

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

Результаты проверки

8	2	2.5	5	6	4	7,5	7	9	1
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сумма баллов	52		Подпись						

Ниф

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	$200 \cdot 8 = 1600$ к концу 1-го деления; $1600 \cdot 0,02 = 32$ гаметоциты $(1600 - 32) \cdot 8 = 12544$ к концу 2-го деления; $12544 \cdot 0,022 = 251$ гаметоциты, $12544 + 32 = 12576$ клеток	5 баллов
---	--	----------

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

2	в эпителиальной ткани кишечника (в зобогородках)	1 балл
---	--	--------

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

3	моноуга	1 балл
---	---------	--------

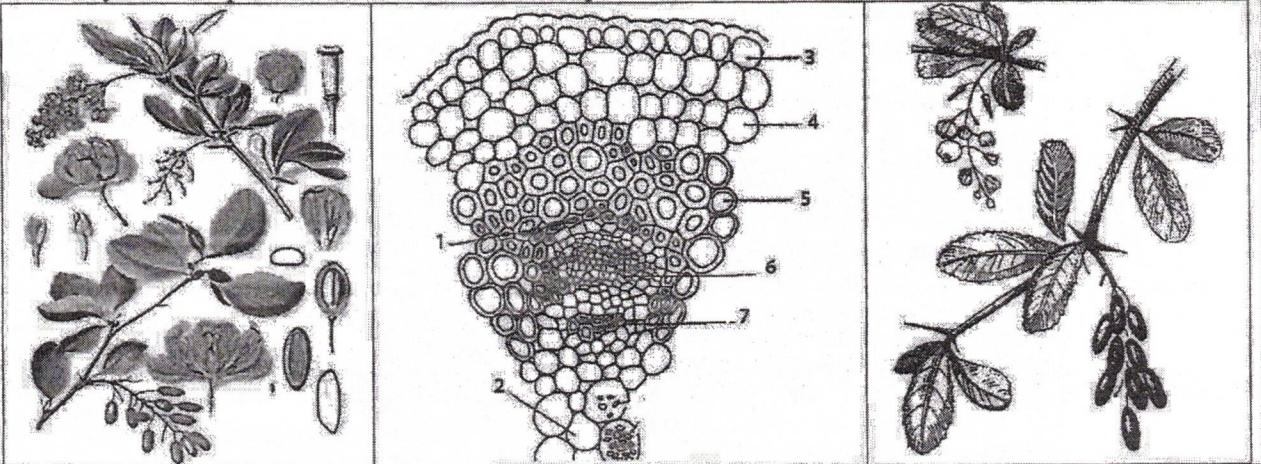
6

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

4	эмбриональная стадия, обласма или ookinetы	3 балла
---	--	---------

2.2 10 баллов

Используя иллюстрации и собственные знания, решите задания.



115269

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 Ложнозычковый цветок	Семейство Лилейные	Семейство Крестоцветные	Балл
4	1	2	3	2 балла

0 2. Почему барбарис обыкновенный не рекомендуют использовать при создании полезащитных лесных насаждений? один из подгев (праметуточими) спорыньи

2	на нём паразитирует спорынья, кото- рая может переходить на злаки (пишущий)	1 балл
---	--	--------

0 3. Какой тип соцветия характерен для барбариса?

3	метёлки
---	---------

0 4. Какой тип плода по гинекею у барбариса?

4	моккоарий
---	-----------

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

1	химела (протохимела)	-	1 балл
2	метохима (паренхима хромофорическая)	-	1 балл
3	Эндодерма	+	1 балл
6	Флоэма	+	1 балл
7	склеренхима	-	1 балл

2 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 спор

800 элементов

500 элементов, каждый по 25 спор

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

0 1 $300 \cdot 24 + 800 : 4 + 500 \cdot 254 \cdot 2 = 34400$ ядер.

3 балла

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

0 2 688000 хромосом.

3 балла

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

0,5 3 гетеротрофный тип питания, реагирует, питается биогеохимическими, то есть высасывает все питательные вещества, которые приходят с водой, может находить в гнильце.

