



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

Результаты проверки

7	2,5	5	3	2	2	7	6	8	5,5
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сумма баллов		48		Подпись					

1.1	10 баллов
1. Определите, сколько клеток малярийного плазмодия будет обнаружено в плазме крови промежуточного хозяина после двух делений, если одновременно поражены 100 клеток крови и известно, что 1 ядро паразита в результате деления образует 18 ядер. Известно, что 5% 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	30870 $100 \cdot 18 - 5\% = 1710$ $1710 \cdot 18 = 30780$ $30780 + 5\% = 30870$ (90) 5 баллов 5
2. В каких клетках крови происходит деление клеток малярийного плазмодия и их необходимо исследовать?	
2	Эритроциты 1 балл 31
3. Какая полость расположена на пути движения спорозоитов к слюнным железам окончательного хозяина малярийного плазмодия, и Вы можете использовать этот факт в своем эксперименте?	
3	кишечная полость, брюшная полость 1 балл 0
4. Определите стадию/и развития малярийного плазмодия, в которой/ых можно исследовать пары хромосом?	
4	зигота (диплоидная, 2n) 3 балла 1

2.1	10 баллов	
Используя иллюстрации и собственные знания, ответьте на вопросы.		

--	--	--	--	--

116244

--	--	--	--	--

4.1	10 баллов	
В эксперименте вы получили фрагмент ДНК, состоящий из 10192 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 шестичленных гетероциклов во фрагменте ДНК.		
1	10492 20384 ($10192 \cdot 2 = 20384$)	1 балл 1
2. Установите молекулярную массу, количество полных витков и длину фрагмента β формы.		
2	молекулярная масса фрагмента 7032480 а.е.м. ($20384 \cdot 345$)	1 балл 1
	количество полных витков 203 703248 1019 ($10192 : 10$)	1 балл 1
	длина фрагмента ДНК 35672 ($10192 \cdot 3,5$)	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 203	1 балла 0
	Количество молекул H1 203	1 балла 0
4. Определите примерную длину хроматина на нуклеосомном уровне компактизации данного фрагмента ДНК.		
4	Длина нуклеосомной нити 175 ($50 \cdot 3,5$)	2 балла 0
	Изобразите нуклеосому и укажите на схеме и перечислите все элементы ее строения.	2 балла 0
5.1	10 баллов	
Кариотип самца виртуального животного равен восьми хромосомам. Из них первая пара метацентрические, вторая и третья 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 0
2. Изобразите схематично хромосомы виртуального пациента на каждой из указанных стадий мейоза и для каждой клетки, образующейся в процессе гаметогенеза.		
2	На стадии интеркинеза XX XXXX XX (2n4c)	1 балл 0
	На стадии метафаза II X XX X (n2c)	1 балл 0
	Сперматоцит I порядка X $\frac{1}{2}$ XX X (n2c)	1 балл 0
	Сперматиды XXXX X (2n4c)	1 балл 0

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

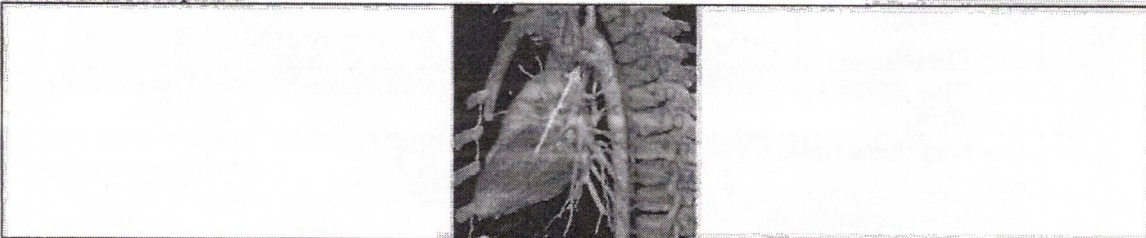
3	Вторая мутация: анеуплоидия (некратное деление клетки генетического материала). изменение XXXXXXX	2 балла
---	---	---------

4. Определите количество телец Барра, всех центромер и теломер в соматических клетках виртуального пациента в после мутации в период G1?

4	Телоц Барра	1	0	1 балл
	Центромер	7	1	1 балл
	Теломер	28	0	1 балл

6.1 10 баллов

У пациента Д. диагностирован порок развития сердца – двойная дуга аорты. 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 Д.

1	В эмбриональный период произошла закладка одной, "нормальной" дуги аорты, но при последующем развитии из-за генетической мутации произошло выпячивание некоторой стенки аорты, тем самым получилась двойная дуга аорты.	5 баллов
---	---	----------

2. Охарактеризуйте варианты расположения двойной дуги аорты по отношению к другим элементам систем внутренних органов.

