

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

Результаты проверки

8	2	1,5	1	7	1	5,5	7,5	9	0,5
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сумма баллов		43,5		Подпись		[Signature]			

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

12576

5 баллов

2. В какой ткани промежуточного хозяина происходит деление клеток малярийного плазмодия?

2

соединительная ткань (кровь)
жидкое межклеточное вещество

1 балл

3. Назовите органическое вещество, составляющее главный пищевой рацион малярийного плазмодия?

3

Гемоглобин

1 балл

4. Определите стадию развития малярийного плазмодия, для которой характерен диплоидный набор хромосом?

4

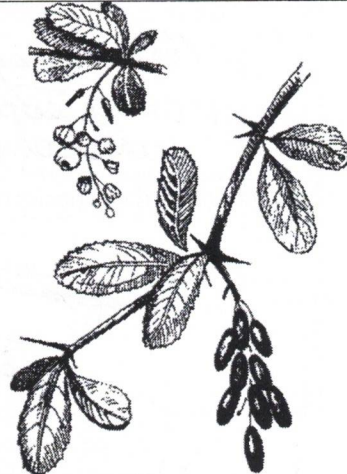
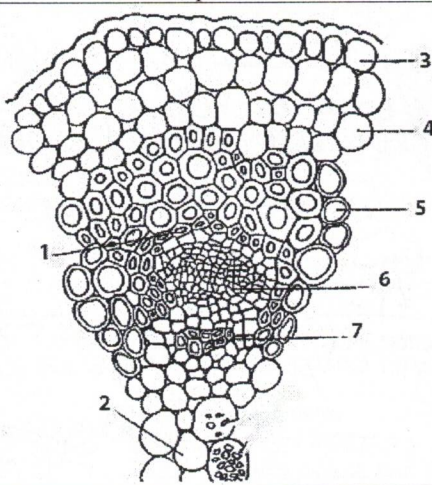
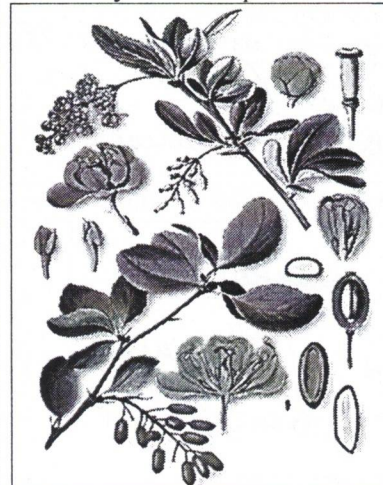
зигота

3 балла

2.2

10 баллов

Используя иллюстрации и собственные знания, решите задания.



116152

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

Семейство Мотыльковые	Семейство Астроцветные Ложноязычковый цветок	Семейство Лилейные	Семейство Крестоцветные	Балл
1 <i>0,5</i>	4 <i>0,5</i>	2 <i>—</i>	3 <i>—</i>	2 балла

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

2	легко разрастается и вытесняет другие растения	1 балл
---	---	--------

3. Какой тип соцветия характерен для барбариса?

3	метелка	1 балл
---	---------	--------

4. Какой тип плода по гинецею у барбариса?

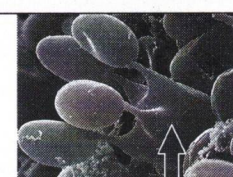
4	апокарпный	1 балл
---	------------	--------

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

1	орпозма	1 балл
2	паренхима	1 балл
3	эпидерма	1 балл
6	ксилема	1 балл
7	сосуды	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	8	3 балла
---	---	---------

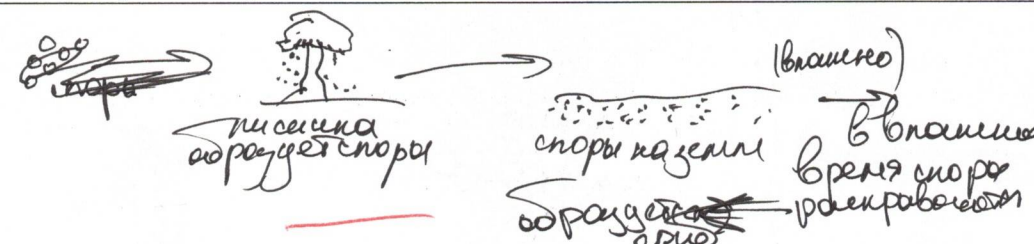
2. Определите количество хромосом во всех ядрах, которые вы определили в задании выше, если кариотип гриба У равен 40 хромосомам.

