

Всероссийская Сеченовская олимпиада школьников по биологии 2024-2025г. 11 класс

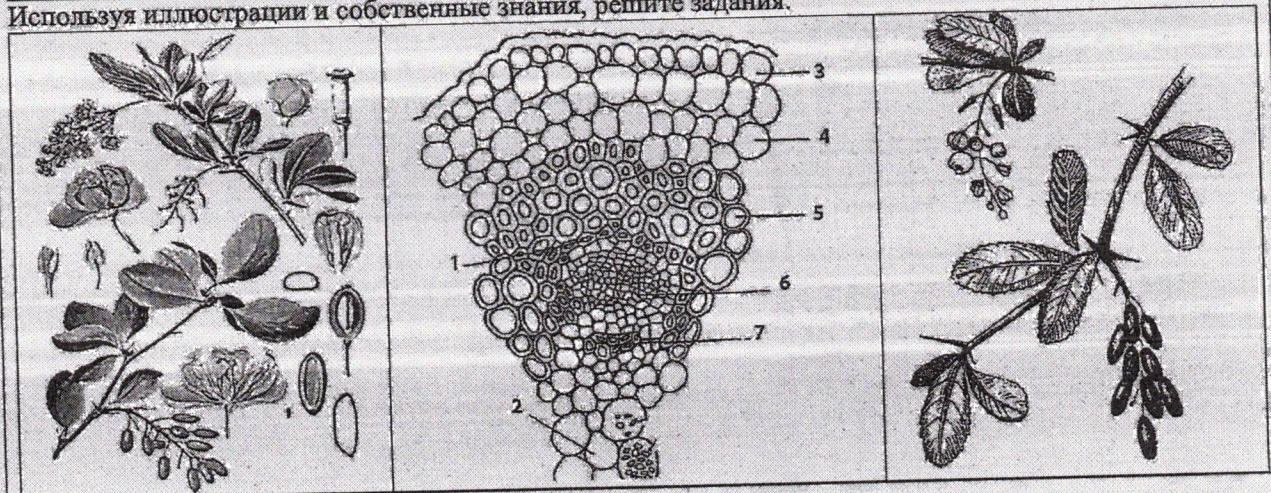
Результаты проверки

7	5	2,5	4	9,5	0	7	5	10	1,5
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сумма баллов		5,5		Подпись					

1.2	10 баллов
1. Определите, сколько клеток малярийного плазмодия будет обнаружено в плазме крови промежуточного хозяина после двух делений, если одновременно поражены 200 клеток крови и известно, что 1 ядро паразита в результате деления образует 8 ядер. Известно, что 2% клеток после деления превращаются в микро и макрогаметоциты. Переносчик в период делений не питается кровью. Период жизни микро и макрогаметоцитов длиннее периода двух делений.	
1	1) как-во ядер после 2 деления: $200 \cdot 8 = 1600$; $2) 1600 \cdot 0,02 = 32$ клетки станут макрогаметоцитами. 3) $1600 - 32 = 1568$ клеток продолжат делиться 4) $1568 \cdot 8 = 12544$ клеток получится 5) $12544 + 32 = 12576$ - общее число к. плазмодия Ответ: 12576 клеток
2. В какой ткани промежуточного хозяина происходит деление клеток малярийного плазмодия?	
2	Деление клеток ПХ происходит в соединительной ткани промежуточного хозяина. (в клетках крови)
3. Назовите органическое вещество, составляющее главный пищевой рацион малярийного плазмодия?	
3	В-во, являющееся главным пищевым рационом малярийного плазмодия - глюкоза, находящаяся в крови.
4. Определите стадию развития малярийного плазмодия, для которой характерен диплоидный набор хромосом?	
4	Диплоидный набор хромосом характерен для зиготы малярийного плазмодия.

2.2 10 баллов

Используя иллюстрации и собственные знания, решите задания.



186288

1. Одной из основных характеристик семейств Покрытосеменных растений является строение цветка. Расположите цветки семейств отдела Покрытосеменные растения в порядке убывания количества элементов околоцветника:

Семейство Мотыльковые	Семейство Астроцветные Ложноязычковый цветок	Семейство Лилейные	Семейство Крестоцветные	Балл
4	2	3	1	2 балла

2. Почему барбарис обыкновенный не рекомендуют использовать при создании защитных лесных насаждений?

2	Он является мало одним из хозяев в цепи патогенных для злаковых грибов (спорынья, головня)	1 балл
---	---	--------

3. Какой тип соцветия характерен для барбариса?

3	Кисть	1 балл
---	-------	--------

4. Какой тип плода по гинецею у барбариса?