2	Двойная дуга может быть вверху или внизу "нормальной" аорты; будет располагаться над сердцем.	1 балл
---	---	--------

3. Назовите белок, изменение структуры которого является причиной аневризмы аорты.

3	миозин, актин, цитерин	1 балл
---	------------------------	--------

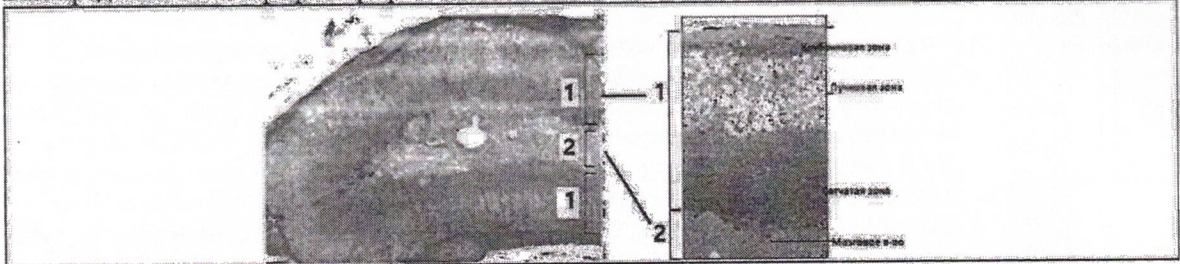
4. Генетической причиной изменения структуры этого белка могут быть мисенс-мутации, нонсенс-мутации и мутации со сдвигом рамки считывания. Объясните значение этих терминов.

4	мисенс-мутации	замена нуклеотида на другой, при этом кодируемая аминокислота не изменяется	1 балл
	нонсенс-мутации	замена двух рядом расположенных нуклеотидов	1 балл
	мутации со сдвигом рамки считывания	рамка считывания сместилась на 1 нуклеотид раньше, или наоборот позже, т.е. изменились кодируемые признаки.	1 балл

7.1	10 баллов									
 4 3 2 1	У виртуального пациента цвет кожи контролируется несколькими генами: Ген D расположен в 13 паре хромосом и отвечает за синтез пигмента меланина. Его доминантный аллель активирует синтез пигмента, и кожа выглядит смуглой, тогда как рецессивный аллель — уменьшает синтез, и кожа приобретает светлый оттенок. Ген В расположен в 7 паре хромосом и регулирует распределение пигмента в клетках кожи. Доминантный аллель этого гена отвечает за равномерное распределение пигмента, а его рецессивный аллель, находясь в гомозиготном состоянии, отвечает за образование пигментных пятен кожи. Ген F эпистатический по отношению к генам D и В и расположен в 15 паре хромосом. Если организм гомозиготный по рецессивному аллелю гена F, в клетках кожа не образуется пигмент, и она белого цвета.									
1. Назовите слой эпидермиса кожи, в котором образуются пигменты кожи. Определите, под каким номером он обозначен на иллюстрации.										
1	<table border="1"> <tr> <td>Название слоя</td> <td>Эпидермис</td> <td>1 балл</td> </tr> <tr> <td>Номер на иллюстрации</td> <td>3</td> <td>0</td> </tr> </table>	Название слоя	Эпидермис	1 балл	Номер на иллюстрации	3	0			
Название слоя	Эпидермис	1 балл								
Номер на иллюстрации	3	0								
2. Определите генотипы родителей в виртуальной семье, если отец будущих детей тригетерозиготен, а мать гетерозиготная по гену D и гомозиготна по рецессивным аллелям генов В и F.										
2	<table border="1"> <tr> <td>Генотип отца</td> <td>BbDdFf</td> <td>1 балл</td> </tr> <tr> <td>Генотип матери</td> <td>bbDdff</td> <td>1</td> </tr> </table>	Генотип отца	BbDdFf	1 балл	Генотип матери	bbDdff	1			
Генотип отца	BbDdFf	1 балл								
Генотип матери	bbDdff	1								
3. Определите фенотипы родителей в виртуальной семье, если отец будущих детей тригетерозиготен, а мать гетерозиготная по гену К и гомозиготна по рецессивным аллелям генов В и С.										
3	<table border="1"> <tr> <td>Фенотип отца</td> <td>Смуглая (темная) кожа, цвет распределен по телу равномерно</td> <td>1 балл</td> </tr> <tr> <td>Фенотип матери</td> <td>Белая кожа, цвет распределен равномерно</td> <td>1</td> </tr> </table>	Фенотип отца	Смуглая (темная) кожа, цвет распределен по телу равномерно	1 балл	Фенотип матери	Белая кожа, цвет распределен равномерно	1			
Фенотип отца	Смуглая (темная) кожа, цвет распределен по телу равномерно	1 балл								
Фенотип матери	Белая кожа, цвет распределен равномерно	1								
4. Сколько различных фенотипов детей могут образоваться в этой виртуальной семье?										
4	<table border="1"> <tr> <td>Ответ</td> <td>5</td> <td>1 балл</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>1</td> </tr> </table>	Ответ	5	1 балл			1			
Ответ	5	1 балл								
		1								
5. Определите генотипы детей в виртуальной семье, которые будут иметь смуглую кожу с темными пятнами и вероятность появления такого фенотипа в потомстве.										
5	<table border="1"> <tr> <td>Генотипы</td> <td>bbDDff, bbDdff, bbDDFF, bbDdFF.</td> <td>2 балла</td> </tr> <tr> <td>Вероятность</td> <td>3/16 3/16 = 0,1875</td> <td>2 балла</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>2</td> </tr> </table>	Генотипы	bbDDff , bbDdff , bbDDFF, bbDdFF.	2 балла	Вероятность	3/16 3/16 = 0,1875	2 балла			2
Генотипы	bbDDff , bbDdff , bbDDFF, bbDdFF.	2 балла								
Вероятность	3/16 3/16 = 0,1875	2 балла								
		2								
6. К каким группам хромосом по Денверской классификации относятся хромосомы, в которых находятся перечисленные в задании гены?										
6	<table border="1"> <tr> <td>Гены</td> <td>Негетоморфные, некриссоверные</td> <td>2 балла</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>0</td> </tr> </table>	Гены	Негетоморфные, некриссоверные	2 балла			0			
Гены	Негетоморфные, некриссоверные	2 балла								
		0								