2 балла

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

2 4 Из базидиоспор обра-
зование шиповатой, шиповатой
которой, сливаясь вросший гриб \rightarrow базидиоспоры ($2n$)
с другими шипами \rightarrow $1n + 1n$
для диморфотрофический
шиповатый он образует гриб,
и которого на шипах одногриоти \leftarrow
образует шип для $1n + 1n$ диморфотрофический шиповатый
базидиоспоры. Затем путем мейотической
делиции образуются базидиоспоры.

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 28 812 (9604×3)

1 балл

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

2 молекулярная масса фрагмента $345 \cdot 2 \cdot 9604 = 6626760$ а.е.м

1 балл

количество полных витков $\frac{9604}{4} = 2403$ витка

0 балла

длина фрагмента ДНК $9604 \cdot 0,345 = 3265,36$ им.

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 27

0 балла

Количество молекул H1 26

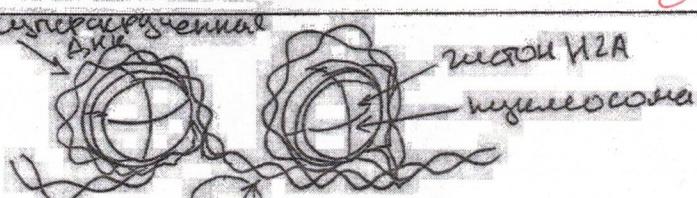
1 балла

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

4 Длина нуклеосомной нити 653,072 им

2 балла

Изобразите нуклеосомную нить и укажите на схеме и перечислите все элементы ее строения.



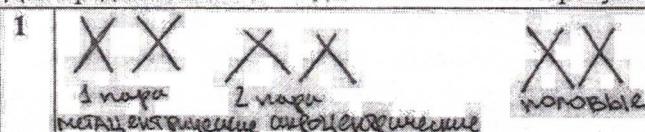
2 балла

5.2 10 баллов

матка H_2 линкерный ДНК

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 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		0,5	1 балл
	На стадии профазы II		0	1 балл
	Овоцит I порядка		0	1 балл
	Овоцит II порядка		0	1 балл

115269

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		Моносомия - это ситуа- ция, при которой у динесомного организма одна из хромосом отсутствует без пары 1,5	2 балла
---	--	---	---------

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

4	Телец 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	Боталлов проток в норме есть у млекопитающих, так как они не дышат своим легкими, в нем только рыхлых связок кровеносной системы кровь несется, этот проток соединяет аорту с легочной артерией	6 баллов
---	---	----------

2. Охарактеризуйте распределение крови в сосудах, отходящих от сердца при Боталловом протоке у O_2 пациента Е. В верхней и нижней полусферах сердца — венозная кровь.

2	От сердца отходит аорта, которая подает кровь, насыщенную кислородом, в норме. В легочных артериях самка должна венозная кровь, но так как Боталлов проток соединяется с аортой, то кровь в легочных артериях несущая	4 балла
---	---	---------

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

3	Рептилии	2 балла
---	----------	---------

--	--	--	--

7.2 10 баллов

У виртуального пациента цвет волос контролируется несколькими генами:

Ген A 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 B 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 A, и B 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	<i>меланоциты</i>	1 балл
---	-------------------	--------

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

3	Фенотип отца	<i>девятка волосы белого цвета (альбинос)</i>	0,5 балла
	Фенотип матери	<i>Русые волосы</i>	0,5 балла

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

4	X 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, 2aabbFf	2 балла
	Вероятность	$\frac{1}{16}$ и $\frac{1}{8} \Rightarrow \frac{3}{16} = 0,1875 (18,75\%)$	2 балла

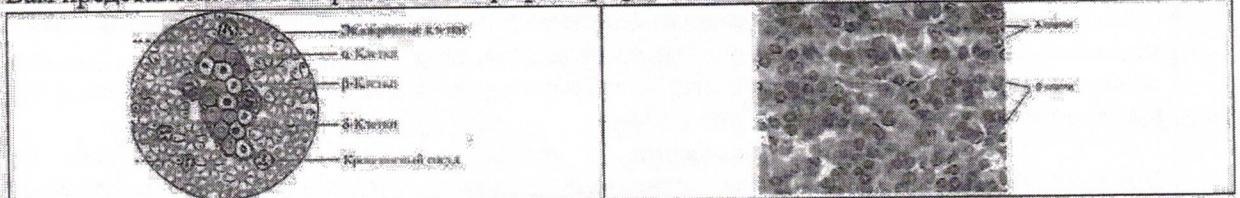
6. К каким группам хромосом по Денверской классификации относятся хромосомы, в которых находятся перечисленные в задании гены.

