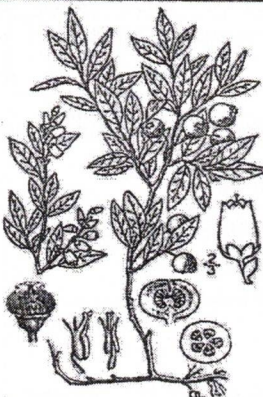
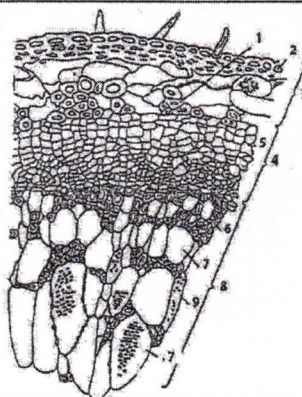
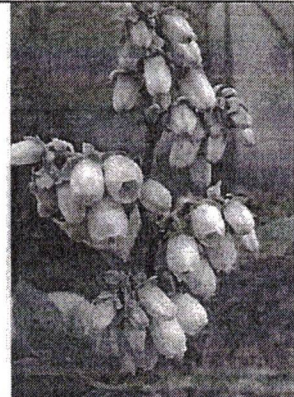


Всероссийская Сеченовская олимпиада школьников по биологии 2024-2025г. 11 класс

Результаты проверки

7	3	2	3	5	3	7	6	5	7
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сумма баллов		430		Подпись		[Signature]			

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	$18 \cdot 100 = 1800 \text{ кл.}$ $1800 \cdot 0,05 = 90$ $1710 \cdot 18 = 30780$ $30780 + 90 = 30870 \text{ клеток}$	5 баллов
2. В каких клетках крови происходит деление клеток малярийного плазмодия и их необходимо исследовать?		
2	эритроциты	1 балл
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	полость кишечника	1 балл
4. Определите стадию/и развития малярийного плазмодия, в которой/ых можно исследовать пары хромосом?		
4	зигота, спорозоит	3 балла

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

115338

1. Расположите цветки семейств отдела Покрытосеменные растения в порядке убывания количества элементов околоцветника:

Семейство Злаковые	Семейство Астроцветные Ложноязычковый цветок	Семейство Лилейные	Семейство Крестоцветные	Балл
4	1	3	2	2 балла

2. Какой тип гинецея по происхождению характерен для цветков голубики?

2	синкарпный	1 балл
---	------------	--------

3. Какой тип завязи характерен для цветков голубики?

3		1 балл
---	--	--------

4. В корневой системе голубики практически отсутствуют корневые волоски. Каким образом растение получает питательные вещества из почвы?

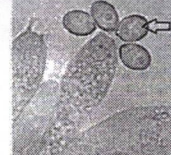
4	корни голубики вступают в симбиоз с азотфиксирующими бактериями.	1 балл
---	--	--------

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

2	клетки риндермиса	1 балл
3	эпидермис	1 балл
4	мх	1 балл
7	паренхима	1 балл
8	серозевина	1 балл

3.1 10 баллов

Вы планируете эксперимент. Для исследования вы выбрали гриб X. Набор элементов гриба X представлен в таблице:

		
400 элементов, каждый по 20 септ	600 элементов	300 элементов, каждый по 40 септ

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

1	$300 \cdot 40 \cdot 2 = 24000$	3 балла
---	--------------------------------	---------

2. Определите количество хромосом во всех ядрах, которые вы определили в задании выше, если кариотип гриба X равен 10 хромосомам.

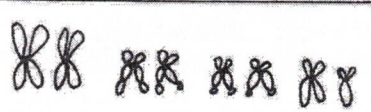
2	$24000 \cdot 10 = 240000$	3 балла
---	---------------------------	---------

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

3	Редуцентирующий тип питания, в экосистеме относится к редуцентам, с корнями осины образует микоризу (грибокорень)	2 балла
---	---	---------

4. Опишите цикл развития гриба X, начиная со стадии, обозначенной в таблице стрелкой.