2	320	3 балла
---	-----	---------

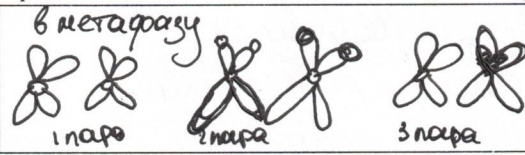
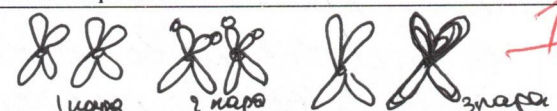
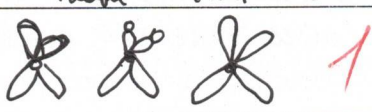
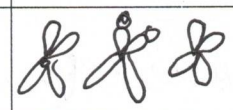
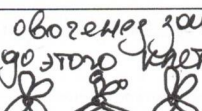
3. Охарактеризуйте тип питания, функциональную группу в экосистеме и трофические связи гриба У, если считать, что это лисичка.

3	Регеротрофный тип питания; консументы может образовывать микоризу; встречается в лиственных и хвойных лесах; грибок-паразит	2 балла
---	---	---------

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

4		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	7		1 балл
2. Установите молекулярную массу, количество полных витков и длину фрагмента β формы.			
2	молекулярная масса фрагмента	6661260 а.е.м. 6 626760 а.е.м. 1	1 балл
	количество полных витков	1820 1910 —	1 балл
	длина фрагмента ДНК	603 131,2 —	1 балл
3. Определите, сколько нуклеосом будет сформировано при компактизации данного фрагмента ДНК и сколько молекул гистона H1 потребуется для организации линкерных участков.			
3	Количество нуклеосом	1 —	1 балла
	Количество молекул H1	2 —	1 балла
4. Определите примерную длину хроматина на нуклеосомном уровне компактизации данного фрагмента ДНК.			
4	Длина нуклеосомной нити	9988,6 —	2 балла
	Изобразите нуклеосомную нить и укажите на схеме и перечислите все элементы ее строения.		2 балла

5.2	10 баллов		
Кариотип виртуального животного, <u>самки</u> равен шести хромосомам. Из них первая пара метацентрические, вторая акроцентрические 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	6 метафазу  1 пара 2 пара 3 пара не в делении  1 пара 2 пара 3 пара	1 балл	
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 пара 2 пара 3 пара	1 балл
	На стадии профазы II	 1 пара 2 пара 3 пара	1 балл
	Овоцит I порядка		1 балл
	Овоцит II порядка	овогенез заканчивается в момент оплодотворения до этого клетка "застревает" в метафазе II 	1 балл

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.

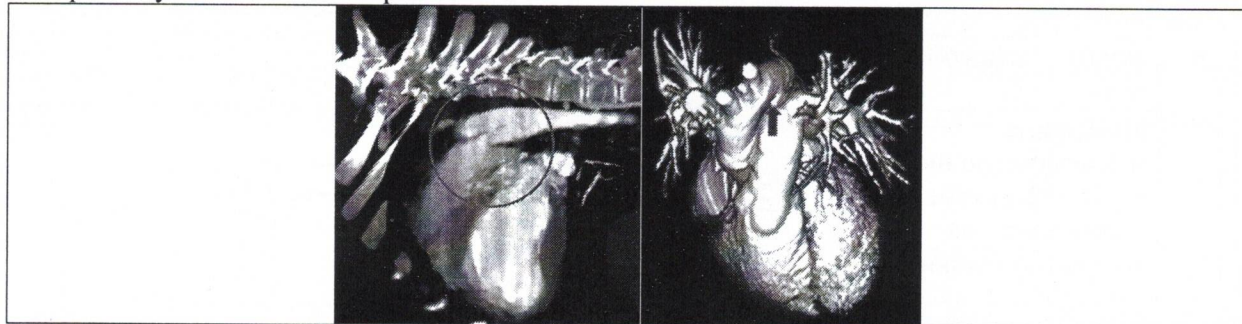
3		2 балла
---	--	---------

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

4	Телоц Барра	0 1	1 балл
	Центромер	5 1	1 балл
	Теломер	20 1	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	Закладка артериальных дуг, как и жаберных, шла согласно эмбриональному закону, но однако в дальнейшем развитие не произошло полностью, образовался Боталлов проток $\Rightarrow$ смешение крови ^{крово-мешение}	6 баллов
---	---	----------

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

2	При Боталловом протоке кровь смешивается, поэтому в в аорте кровь смешивается в легочном стволе в основном венозная, но тоже смешивается (шла тянется, потому смешивается)	2 балла
---	--	---------

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

3	Некоторые Некоторые амфибии (некоторые земноводные) и пресмыкающиеся.	2 балла
---	---	---------

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 русый 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 волосяной луковицы, в которых происходит экспрессия генов окраски волос.