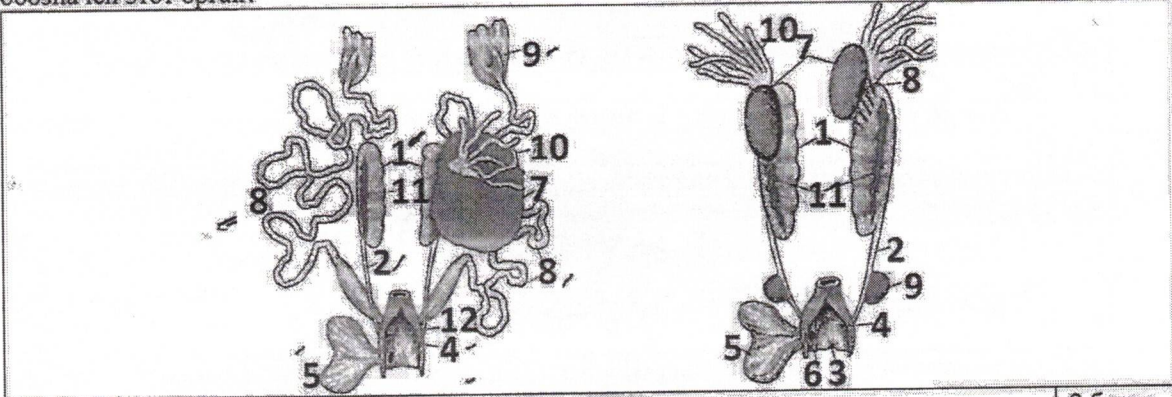
8.1 10 баллов

Вам представлена микрофотография одной из желез человека.



1. Дайте название железы, представленной на иллюстрации.
1 Надпочечник 2 балла 2
2. Назовите эмбриональный предшественник структуры, указанной цифрой 2.
2 почка, 1 балл 0
3. Назовите гормоны, выделяемые частью железы, указанной цифрой 1.
3 кортикостероиды
глюкокортикоиды
ренин 3 балла 1
4. Какое заболевание развивается в случае развития хронической недостаточности секреции зоны, указанной цифрой 1?
4 хроническая усталость, депрессия, быстрая / замедленность 1 балл 0
5. С каким отделом нервной системы связана зона, отмеченная цифрой 2?
5 симпатической (вегетативная нервная система) 1 балл 1

6. У какой группы животных впервые в филогенезе появляется данный орган? Какой цифрой обозначен этот орган?



- 6 у Земноводных
цифра 1 2 балла 2

--	--	--	--	--

9.1 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'-АГАЦТАААГГЦЦЦТААТТГГЦ-3' 3'-ТЦТГЦТТТЦЦЦГЦЦАТТААЦЦЦ-5'	3-я расплавится	1 балл
2	5'-ГЦАТЦЦТТТАААТЦЦЦГЦЦАТ-3' 3'-ЦТАГТЦЦЦАТТТАГТТЦЦЦЦТА-5'	4-ая расплавится	1 балл
3	5'-АТЦЦЦАТТЦЦТГГАТАГТТГАЦ-3' 3'-ТАГЦЦТАААГГААЦТАТЦААЦТГ-5'	1-ая расплавится	1 балл
4	5'-ТГЦЦЦЦТААТТГЦЦТТЦЦАТАТ-3' 3'-ААГГЦГТАТТААЦГГЦЦЦГТТАТА-5'	2-ая расплавится	1 балл

2. Фрагмент 1 (пациента 1) является окончанием целевой последовательности амплифицируемого гена. Подберите обратный праймер для этого участка длиной 20 нуклеотидов.