4	образование спор → распространение спор → прорастание и формирование мицелия → формирование плодового тела.	2 балла
---	---	---------

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	$10192 \cdot 2 = 20384$	1 балл
2. Установите молекулярную массу, количество полных витков и длину фрагмента β формы.		
2	молекулярная масса фрагмента	$10192 : (345 \cdot 2) = 14,77$
	количество полных витков	1019
	длина фрагмента ДНК	$10192 \cdot 0,34 = 3465,28 \text{ нм}$
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 балла
	Количество молекул H1	204
4. Определите примерную длину хроматина на нуклеосомном уровне компактизации данного фрагмента ДНК.		
4	Длина нуклеосомной нити	2 балла
	Изобразите нуклеосому и укажите на схеме и перечислите все элементы ее строения.	2 балла
5.1	10 баллов	
Кариотип самца виртуального животного равен восьми хромосомам. Из них первая пара метацентрические, вторая и третья ацентрические 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 пациента на каждой из указанных стадий мейоза и для каждой клетки, образующейся в процессе гаметогенеза.		
2	На стадии интеркинеза	1 балл
	На стадии метафаза II	1 балл
	Сперматоцит I порядка	1 балл
	Сперматиды	1 балл

115338

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.

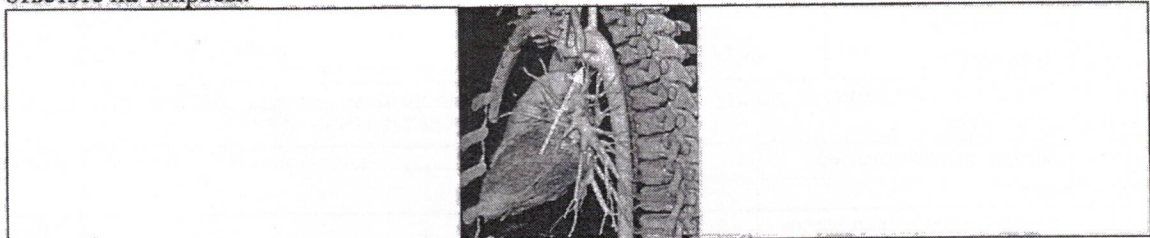
3		во второй паре будет отсутствовать гомологичная хромосома	2 балла
	Ренальная мутация, анеуплоидия - уменьшение числа хромосом, не кратное гаплоидности; нарушение кинетической веретен		

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

4	Телоц Барра	0	1 балл
	Центромер	7	1 балл
	Теломер	$7 \cdot 4 = 28$	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		5 баллов
---	--	----------

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

2	двойная дуга аорты будет располагаться ближе к позвоночному столбу между правой и левой легкими.	1 балл
---	--	--------

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

3	Фенил	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	Ренная мутация: потеря 1 или нескольких нуклеотидов	1 балл
	нонсенс-мутации	удвоение (дублирование) нуклеотидов (Ренная мутация)	1 балл
	мутации со сдвигом рамки считывания	Ренная мутация, характеризующаяся сдвигом рамки считывания на 1 или несколько нуклеотидов	1 балл

