

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

Результаты проверки

3	8	1	1,5	7	0	7	5	7	4
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сумма баллов		43,5			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	$(200 \cdot 8) \cdot 8 = 12800$	5 баллов
---	---------------------------------	----------

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

2	соединительная ткань	1 балл
---	----------------------	--------

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

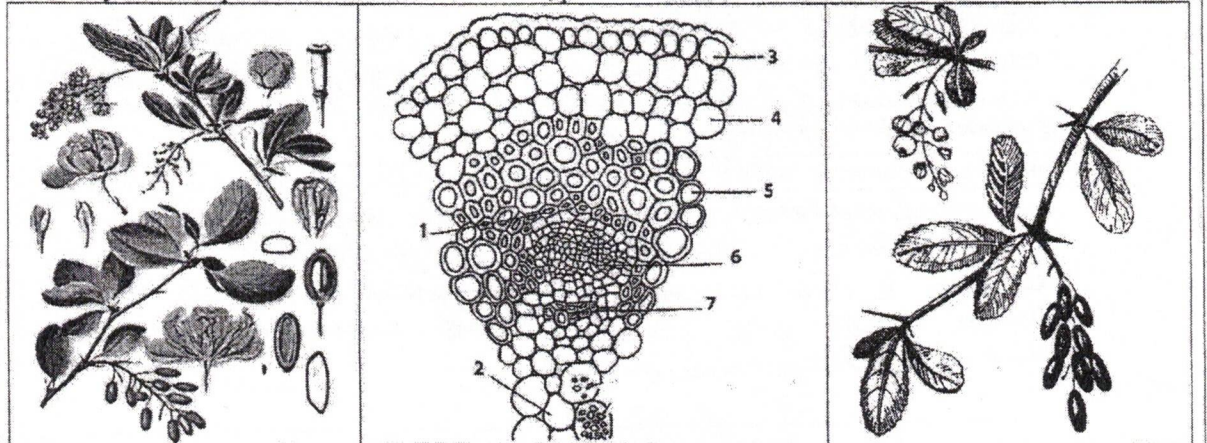
3	гемоглобин	1 балл
---	------------	--------

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

4	Зигота, т.к. мейоз у малярийного плазмодия протекает сразу после оплодотворения, а дальше в жизненном цикле нет клеток с увеличенным количеством хромосом	3 балла
---	---	---------

2.2 10 баллов

Используя иллюстрации и собственные знания, решите задания.



5 К 1115

116308

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	Барбарис - хозяин для паразитического гриба, заразит пшеницу	1 балл
---	--	--------

3. Какой тип соцветия характерен для барбариса?

3	кисть	1 балл
---	-------	--------

4. Какой тип плода по гинецею у барбариса?

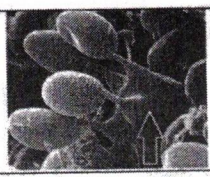
4	шишкокарпный	1 балл
---	--------------	--------

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

1	склеренхима	1 балл
2	паренхима сердцевин	1 балл
3	эпидермис	1 балл
6	обкладка пурка	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	$7800 + 3200 + 39000 = 50000$	3 балла
---	-------------------------------	---------

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

2	$312000 + 128000 + 1560000 = 2000000$	3 балла
---	---------------------------------------	---------

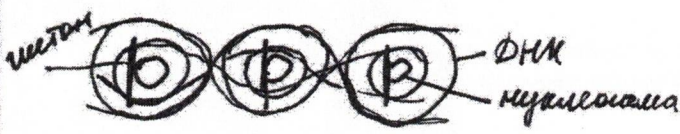
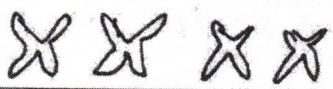
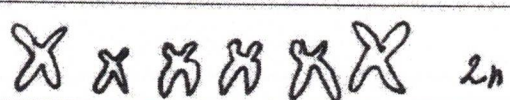
3. Охарактеризуйте тип питания, функциональную группу в экосистеме и трофические связи гриба У, если считать, что это лисичка.