6	11 хромосома - группа C 16 и 18 хромосома - группа D	2 балла
---	---	---------

116269

8.2 10 баллов

Вам представлена схема строения и микрофотография одной из желез человека.



1. Дайте название железы, представленной на иллюстрации.

1 noymeneggowen menye.

2 балла

2. Назовите эмбриональный предшественник железы представленной на иллюстрации.

2 (загорелась) загорелась

1 балл

3. Назовите гормоны, выделяемые а и в клетками этой железы.

3. Установка и измерение

2 балла

4. Какое заболевание развивается в случае развития хронической недостаточности секреции зоны, содержащей В клетки?

4 Сахарный диабет I типа (Тип 1 диабета) 1 баз

содержащей β клетки? 1 балл

Innovation

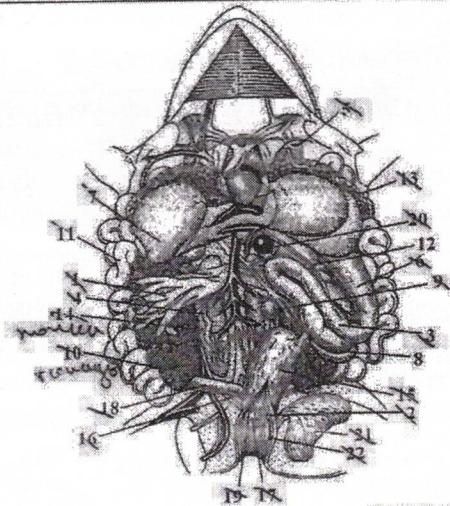
1 балл

6. Какие вещества секретирует экзокринные клетки?

6	Пищеварительный сок (про трипсин, химотрипсин, инзин, промеазин, сахараза, липазу и т.д.)	1 балл
---	--	--------

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 в клеток железы представленной в задании?

8 M → per. S.

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'- <u>T</u> <u>G</u> <u>T</u> <u>C</u> <u>A</u> <u>G</u> <u>T</u> <u>C</u> <u>A</u> <u>T</u> <u>G</u> <u>T</u> <u>C</u> <u>A</u> <u>T</u> <u>G</u> <u>G</u> -3' 3'- <u>A</u> <u>G</u> <u>T</u> <u>C</u> <u>G</u> <u>T</u> <u>C</u> <u>A</u> <u>T</u> <u>T</u> <u>G</u> <u>T</u> <u>T</u> <u>C</u> <u>T</u> -5'	4 +	1 балл
2	5'- <u>T</u> <u>A</u> <u>T</u> <u>T</u> <u>C</u> <u>G</u> <u>T</u> <u>T</u> <u>A</u> <u>A</u> <u>T</u> <u>A</u> <u>T</u> <u>T</u> <u>G</u> <u>T</u> <u>A</u> -3' 3'- <u>A</u> <u>T</u> <u>A</u> <u>G</u> <u>T</u> <u>C</u> <u>T</u> <u>A</u> <u>T</u> <u>T</u> <u>G</u> <u>T</u> <u>C</u> <u>T</u> UACGCCGAAATACCCCTGA	3 +	1 балл
3	5'- <u>T</u> <u>T</u> <u>G</u> <u>C</u> <u>A</u> <u>T</u> <u>T</u> <u>C</u> <u>G</u> <u>T</u> <u>A</u> <u>G</u> <u>T</u> <u>T</u> <u>G</u> <u>A</u> -3' 3'- <u>G</u> <u>A</u> <u>G</u> <u>T</u> <u>C</u> <u>A</u> <u>G</u> <u>A</u> <u>C</u> <u>T</u> <u>A</u> <u>T</u> <u>C</u> <u>G</u> <u>A</u> <u>T</u> -5'	2 +	1 балл
4	5'- <u>T</u> <u>A</u> <u>T</u> <u>C</u> <u>G</u> <u>A</u> <u>T</u> <u>T</u> <u>G</u> <u>A</u> <u>C</u> <u>T</u> <u>G</u> <u>T</u> <u>A</u> <u>T</u> -3' 3'- <u>A</u> <u>T</u> <u>A</u> <u>G</u> <u>T</u> <u>G</u> <u>A</u> <u>T</u> <u>A</u> <u>T</u> <u>G</u> <u>C</u> <u>A</u> <u>T</u> <u>A</u> -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	обратный праймер. 5'- <u>T</u> <u>A</u> <u>G</u> <u>T</u> <u>C</u> <u>G</u> <u>T</u> <u>C</u> <u>A</u> <u>T</u> <u>T</u> <u>G</u> <u>G</u> <u>C</u> <u>C</u> -3'	2 балла
---	---	---------