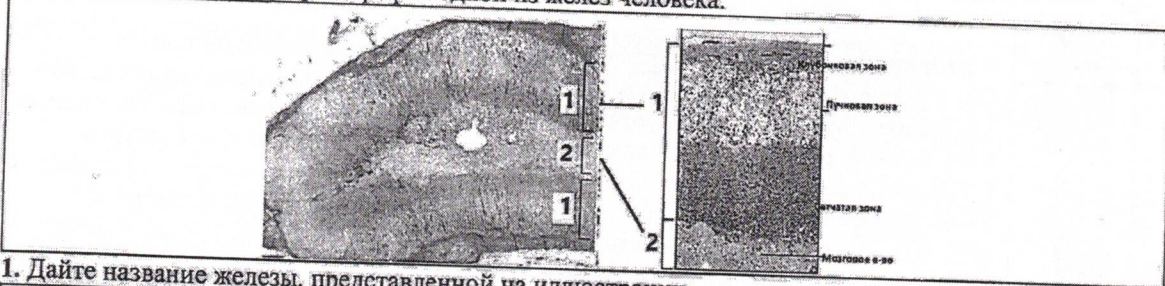
7.1	10 баллов						
 4 3 2 1 У виртуального пациента цвет кожи контролируется несколькими генами: Ген D расположен в 13 паре хромосом и отвечает за синтез пигмента меланина. Его доминантный аллель активирует синтез пигмента, и кожа выглядит смуглой, тогда как рецессивный аллель — уменьшает синтез, и 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 и 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>Ростковый</td> <td rowspan="2">1 балл</td> </tr> <tr> <td>Номер на иллюстрации</td> <td>3</td> </tr> </table>	Название слоя	Ростковый	1 балл	Номер на иллюстрации	3	
Название слоя	Ростковый	1 балл					
Номер на иллюстрации	3						
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>Dd BbFf</td> <td rowspan="2">1 балл</td> </tr> <tr> <td>Генотип матери</td> <td>Dd bbff</td> </tr> </table>	Генотип отца	Dd BbFf	1 балл	Генотип матери	Dd bbff	
Генотип отца	Dd BbFf	1 балл					
Генотип матери	Dd bbff						
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>кожа не образует пигмент, она белого цвета</td> <td rowspan="2">1 балл</td> </tr> <tr> <td>Фенотип матери</td> <td>кожа не образует пигмент, она белого цвета</td> </tr> </table>	Фенотип отца	кожа не образует пигмент, она белого цвета	1 балл	Фенотип матери	кожа не образует пигмент, она белого цвета	
Фенотип отца	кожа не образует пигмент, она белого цвета	1 балл					
Фенотип матери	кожа не образует пигмент, она белого цвета						
4. Сколько различных фенотипов детей могут образоваться в этой виртуальной семье?							
4	<table border="1"> <tr> <td>5 различных фенотипов детей</td> <td>1 балл</td> </tr> </table>	5 различных фенотипов детей	1 балл				
5 различных фенотипов детей	1 балл						
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>DDbbFf ; DDbbFF ; DdbbFf ; DdbbFF</td> <td>2 балла</td> </tr> <tr> <td>Вероятность</td> <td>0,0625 ; 0 ; 0,125 ; 0</td> <td>2 балла</td> </tr> </table>	Генотипы	DDbbFf ; DDbbFF ; DdbbFf ; DdbbFF	2 балла	Вероятность	0,0625 ; 0 ; 0,125 ; 0	2 балла
Генотипы	DDbbFf ; DDbbFF ; DdbbFf ; DdbbFF	2 балла					
Вероятность	0,0625 ; 0 ; 0,125 ; 0	2 балла					
6. К каким группам хромосом по Денверской классификации относятся хромосомы, в которых находятся перечисленные в задании гены?							
6	<table border="1"> <tr> <td>Ген D, расположенный в 13 паре хромосом - группа D 7 пара хромосом - группа C 15 пара хромосом - группа D</td> <td>2 балла</td> </tr> </table>	Ген D, расположенный в 13 паре хромосом - группа D 7 пара хромосом - группа C 15 пара хромосом - группа D	2 балла				
Ген D, расположенный в 13 паре хромосом - группа D 7 пара хромосом - группа C 15 пара хромосом - группа D	2 балла						

11 5338

8.1

10 баллов

Вам представлена микрофотография одной из желез человека.



1. Дайте название железы, представленной на иллюстрации.

1

Надпочечник

2 балла

2. Назовите эмбриональный предшественник структуры, указанной цифрой 2.

2

Мезодерма

1 балл

3. Назовите гормоны, выделяемые частью железы, указанной цифрой 1.

3

кортикостероиды: глюкокортикостероиды,
минералокортикостероиды

3 балла

4. Какое заболевание развивается в случае развития хронической недостаточности секреции зоны, указанной цифрой 1?

4

Аддиссонова болезнь

1 балл

5. С каким отделом нервной системы связана зона, отмеченная цифрой 2?

5

Симпатический отдел вегетативной н.с.