3	Тип питания - симбиотрофный (защит деревьев), сапротроф; экосист. роль - симбионт, доставляющий минеральные в-ва в деревья (образователи микоризы с дубом/елью/сосной).	2 балла
---	---	---------

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

4	1. Спорообразование 2. Прорастание базидоспор. 3. Образование мицелия, мицелий в дикариотическом состоянии. 4. Рост мицелия. 5. Формирование плодового тела гриба для плодоносящего полового размножения. 6. Образование базидий	2 балла
---	--	---------

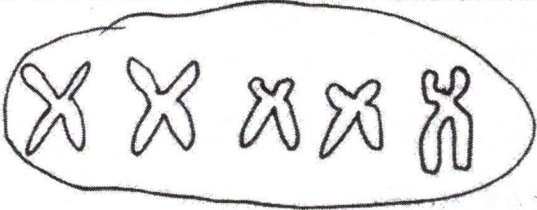
--	--	--	--	--

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	4802	1 балл
2. Установите молекулярную массу, количество полных витков и длину фрагмента β формы.		
2	молекулярная масса фрагмента	6 626 760 а.е.м. 1 балл
	количество полных витков	914 1 балл
	длина фрагмента ДНК	32653 Анкстрем 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	48 1 балла
	Количество молекул H1	49 1 балла
4. Определите примерную длину хроматина на нуклеосомном уровне компактизации данного фрагмента ДНК.		
4	Длина нуклеосомной нити	5442 Анкстрем. 2 балла
	Изобразите нуклеосомную нить и укажите на схеме и перечислите все элементы ее строения.	 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

5 К 1115

115308

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.

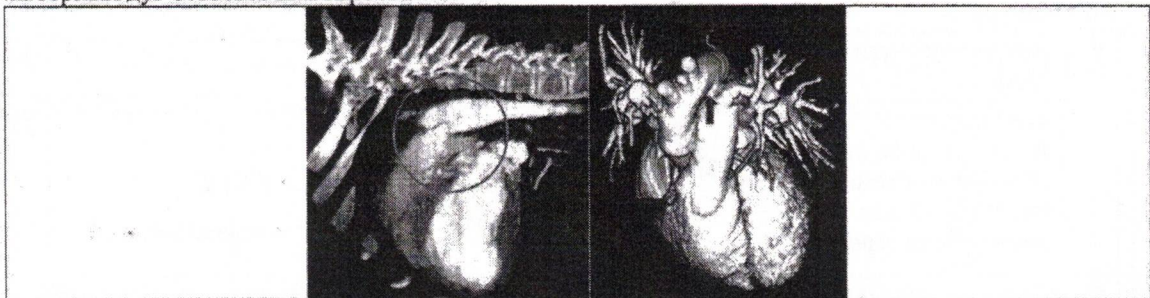
3		2 балла
---	---	---------

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

4	Телоц Барра	1	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	У пациента Е не закрылся Боталлов проток. Обычно Боталлов проток закрывается от нескольких часов до нескольких дней после рождения, в случае пациента 3-х лет будет наблюдаться нарушение обмена циркуляции большого круга кровообращения	6 баллов
---	---	----------

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

2	При открытом протоке будет наблюдаться сброс артериальной крови из аорты в легочную артерию от $\frac{1}{2}$ до $\frac{2}{3}$ объема выброса левого желудочка. Кровь пронаит через легкие, обогащаясь O_2 , но на основной круг кровообращения. Легкая физ. нагрузка вызывает утомление	2 балла
---	---	---------

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

3	Земноводные, отряд крокодилов	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 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	белые волосы, альбинос	0,5 балла
	Фенотип матери	рыжие волосы	0,5 балла

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

4	рыжие, рыжие, каштановые, альбиносы 4	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	$aaBBFf; aaBbFf;$	2 балла
	Вероятность	$0,1875 = 18,75\% \quad P = 15-18e$	2 балла

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

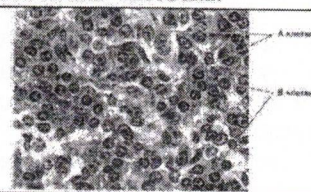
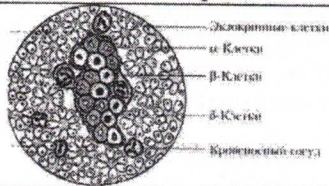
6	$P = 15-18e$	2 балла
---	--------------	---------

8 11 15

116308

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 *Эктодермиса* 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 секреции зоны, содержащей β клетки?

4 *диабет 1-го типа* 1 балл

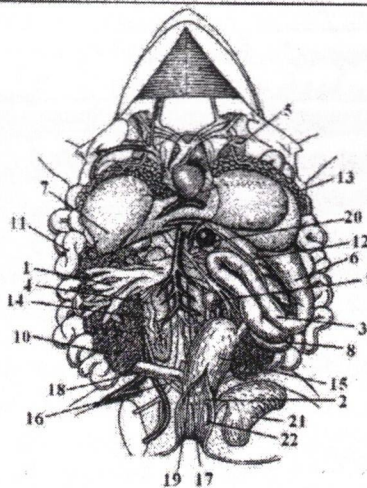
5. Какое заболевание развивается в случае развития хронической повышенной секреции зоны, содержащей β клетки?