4	Костянка (сочная)	1 балл
---	-------------------	--------

5. Определите структуры, обозначенные на рисунке поперечного среза барбариса.

1	клетчатка Ксилема	1 балл
2	мезофилл мезофилл	1 балл
3	Эпидерма	1 балл
6	Флоэма	1 балл
7	Ксилема	1 балл

3.2 10 баллов

Вы планируете эксперимент. Для исследования вы выбрали гриб У. Набор элементов гриба У представлен в таблице:

300 элементов, каждый по 25 септ	800 элементов	500 элементов, каждый по 25 септ

1. В Вашем распоряжении флуоресцентный ядерный краситель. Определите количество флуоресцирующих ядер в наборе элементов гриба У.

1	$300 \cdot 25 + 500 \cdot 25 \cdot 2 + 800 \cdot 4 = 35700$ ядер будет флуоресцировать	3 балла
---	--	---------

2. Определите количество хромосом во всех ядрах, которые вы определили в задании выше, если кариотип гриба У равен 40 хромосомам.

2	$35700 \cdot 40 = 1428000$ хромосом	3 балла
---	-------------------------------------	---------

3. Охарактеризуйте тип питания, функциональную группу в экосистеме и трофические связи гриба У, если считать, что это лисичка.

3	тип питания - гетеротрофный (хемоорганогетеротрофный) лисички - микоризообразователи (трофические связи, т.е. симбиоз с деревьями) физ. функция - редуценты (лисички относятся к базидиомицетам)	2 балла
---	--	---------

4. Опишите цикл развития гриба У, начиная с образования стадии, обозначенной в таблице стрелкой.

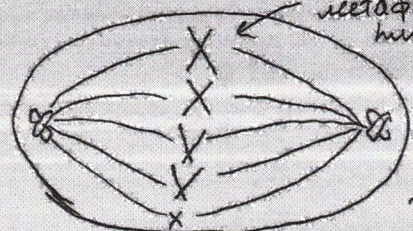
4	стрелкой обозначены базидии; 1. образование базидиев на плодовых телах → 2. выход спор → 3. попадание спор в почву и прорастание мицелия 4. образование плодовых тел	2 балла
---	--	---------

--	--	--	--	--

4.1	10 баллов		
В эксперименте вы получили фрагмент ДНК, состоящий из 9604 пар нуклеотидов. Известно, что в эксперименте использовалась β форма ДНК, молекулярная масса одного нуклеотида составляет 345 а.е.м. Линкерный участок ДНК состоит из 50 нуклеотидных пар.			
1. Определите количество пятичленных гетероциклов во фрагменте ДНК.			
1	19208		1 балл 0
2. Установите молекулярную массу, количество полных витков и длину фрагмента β формы.			
2	молекулярная масса фрагмента	6626760 а.е.м.	1 балл 1.
	количество полных витков	276115 276115	1 балл 0
	длина фрагмента ДНК	3265,36 нм	1 балл 1.
3. Определите, сколько нуклеосом будет сформировано при компактизации данного фрагмента ДНК и сколько молекул гистона H1 потребуется для организации линкерных участков.			
3	Количество нуклеосом	48	1 балла 0
	Количество молекул H1	47	1 балла 0
4. Определите примерную длину хроматина на нуклеосомном уровне компактизации данного фрагмента ДНК.			
4	Длина нуклеосомной нити	2350 пар оснований = 799 нм	2 балла 0
	Изобразите нуклеосомную нить и укажите на схеме и перечислите все элементы ее строения.		2 балла 2
5.2	10 баллов		
Кариотип виртуального животного, самки равен шести хромосомам. Из них первая пара метацентрические, вторая ацентрические хромосомы со вторичными перетяжками, одна пара – половые хромосомы. Пол определяется по правилу балансовой теории пола К. Бриджеса.			
1. Для представленного в задании животного нарисуйте карту хромосом.			
1			1 балл 1
2. Изобразите схематично хромосомы виртуального животного на каждой из указанных стадий мейоза и для каждой клетки, образующейся в процессе гаметогенеза.			
2	На стадии диакинеза		1 балл 1
	На стадии профазы II		1 балл 1
	Ооцит I порядка		1 балл 1
	Ооцит II порядка		1 балл 1

116288

3. На соматические клетки воздействовали физическим мутагеном. Дальнейшее исследование этих клеток выявило моносомию по половым хромосомам. Изобразите как будет выглядеть метафазная пластинка виртуального животного после мутации. Назовите и охарактеризуйте эту мутацию.