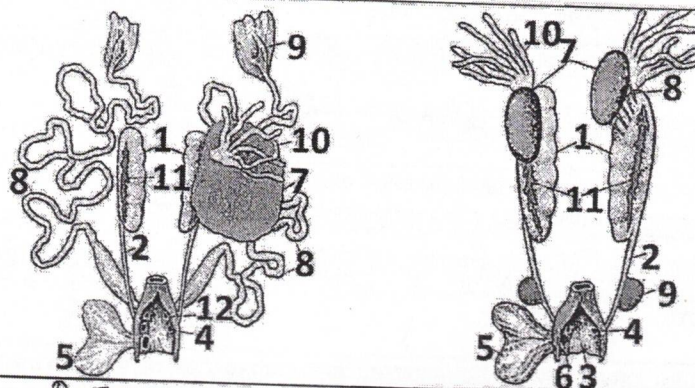
1 балл

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

6

Многочлассе Рыбы; обозначен цифрой 7

2 балла



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'- АГАЦГАААГГГЦГЦГТААТТГГЦГ - 3' 3'- ТЦТГЦТТТЦЦГГЦГЦАТТААЦЦГЦ - 5'	3	1 балл
2	5'- ГЦАТЦЦГГГТАААТЦЦГГЦГГТАТ - 3' 3'- ЦГТАГТЦЦАТТТАГТГЦГЦЦТА - 5'	4	1 балл
3	5'- АТЦГЦГАТТЦЦТТГГАТАГЦТТГАЦ - 3' 3'- ТАГЦГЦТААГГААЦТАТЦГААЦТГ - 5'	1	1 балл
4	5'- ТТЦЦГЦЦТААТТГЦЦГГЦЦАТАТ - 3' 3'- ААГГЦГТАТТААЦТГЦЦГГТАТА - 5'	2	1 балл

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

2		2 балла
---	--	---------

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

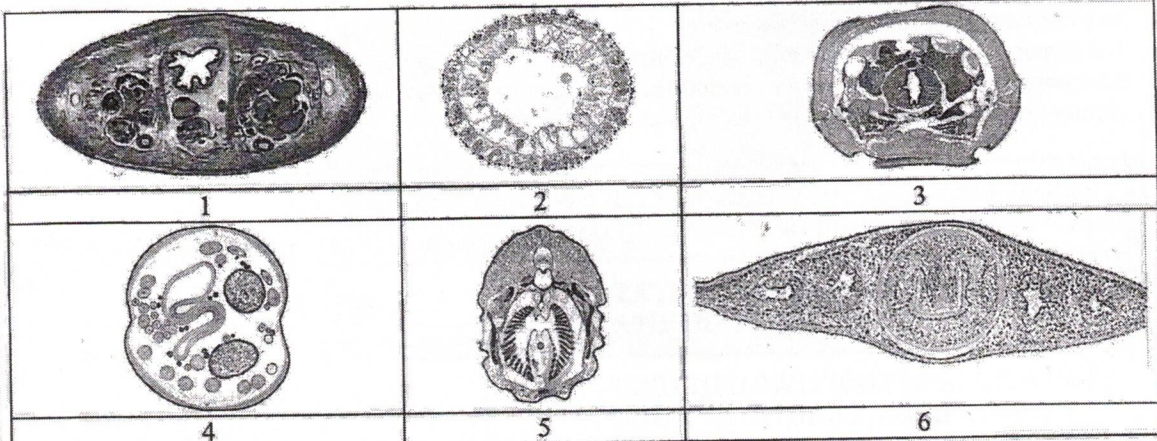
3	иРНК: 5'- АГАЦГАААГГГЦГЦГТААТТГГЦГ - 3' 5'- УАА - 3' - стоп-кодон Определим аминок-ту по кодону иРНК 5'- ГЦГ - 3' т.к. иРНК является матрицей для синтеза белка в процессе транскрипции Ала Аминок-та : Аламин	3 балла
---	--	---------

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

4	термоблок	1 балл
---	-----------	--------

185338

10.1 10 баллов



1. Определите животных по их поперечным срезам.

1	Пиявка +	0,5 балла
2	Тигр +	0,5 балла
3	Дождевой червь +	0,5 балла
4	-	0,5 балла
5	Брюхоногий моллюск -	0,5 балла
6	Белая 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	У животного под цифрой 2 пищеварительная и выделительная системы	2 балла
---	--	---------

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

3	Наличие присосок, карманов для запасания крови, частичная редукция кишечника, уплощённое тело, выделение ширудина - в-ва, препятствующего свёртыванию крови	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	Метамеризм капсула клетка выделительный канал ко-во структурных единиц выделительной системы: $300 - 2 = 800$ единиц, т.к. в каждом сегменте по 2 единицы.	3 балла
---	--	---------