуса усиливается образование и секреция гормонов железой, обозначенной цифрой 1
	6. На рисунке (схема клетки) 1) изображена клетка растения 2) фолдинг белков происходит в структуре, обозначенной цифрой 1 3) транскрипция наиболее активно происходит в структуре, обозначенной цифрой 9 4) экзоцитоз происходит в структуре, обозначенной цифрой 5 5) лизосомы производит структура, обозначенная цифрой 2 6) из 9 триплетов микротрубочек состоит структура, обозначенная цифрой 7 7) синтез и транспортировка жиров— функция структуры, обозначенной цифрой 1
	7. На схеме (фотосистемы растительной клетки) 1) Фотосистема 1 обозначена цифрой 1 2) Фотосистема 2 обозначена цифрой 5 3) Ферредоксин-НАДФ-редуктаза обозначена цифрой 3 4) Белки электрон-транспортной цепи обозначены цифрой 2 5) хлорофилл обозначен цифрой 6 6) АТФ-синтетаза обозначена цифрой 4 7) Мембрана тилакоида обозначена цифрой 8



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

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

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

11. Гавиал: Крокодилы = Гаттерия :?

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). Рecessивные 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	AABBCC	AaBBCC	AABbCC	AaBbCC	AABBCc	AaBBCc	AABbCc	AaBbCc
aBC	AaBBCC	aa BBCC	AaBbCC	aa BbCC	AaBBCc	aa BBCc	AaBbCc	aa BbCc
AbC	AABbCC	AaBbCC	AAbb CC	Aabb CC	AABbCc	AaBbCc	AAbb Cc	Aabb Cc
abC	AaBbCC	aa BbCC	Aabb CC		AaBbCc	aa BbCc	Aabb Cc	
ABc	AABBCc	AaBBCc	AABbCc	AaBbCc	AABB cc	AaBB cc	AABb cc	AaBb cc
aBc	AaBBCc	aa BBCc	AaBbCc	aa BbCc	AaBB cc	aa BBcc	AaBbcc	aa Bbcc
Abc	AABbCc	AaBbCc	AAbb Cc	Aabb Cc	AABb cc	AaBb cc		
abc	AaBbCc	aa BbCc	Aabb Cc		AaBb cc	aa Bbcc		

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.

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 оптоотипов), 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 оптоотыпы 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»?

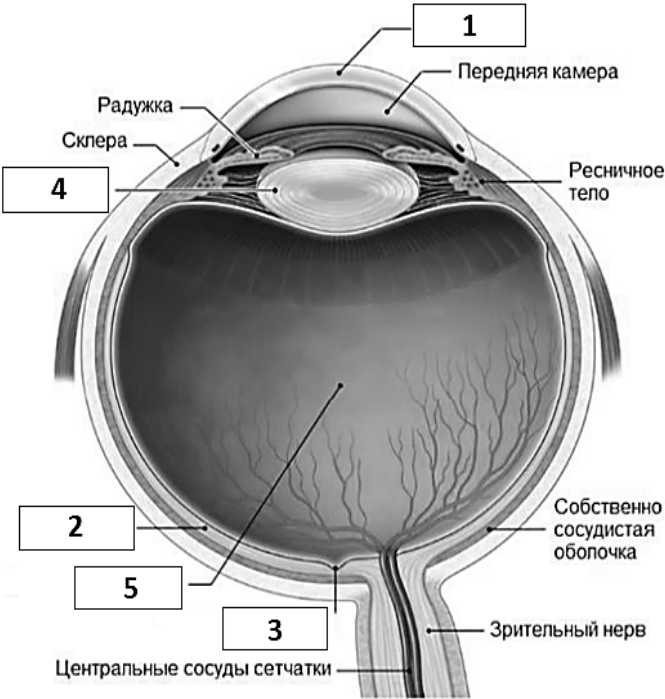


Таблица 1

№	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 = ☐					
D = 16,67	Ы	М	Б	Ш	V = 0,3				
D = 12,5	Б	Ы	Н	К	М	V = 0,4			
D = ☐	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

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.

