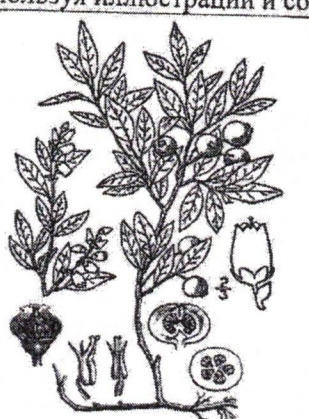
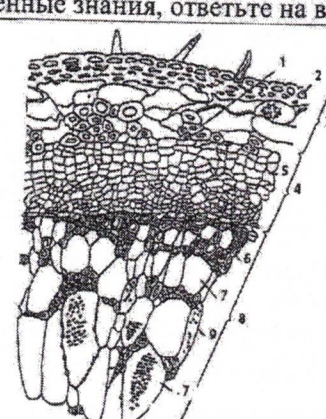
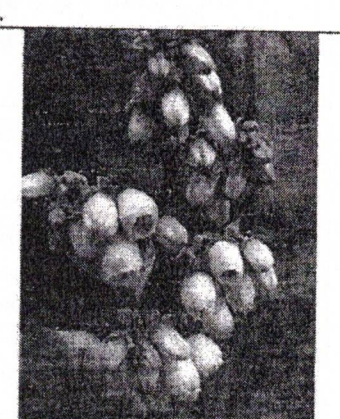


Всероссийская Сеченовская олимпиада школьников по биологии 2024-2025г. 11 класс

Результаты проверки

88	48	38	98	88	48	88	68	108	108
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сумма баллов			665	Подпись			<i>Иванов</i>		

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	$100 \cdot 18 \cdot 0,05 = 90 \text{ (гаметоциты)}$ $1800 \cdot 0,95 \cdot 18 = 30780$ всего 30870 клеток	5 баллов
2. В каких клетках крови происходит деление клеток малярийного плазмодия и их необходимо исследовать?		
2	в эритроцитах, в гепатоцитах	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	кишечная полость Для подсчета не используется, т.к. деление в промежуточном хозяине	1 балл
4. Определите стадию/и развития малярийного плазмодия, в которой/ых можно исследовать пары хромосом?		
4	зигота, ookиета (диплоидные клетки)	3 балла

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

БК 1104
116319

1. Расположите цветки семейств отдела Покрывосеменные 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	Синкарпий	1 балл
---	-----------	--------

3. Какой тип завязи характерен для цветков голубики?

3	Верхняя	1 балл
---	---------	--------

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

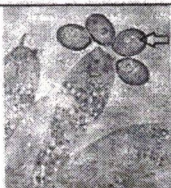
4	За счет разветвленной поверхностной системы, с помощью осмотического градиента	1 балл
---	--	--------

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

2	Эпидерма	1 балл
3	Первичная кора (покровные ткани)	1 балл
4	Мезофилл хлорофилл	1 балл
7	Запасная паренхима	1 балл
8	Проводящий цилиндр	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	34400 ($400 \cdot 20 + 600 \cdot 4 + 300 \cdot 4 \cdot 2$)	3 балла
---	--	---------

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

2	424000 $8000 \cdot 10 + 2400 \cdot 5 + 24000 \cdot 5 = 212000$	3 балла
---	--	---------

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

3	Гетеротроф, микоризообразователь (симбиотически взаимодействует), редуцент (питается органическими веществами из почвы). Может быть пищей для животных (копытных и т.д.)	2 балла
---	--	---------

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

4	1) Базидия 2) митоз 3) базидиоспоры 4) из базидиоспор образуются гаплогамные мицелии 5) плазмогамия и образование дикариоты 6) карiogамия, образование дикариотидной клетки + митоз, образование базидии	2 балла
---	--	---------

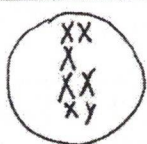
--	--	--	--	--

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	20384		1 балл
2. Установите молекулярную массу, количество полных витков и длину фрагмента β формы.			
2	молекулярная масса фрагмента	7032480 а.е.м.	1 балл
	количество полных витков	11	1 балл
	длина фрагмента ДНК	3465,28 нм (10192 · 0,34)	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	204	1 балла
	Количество молекул H1	102	1 балла
4. Определите примерную длину хроматина на нуклеосомном уровне компактизации данного фрагмента ДНК.			
4	Длина нуклеосомной нити	35 нм	2 балла
	Изобразите нуклеосому и укажите на схеме и перечислите все элементы ее строения.	гистон H2A H2B H3 H4	2 балла
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
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
	Сперматида		1 балл

БК 11 04

116319

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.