2 ДНК: 5'-АГАЦТАААГГЦЦЦТААТТГГЦГ-3' праймер: 3'-ТЦТГЦТТТЦЦЦГЦЦАТТААЦЦЦ-5' праймеры: 3'-ТТТЦЦЦГЦЦГЦАТТААЦЦГ-5' 5'-АААГГГЦЦЦГЦТААТТГГЦГ-3'	2 балла
---	---------

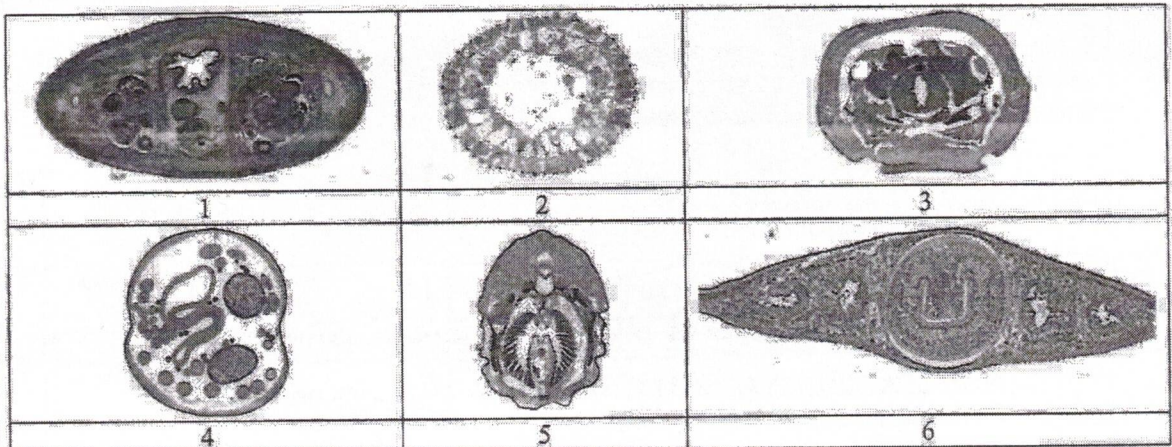
3. Фрагмент 1 содержит участок, кодирующий окончание открытой рамки считывания. Определите С-концевую аминокислоту полипептида, кодируемую этим фрагментом.

3 ДНК: 5'-АГАЦТАААГГЦЦЦТААТТГГЦГ-3' и РНК: 3'-ТЦТГЦТТТЦЦЦГЦЦАТТААЦЦЦ-5' и РНК: 5'-АГАЦТАААГГЦЦЦГЦЦАТТААЦЦГ-3' Аланин (ранка считывания со 2 кодоном) стоп-кодон	3 балла
--	---------

4. Назовите прибор, в котором осуществляют плавление ДНК, отжиг праймеров и синтез ДНК для увеличения количества матрицы.

4 реакция пцр прибор: амплификатор	1 балл
---------------------------------------	--------

10.1 10 баллов



1. Определите животных по их поперечным срезам.

1	Червяк Насеканое (ленточное)	0,5 балла
2	Губка (тип: Губки)	0,5 балла
3	кольчатый червь (двухдвой червь)	0,5 балла
4	ленточный червь (цистода)	0,5 балла
5	мохидий (милитка двухстворчатого моллюска)	0,5 балла
6	плоский червь (свободно реснитчатый плоский червь (планария))	0,5 балла

2. У какого из представленных на иллюстрации животных несколько систем жизнедеятельности выделяют свои продукты через одно отверстие? Назовите эти системы.

2	Выделительная, пищеварительная У животного под номером 1 (насеканое).	2 балла
---	--	---------

3. Какие адаптации связанные с особенностями питания характерны для эктопаразита, представленного на иллюстрации?

3	Эктопаразит - мохидий (н5), паразитирует на рыбах. Питается с помощью фильтрующей, фильтрует пищу воды и питательные вещества в них, паразитирует на рыбах для расселения и распространения.	2 балла
---	--	---------

4. Назовите и нарисуйте структурную единицу выделительной системы представителя под номером 3, обозначив элементы ее строения. Рассчитайте количество структурных единиц выделительной системы этого представителя, если его тело разделено на 300 сегментов.

4	Метанефридий, $300 \cdot 2 = 600$ структурн. единиц. рис. выделительная (звездчатая клетка) канальцы пора	3 балла
---	--	---------