1	Эпителиальные клетки.	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	Чер альбинизм, волосы белого цвета	0,5 балла
	Фенотип матери	Черно-каштановый цвет волос	0,5 балла

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

4	4 фенотипа: черно-каштановые волосы; рыжие русые и волосы белого цвета (альбинизм)	1 балл
---	--	--------

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

5	Генотипы	aaBBff; aaBbFf; aaBBFf	2 балла
	Вероятность	0,1875 или 18,75 %	2 балла

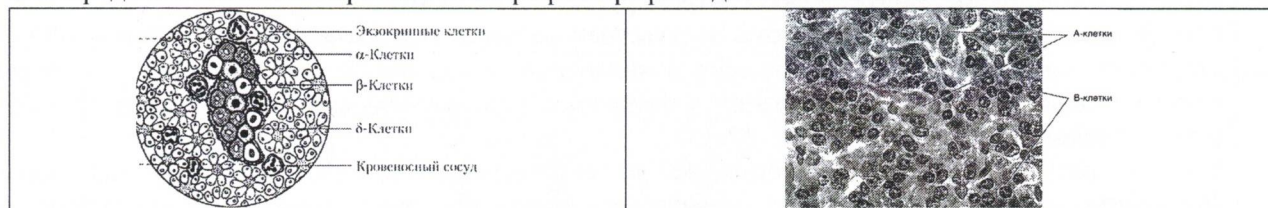
6. К каким группам хромосом по Денверской классификации относятся хромосомы, в которых находятся перечисленные в задании гены.

6	аутосомы	2 балла
---	----------	---------

8.2

10 баллов

Вам представлена схема строения и микрофотография одной из желез человека.



1. Дайте название железы, представленной на иллюстрации.

1 поджелудочная железа 2 2 балла

2. Назовите эмбриональный предшественник железы представленной на иллюстрации.

2 энтодерма 1 1 балл

3. Назовите гормоны, выделяемые α и β клетками этой железы.

3 глюкогон и инсулин 2 2 балла

4. Какое заболевание развивается в случае развития хронической недостаточности секретируемой зоны, содержащей β клетки?

4 сахарный диабет (I типа) 1 1 балл

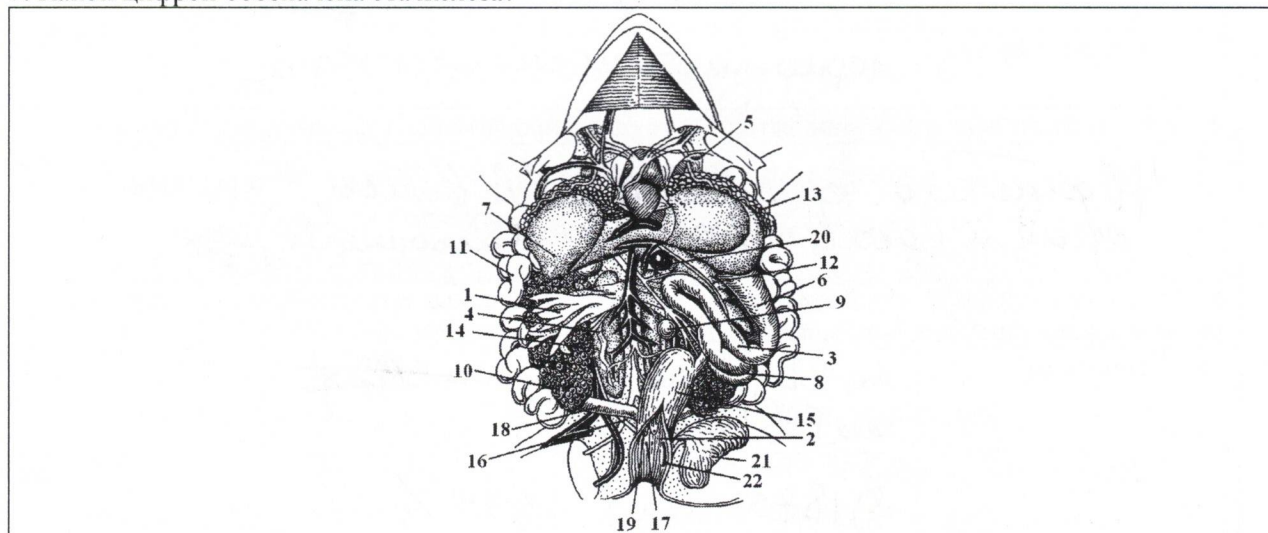
5. Какое заболевание развивается в случае развития хронической повышенной секретируемой зоны, содержащей β клетки?

5 гипогликемия => гипогликемическая кома 1 1 балл

6. Какие вещества секретирует экзокринные клетки?

6 ферменты (пищеварительные), секрет, входящий в состав панкреатического сока 85 1 балл

7. Какой цифрой обозначена эта железа?



7 7 1 балл

8. У каких позвоночных животных впервые в филогенезе появляются клетки с эндокринной секрецией подобной секретируемой β клеток железы представленной в задании?