3	 метафазная пластинка в клетке мутация - <u>Анеуплоидия</u> (несколько изменение числа хромосом) является <u>геномной мутацией</u>	2 балла
---	---	---------

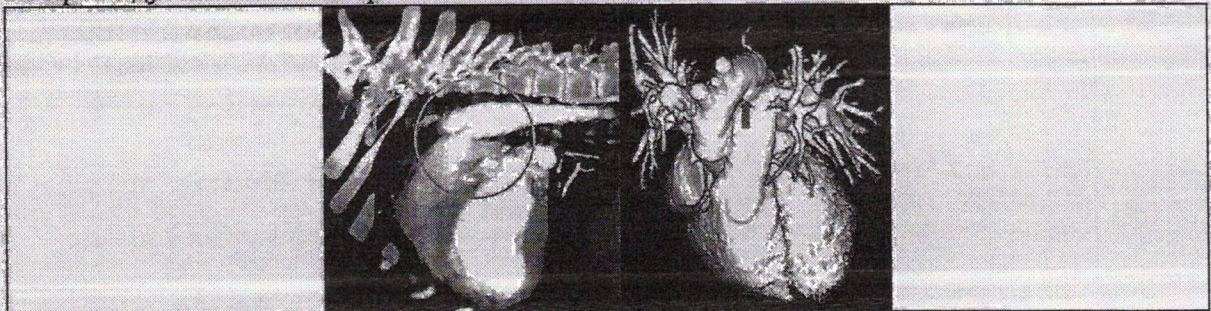
1,5

4. Определите количество теллец Барра, всех центромер и теломер в соматических клетках виртуального животного в после мутации в период G2.

4	Теллец Барра	0	1 балл
	Центромер	5	1 балл
	Теломер	20	1 балл

6.2 10 баллов

У пациента Е. 3 лет диагностирован порок развития сосудов – Боталлов проток. Опираясь на основной биогенетический закон, филогенез кровеносной системы и гомологию артериальных жаберных дуг ответьте на вопросы.



1. Опишите закладку и развитие артериальных жаберных дуг у пациента Е.

1	В эмбриогенезе у всех млекопитающих сначала происходит закладка жаберных щелей и жаберных дуг. Далее некоторые дуги развиваются видоизменяются, жаберные щели зарастают. У пациента Е не редуцирован Боталлов проток, то подвергнувшись видоизменению, здоровых людей. → у пациента Е недоразвиты желчные артерии артерии.*	6 баллов
---	--	----------

0

2. Охарактеризуйте распределение крови в сосудах, отходящих от сердца при Боталловом протоке у пациента Е.

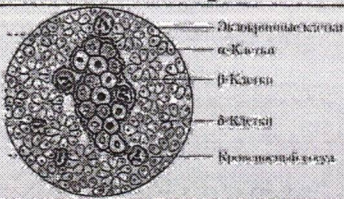
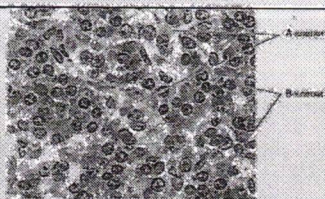
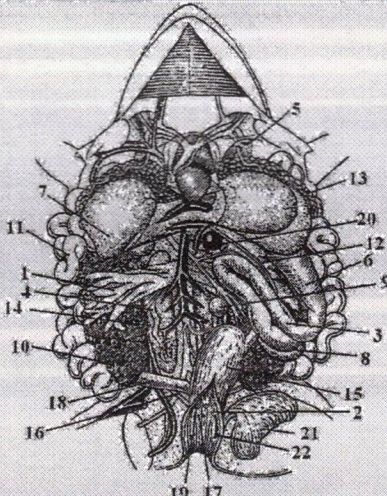
2	Смешанная кислородная кровь в аорте смешанная кровь в легочных артериях	2 балла
---	--	---------

0

3. Назовите систематическую группу животных, для которых наличие Боталлова протока является нормой.

3	Амфибии Рыбы	2 балла
---	--------------------------------	---------

0

8.2		10 баллов	
Вам представлена схема строения и микрофотография одной из желез человека.			
			
1. Дайте название железы, представленной на иллюстрации.			
1	Поджелудочная		2 балла
2. Назовите эмбриональный предшественник железы представленной на иллюстрации.			
2	Меллорок		1 балл
3. Назовите гормоны, выделяемые α и β клетками этой железы.			
3	β клетки выделяют инсулин α клетки выделяют глюкагон		2 балла
4. Какое заболевание развивается в случае развития хронической недостаточности секреции зоны, содержащей β клетки?			
4	Сахарный диабет (I типа)		1 балл
5. Какое заболевание развивается в случае развития хронической повышенной секреции зоны, содержащей β клетки?			
5	Гликозная недостаточность		1 балл
6. Какие вещества секретирует экзокринные клетки?			
6	Желудочный сок		1 балл
7. Какой цифрой обозначена эта железа?			
			