5 *инсулинома* 1 балл

6. Какие вещества секретирует экзокринные клетки?

6 *Трипсиноген, симлотрипсиноген,
профосфолипаза* 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 секреции β клеток железы представленной в задании?

8 *рыбы* 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'- АГЦЦГТГЦАГТАТЦЦЦТГГТТЦТ - 5'	4	1 балл
2	5'- ТАТГЦЦГГГТААТАЦЦГГЦЦГАТ - 3' 3'- АТААГГЦЦАТТАТГГГЦЦГТЦТА - 5'	3	1 балл
3	5'- ЦТЦЦГГАТТЦТТГАТАГЦТТГАА - 3' 3'- ГАГЦЦЦТААГГААЦТАТЦГААЦТТ - 5'	2	1 балл
4	5'- ТАТЦГАЦТААТТГАЦГТГЦЦАТАТ - 3' 3'- АТАГЦТГАТТААЦТГЦАЦГТТАТА - 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	Ц ГГ Ц Ц Г Г Г Т А Т Т А Ц Ц Ц Г Г А А	2 балла
---	--	---------

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

3	Тре	3 балла
---	-----	---------

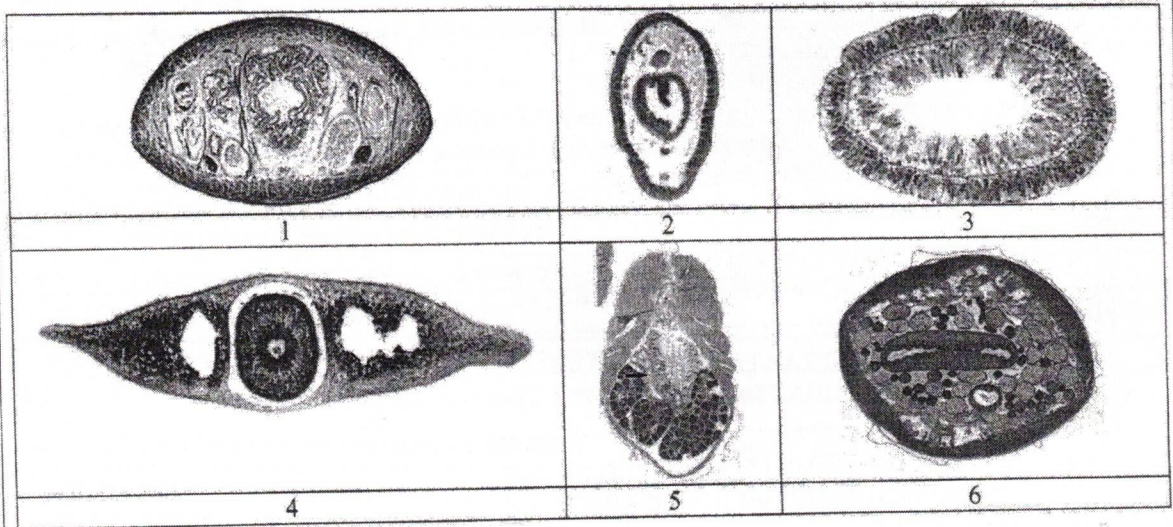
4. Назовите метод, используемый для амплификации специфических конечных последовательностей ДНК

4	Полимеразно цепная реакция (ПЦР)	1 балл
---	----------------------------------	--------

6 К 11 15

115308

10.2 10 баллов



1. Определите животных по их поперечным срезам.

1	инфузория туфелька	0	0,5 балла
2	малощетинковый кольчатый червь	0,025	0,5 балла
3	гидра	0,5	0,5 балла
4	свободноживущий плоский червь	0,025	0,5 балла
5	мешкоек	0	0,5 балла
6	крупный червь (аскарида)	0,5	0,5 балла

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

2	У животного 2 вторичная полость тела объединяет половую и выделительную функции, объединяет кровеносную систему киш. 5 - мантийная полость	2 балла
---	--	---------

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

3	отсутствие пищеварительной системы, приспособление для закрепления (присоски, крючки). У червя 6 - гиперразвита половая система, что характерно для эндопаразитов	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	27 элементов половой системы	3 балла
---	------------------------------	---------

БК 1115