



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

Результаты проверки

2	3	1,5	5	2	0	3	2	8,5	1,5
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сумма баллов		45,5		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	$200 \cdot 8 \cdot 0,02 + 200 \cdot 8 \cdot 0,98 \cdot 8 = 12576$	5 баллов
---	---	----------

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

2	в соединительной ткани (в крови)	1 балл
---	----------------------------------	--------

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

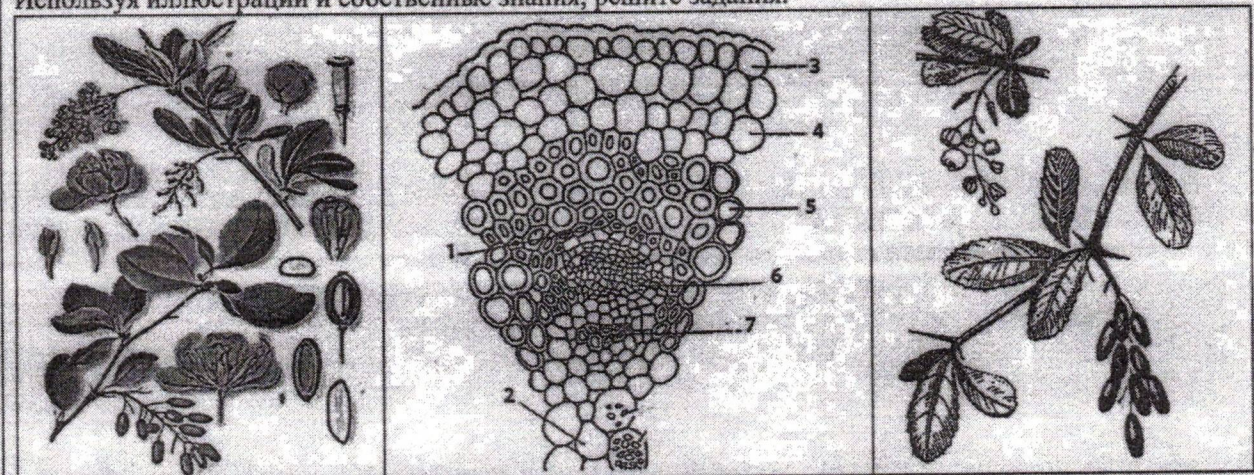
3	гемоглобин, а именно его белковая часть (глобин)	1 балл
---	--	--------

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

4	микрогаметидий	3 балла
---	----------------	---------

2.2 10 баллов

Используя иллюстрации и собственные знания, решите задания.



115209

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
1	4	3	2	2 балла

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

2	может распространиться на пол.	1 балл
---	--------------------------------	--------

3. Какой тип соцветия характерен для барбариса?

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

4. Какой тип плода по гинецею у барбариса?

4	ягода	1 балл
---	-------	--------

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

1	флора	1 балл
2	древесина	1 балл
3	феллодерма (пробка)	1 балл
6	камбий	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	$800 \cdot 5 + 300 \cdot 25 + 500 \cdot 2 \cdot 25 = 36500$	3 балла
---	---	---------

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

2	$4 \cdot 800 \cdot 20 + 800 \cdot 40 + 300 \cdot 25 \cdot 40 + 500 \cdot 25 \cdot 40 \cdot 2 = 1896000$	3 балла
---	---	---------

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

3	тип питания - гетеротрофный функциональная группа - редуцент лисичка будет питаться гниющей органикой, в то время как ей могут питаться некоторые животные	2 балла
---	---	---------

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

4	1. образование спор (гаметидных) → прорастание → сливание ядер с другими проросшими спорами → полупеперный дигамидный микелий → образование спор	2 балла
---	--	---------

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	$9604 \cdot 2 = 19208$	1 балл
---	------------------------	--------

2. Установите молекулярную массу, количество полных витков и длину фрагмента β формы.

2	молекулярная масса фрагмента	$19208 \cdot 345 = 6626760$ а.е.м.	1 балл
	количество полных витков	960	1 балл
	длина фрагмента ДНК	$9604 \cdot 0,34 = 3265,36$ (нм)	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	873 720	1 балла
	Количество молекул H1	873 719	1 балла

4. Определите примерную длину хроматина на нуклеосомном уровне компактизации данного фрагмента ДНК.

4	Длина нуклеосомной нити	2 96,82 нм	2 балла
	Изобразите нуклеосомную нить и укажите на схеме и перечислите все элементы ее строения.	два одновитковых гетеродимера из двух H2A и двух H2B два гетеродимера из H3 и H4 1,5 нм H1 намотка H2	2 балла

5.2 10 баллов

Кариотип виртуального животного, самки 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.