7	8		1 балл
8. У каких позвоночных животных впервые в филогенезе появляются клетки с эндокринной секрецией подобной секреции β клеток железы представленной в задании?			
8	у рыб		1 балл

9.2	10 баллов	Возможности современных методов исследования изменили медицину. Появились способы быстро и эффективно диагностировать заболевания. Попробуйте стать участником молекулярно-генетической диагностики наследственной болезни. 1. Раствор содержит четыре вида фрагментов ДНК (ДНК четырех виртуальных пациентов) следующего состава. В какой последовательности расплавятся эти молекулы при повышении температуры раствора. Проставьте номера.	
1	5'-ТЦТЦАЦПТТАТАТГГЦАЦПАТТА-3' 3'-АГЦЦПТГПАГТАТГЦПТТГТТЦТ-5'	4	1 балл
2	5'-ТАТТЦПТГТААТАЦПТГЦПАТ-3' 3'-АТААТГЦПАТТАТГГЦПТГТА-5'	3	1 балл
3	5'-ПТЦЦАТТЦПТГТААГПТГАА-3' 3'-ТАГЦЦТААГПААЦПАТЦААПТТ-5'	2	1 балл
4	5'-ТАТЦАЦПААТТГАПТЦПАТАТ-3' 3'-АТАГПТТАТТААЦПТЦАЦГТАТА-5'	1	1 балл
2	2. Фрагмент 2 (пациента 2) является окончанием целевой последовательности амплифицируемого гена. Подберите обратный праймер для этого участка длиной 20 нуклеотидов. 5' ТАТТЦЦГГТААТАЦЦГЦЦГАТ-3' ← цепь, на которой будет обр. праймер 3' ГГЦЦАТТАТГГЦЦГГЦА-5' ← обратный праймер (записан от 3' к 5') Запишем праймер от 5' к 3': 5'-АТЦГГЦЦГГГТАТТАЦЦЦГГ-3' ← искомый обр. праймер (записан от 5' к 3')		
3	3. Фрагмент 2 содержит участок, кодирующий окончание открытой рамки считывания. Определите С-концевую аминокислоту полипептида, кодируемую этим фрагментом. кодон АТТ на нижней цепи второго участка (кодировшей) будет стоп-кодоном УАА, когда произойдет синтез РНК. Этот кодон и будет окончанием ORF. Получается, что следующий до него кодон кодирует последнюю С-концевую АМК: кодон ДНК 5'-ЦЦЦ-3' РНК-5'-ГГГ-3' соответствующ. АМК - Глицин (Gln)		
4	4. Назовите метод, используемый для амплификации специфических конечных последовательностей ДНК Для амплификации спец. конечных послед-тей можно использовать метод PCR (полимеразная цепная реакция)		

7.2	10 баллов
-----	-----------

У виртуального пациента цвет волос контролируется несколькими генами:
 Ген А расположен в 11 хромосоме и отвечает за синтез меланина. Его доминантный аллель активирует синтез пигмента, чем больше доминантных генов, тем больше пигмента, у доминантных гомозигот волосы черные, у гетерозигот каштановые, у рецессивных гомозигот волосы приобретают рыжий оттенок.
 Ген В расположен в 16 хромосоме и отвечает за синтез рецептора для меланина. Доминантный аллель этого гена определяет выработку эумеланина, определяющего черно-каштановый цвет волос, а его рецессивный аллель, находясь в гомозиготном состоянии, отвечает за феомеланин, который имеет красноватый оттенок, и обуславливает рыжий цвет волос.
 Ген F эпистатический по отношению к генам А, и В и расположен в 18 хромосоме.
 Если организм гомозиготный по рецессивному аллелю гена F, пигмент не образуется, развивается альбинизм, волосы белого цвета.

1. Назовите клетки волосистой луковицы, в которых происходит экспрессия генов окраски волос.

1	Меланоциты	1 балл
---	------------	--------

2. Определите генотипы родителей в виртуальной семье, если отец будущих детей гетерозиготен по генам А и В, гомозиготен по рецессивным генам F. А мать гомозиготна по рецессивным аллелям генов А и гетерозиготна по генам В и F.

2	Генотип отца	AaBbff	0,5 балла
	Генотип матери	aaBBFf	0,5 балла

3. Определите фенотипы родителей в виртуальной семье, если отец будущих детей гетерозиготен по генам А и В, гомозиготен по рецессивным генам F. А мать гомозиготна по рецессивным аллелям генов А и гетерозиготна по генам В и F.