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

3	5'ЦЦЦ 3' - Аспик 3'ГГГ 5' - Аспик аминокислоты: Глн Иштадин	3 балла
---	--	---------

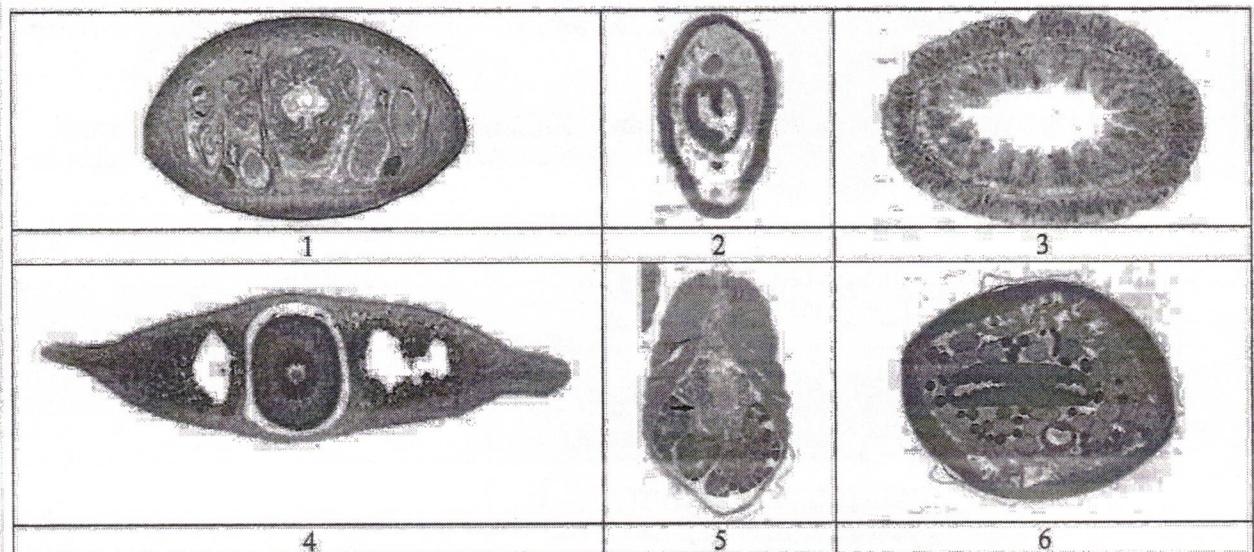
4. Назовите метод, используемый для амплификации специфических конечных последовательностей ДНК

4	ПЦР полимеразная цепочечная реакция.	1 балл
---	---	--------

116269

10.2

10 баллов



1. Определите животных по их поперечным срезам.

1	нematоидный червь	—	0,5 балла
2	бесчленистое (митоми/митомы)	—	0,5 балла
3	мукоризные паразиты	—	0,5 балла
4	нестенические черви	—	0,5 балла
5	цистостомы	+	0,5 балла
6	крупноглавые черви	—	0,5 балла

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

2	Гемидерм (первичная полость тела) №1 Выделительная, пищевая, кровеносная системы	0	2 балла
---	--	---	---------

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

3	Дыхание осуществляется всей поверхностью тела, всасывание всей поверхностью тела, первичная система ленточного типа, пищеварение заходит в кишечник, всасывание всей поверхностью тела, есть кровеносная система.	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	<p> $24 \cdot 6 + 4 \cdot 15 = 204$ элементы </p>	3 балла
---	---	---------

--	--	--	--	--