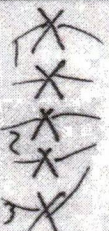
1		1 балл
---	--	--------

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 балл
	На стадии профазы II		1 балл
	Ооцит I порядка		1 балл
	Ооцит II порядка		1 балл

115 2008

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

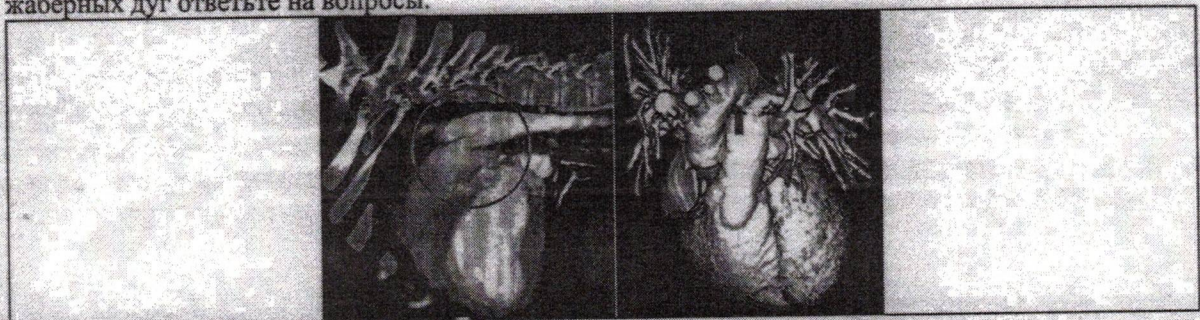
3		моносомия - геномная мутация, вызванная перасхождением хромосом в мейозе	2 балла
---	---	--	---------

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

4	Телоц Барра	4	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	при закладывании жаберных дуг в глотке через них проходили жаберные артерии, но после они не удалились, из-за этого распределение давления в сосудах малого круга кровообращения нарушилось	6 баллов
---	---	----------

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

2	кровь из правого желудочка попадает в жаберные артерии и легочные артерии, после по венам кровь попадает в левое предсердие, потом в левый желудочек, потом в аорту, потом в полую вену, потом в правое предсердие, потом в правый желудочек	2 балла
---	--	---------

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

3	рыбы	2 балла
---	------	---------

10 баллов

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 волосистой луковицы, в которых происходит экспрессия генов окраски волос.

1	кератиноциты	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	$AaBb$	0,5 балла
	Генотип матери	$faaafbb$	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	белые волосы	0,5 балла
	Фенотип матери	русые волосы	0,5 балла

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

4	7 (3) $FfAaBb$, $FfaaBb$, $Ffaaabb$; (3) $FfAaB-$, $FfaaB-$; $FfaaafB-$; (1) $ff-----$	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	$ffAaabb$, $ffaabb$, $ffaafbb$, $ffAaBb$, $ffaafbb$, $ffaafBb$, $ffAaBB$, $ffaafBB$, $ffaafbb$	2 балла
	Вероятность	50%	2 балла

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

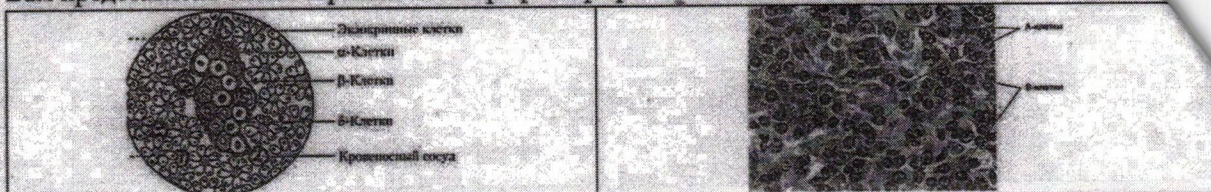
6	11 хромосома - группа C 16 хромосома - группа E 18 хромосома - группа E	2 балла
---	---	---------

14.5.2004

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 балла

2. Назовите эмбриональный предшественник железы представленной на иллюстрации.

2 *эктодерма* 1 балл

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

3 *α клетки выделяют: глюкагон
β клетки выделяют: инсулин* 2 балла

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

4 *сахарный диабет* 1 балл

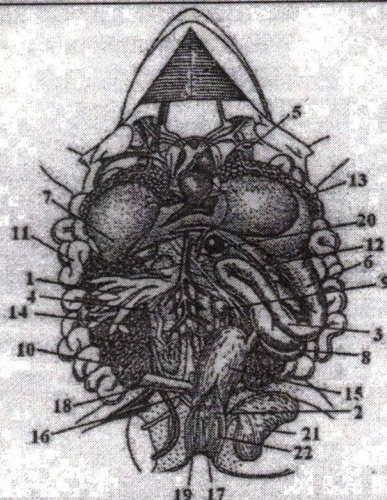
5. Какое заболевание развивается в случае развития хронической повышенной секрции зоны, содержащей β клетки?

5 *гипогликемия* 1 балл

6. Какие вещества секретирует экзокринные клетки?

6 *поджелудочный сок (с ферментами липазой, пепсином, амилазой, трипсином и пр.)* 1 балл

7. Какой цифрой обозначена эта железа?