8 ~~хвостатые черви~~ примитивнейшая 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'- ТЦГГЦАЦГТЦАТАГГГЦАЦЦАГГА- 3' 3'- АГЦЦГТГЦАГТАТЦЦЦТГГГТЦТ- 5'	4 1	1 балл
2	5'- ТАТТЦГГГТААТАЦЦГГЦГАТ- 3' 3'- АТААГГЦЦАТТАТГГГЦЦГГЦТА- 5'	3 1	1 балл
3	5'- ЦТЦГЦАТТЦТТГАТАГЦТТГАА- 3' 3'- ГАГЦГЦТААГГААЦТАТЦГААЦТТ- 5'	2 1	1 балл
4	5'- ТАТЦГАЦТААТТГАЦГТГЦЦАТАТ- 3' 3'- АТАГЦТГАТТААЦТГЦАЦГГТАТА- 5'	1 1	1 балл

2. Фрагмент 2 (пациента 2) является окончанием целевой последовательности амплифицируемого гена. Подберите обратный праймер для этого участка длиной 20 нуклеотидов.

2	5' ЦЦРРРЦААЧАЦЦЦРРЦЦРЦЦ 3' ТАТЦГАЦТААТТГАЦГТГЦЦАТАТ 2	2 балла
---	--	---------

3. Фрагмент 2 содержит участок, кодирующий окончание открытой рамки считывания. Определите С-концевую аминокислоту полипептида, кодируемую этим фрагментом.

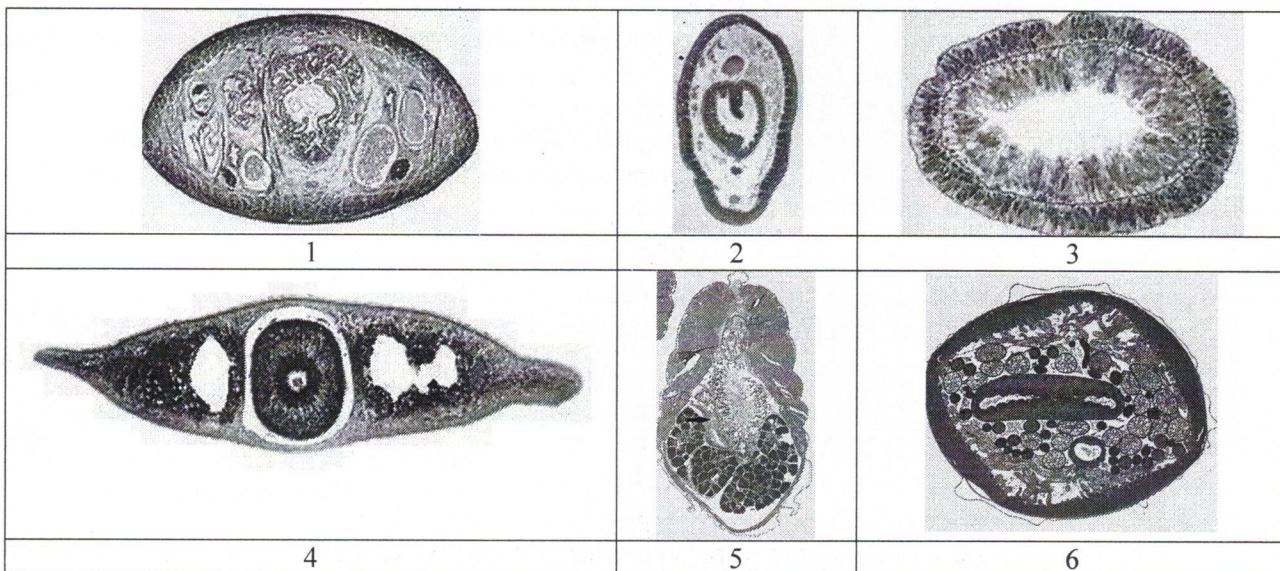
3	5' ЦЦЦ- 3' 3' ГГГ- 5' аминокислота: Гли (глицин) 3	3 балла
---	---	---------

4. Назовите метод, используемый для амплификации специфических конечных последовательностей ДНК

4	секвенирование	1 балл
---	----------------	--------

10.2

10 баллов



1. Определите животных по их поперечным срезам.

1	змея	0,5 балла
2	членик моллюск	0,5 балла
3	печеночный сосальщик	0,5 балла
4	рыба	0,5 балла
5	насекомое	0,5 балла
6	круглый червь	0,5 балла

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

2	У круглого червя; 3 системы: кровеносная, пищеварительная; нервная	2 балла
---	--	---------

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

3	Присоска; покрывало покров, защищающий от переваривания; большое количество яиц	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	26 элементов	3 балла
---	---------------------	---------