3	Фенотип отца	альбинизм (волосы белого цвета)	0,5 балла
	Фенотип матери	русые волосы	0,5 балла

4. Сколько различных фенотипов детей могут сформироваться в этой виртуальной семье?

4	7 различных фенотипов	1 балл
---	-----------------------	--------

5. Определите возможные генотипы детей в виртуальной семье, которые будут иметь рыжий цвет волос и какова вероятность появления такого фенотипа в потомстве.

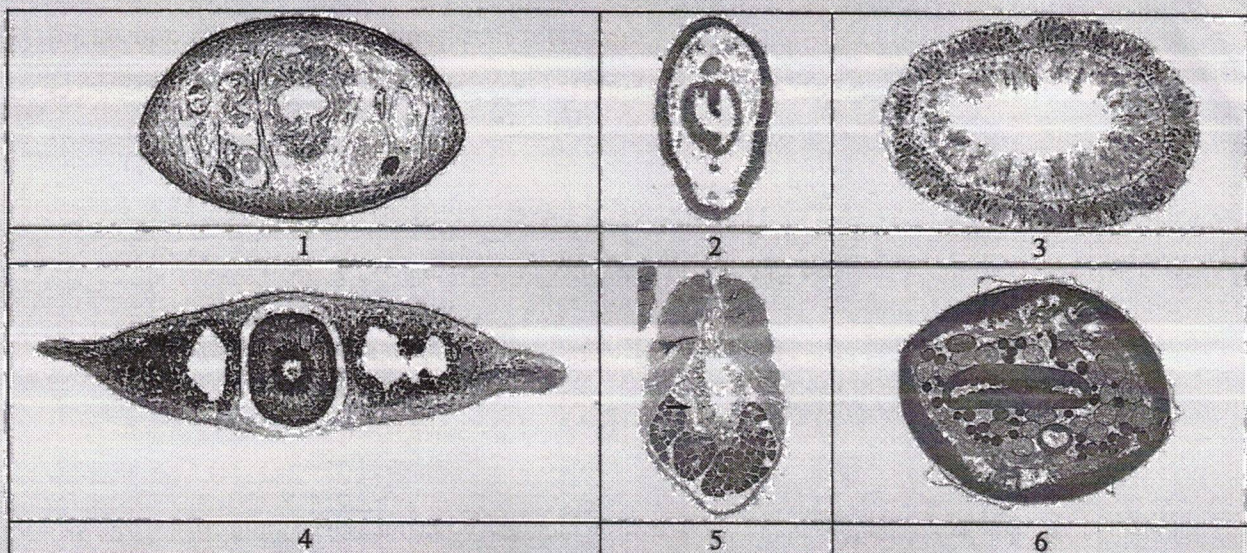
5	Генотипы	aaBbFf и aabBFf	2 балла
	Вероятность	$P(aaBbFf) = 1/8$ $P(aabBFf) = 1/8$	2 балла

6. К каким группам хромосом по Денверской классификации относятся хромосомы, в которых находятся перечисленные в задании гены.

6	11 - (субметацентрическая) } группа D 16 - (малая метацентрическая) } группа E 18 - (малая метацентрическая) }	2 балла
---	--	---------

10.2

10 баллов



1. Определите животных по их поперечным срезам.

1	малярия (плоский, реснитчатый червь)	0	0,5 балла
2	дождевой червь (кольчатый червь)	0	0,5 балла
3	гидра	0	0,5 балла
4	пестиковый сосальщик (плоский, червь, кл. сосальщики)	0	0,5 балла
5	эхинококк (ленточный плоский червь)	0	0,5 балла
6	аскарида (круглый червь)	0,5	0,5 балла

2. У какого животного и какая полость объединяет три системы организма? Укажите эти системы.

2	Целомическая полость у кольчатого червя. Системы: выделительная транспортная половая	2 балла
---	---	---------

3. Какие адаптации, связанные с эндопаразитизмом, характерны для представленного на иллюстрации животного?

3	- Уплощенный размер тела (1 поверхности всас-я и нестат. веществ) - Грибская для прикрепления к тканям организма-хозяина - Редуция пищеварительной системы	2 балла
---	--	---------

4. Схематично нарисуйте половую систему представителя под номером 6, обозначив элементы строения этой системы. Сколько элементов половой системы вы сможете отпрепарировать для изучения гаметогенеза, если в вашем распоряжении 15 самцов и 6 самок.

4		если в распоряжении 15 самцов и 6 самок, можно отпр. 42 элемента половой системы (т.к. аскариды не гермафродиты)	3 балла
---	--	--	---------