7 *12* 1 балл

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

8 *12 у рыб* 1 балл

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'- ТЦГГЦАЦТТЦАТАГГГЦАЦЦАГГА-3' 3'- АГЦЦГТГЦАГТАТЦЦЦТГТТЦЦТ-5'	4	1 балл
2	5'- ТАТТЦЦТТТТААТАЦЦЦТЦЦАТ-3' 3'- АТААГТЦЦЦАТТАТГТГЦЦГТЦТА-5'	3	1 балл
3	5'- ЦТЦЦГГАТТЦЦТТГАТАГЦТТГАА-3' 3'- ГАГЦЦТААГГАЦТАТЦГААЦТТ-5'	2	1 балл
4	5'- ТАТЦГАЦТААТТГАЦТГГЦЦАТАТ-3' 3'- АТАГЦТГАТТААЦТГЦАЦТТАТА-5'	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'-АТЦГГЦЦГГГТАТТАЦЦЦГГ-3'	2 балла
---	----------------------------	---------

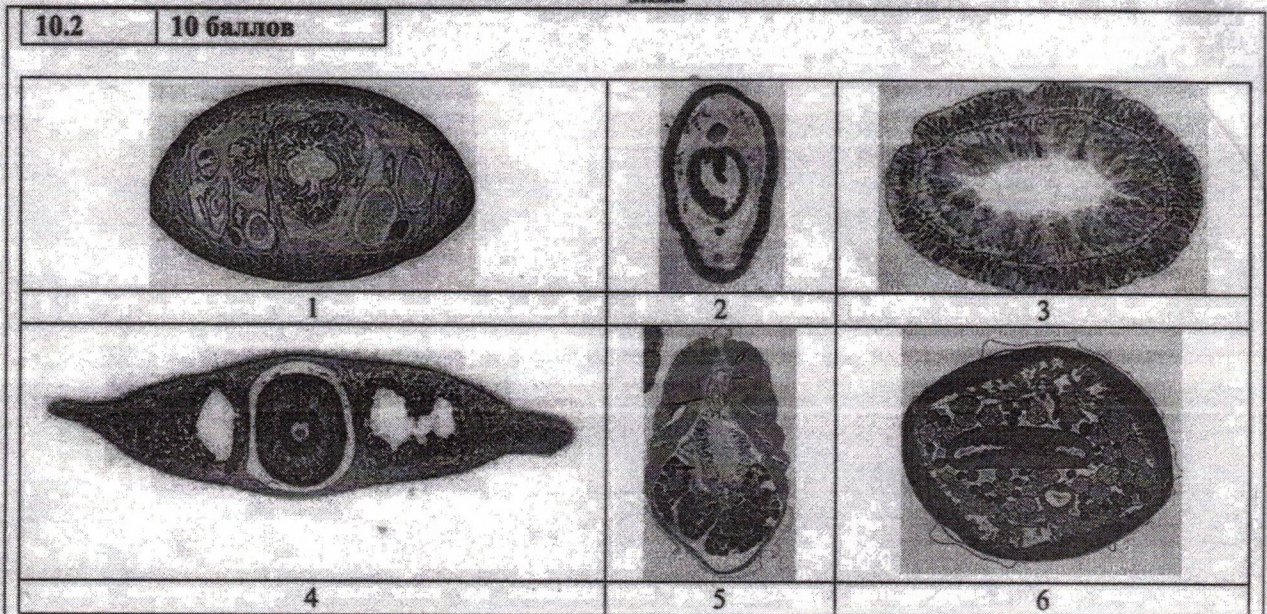
3. Фрагмент 2 содержит участок, кодирующий окончание открытой рамки считывания. Определите С-концевую аминокислоту полипептида, кодируемую этим фрагментом.

3	5'-УАУУЦЦГГГЦАА-3' Соп-кодон Тир-Сер-Гли	3 балла
---	--	---------

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

4	ПЦР	1 балл
---	-----	--------

11.5.2024



1. Определите животных по их поперечным срезам.

1	кольчатый червь	0,5 балла
2	круглый червь	0,5 балла
3	кишечнополостные	0,5 балла
4	плоский червь	0,5 балла
5	ланцетник	0,5 балла
6	кольчатый червь	0,5 балла

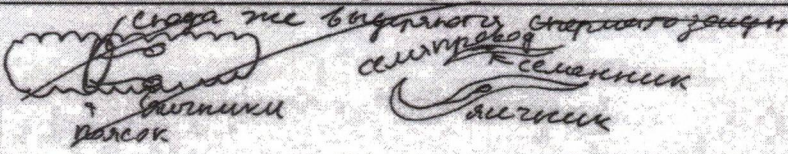
2. У какого животного и какая полость объединяет три системы организма? Укажите эти системы.

2	у круглого червя первичная полость объединяет половую, пищеварительную и нервную системы.	2 балла
---	---	---------

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

3	плотная кутикула редуцированная нервная система упрощается пищеварительная система сильно развита репродуктивная система есть зубчики (сколекс) для удержания в кишечнике хозяина.	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	 15 * 1 + 6 * 2 = 27 15 * 2 + 6 * 4 = 54	3 балла
---	--	---------