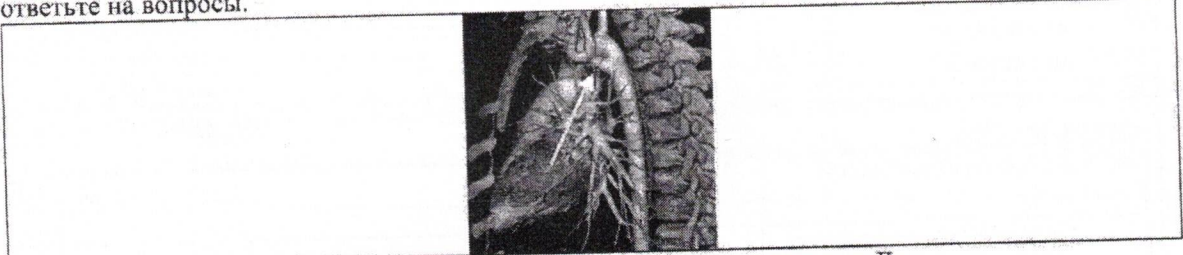
3		моносомия - анеуплоидия, хромосомная мутация	2 балла
---	---	--	---------

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

4	Телоц Барра	0	1 балл
	Центромер	7	1 балл
	Теломер	14	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	Артериальные жаберные дуги являются производной мезодермы, в процессе гаструляции образуются мезодерма, затем в процессе нейруляции идет формирование первичной кровеносной системы, в том числе развития артериальных жаберных дуг. Из-за гормонального или эмбрионального нарушения индукции формируются двойные дуги аорты	5 баллов
---	---	----------

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

2	С латеральной стороны (с боковой), разделение на правую и левую дуги; двойная правая дуга, двойная левая дуга	1 балл
---	---	--------

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

3	коллаген; белки соединительной ткани	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	смысловая замена аминокислоты на аминокислоту со сходными свойствами (Аргинин на Вал)	1 балл
	нонсенс-мутации	Замена нуклеотида, приводящая к замене аминокислоты на аминокислоту с др. свойствами (заряженую на незаряженную и др.)	1 балл
	мутации со сдвигом рамки считывания	делеции или inserции нуклеотида, из-за чего нарушается структура белка (изменение стоп кодона и аминокислотного состава) приводит к укорочению или удлинению белка	1 балл

--	--	--	--	--	--

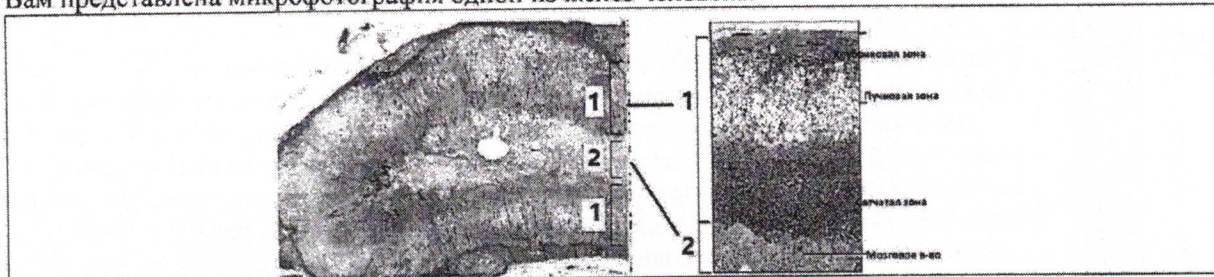
7.1	10 баллов		
	У виртуального пациента цвет кожи контролируется несколькими генами: Ген D расположен в 13 паре хромосом и отвечает за синтез пигмента меланина. Его доминантный аллель активирует синтез пигмента, и кожа выглядит смуглой, тогда как рецессивный аллель — уменьшает синтез, и кожа приобретает 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	Название слоя	меланоциты	1 балл
	Номер на иллюстрации	2	
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	Генотип отца	DdVvFf	1 балл
	Генотип матери	DDvvff	
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	Фенотип отца	смуглая кожа с равномерным распределением пигмента	1 балл
	Фенотип матери	нет пигмента, белая кожа	
4. Сколько различных фенотипов детей могут образоваться в этой виртуальной семье?			
4	16 ($2^3 \cdot 2$)		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	Генотипы	DDVvFf, DdVvFf	2 балла
	Вероятность	$\frac{3}{16} = 0,1875$	2 балла
6. К каким группам хромосом по Денверской классификации относятся хромосомы, в которых находятся перечисленные в задании гены?			
6	13 хромосома — D 7 хромосома — C 15 хромосома — F		2 балла

БК 1104

115319

8.1 10 баллов

Вам представлена микрофотография одной из желез человека.



1. Дайте название железы, представленной на иллюстрации.

1 надпочечники

2 балла

2. Назовите эмбриональный предшественник структуры, указанной цифрой 2.

2 из первого гребня

1 балл

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

3
кортикостероиды (кортизол, кортизон)
альдостерон
эстрогены

3 балла

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

4 депрессия, общая слабость организма
почечная недостаточность

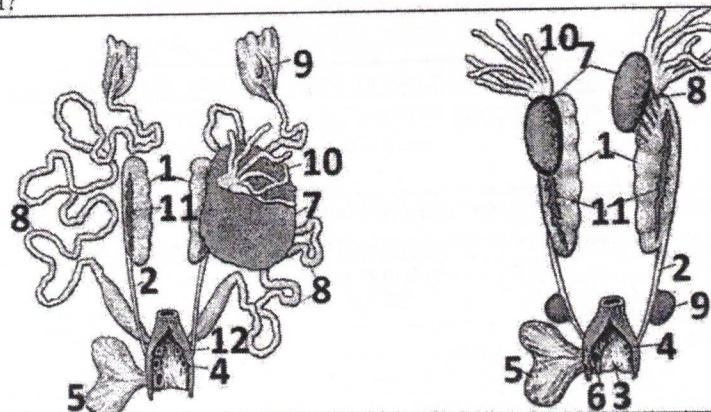
1 балл

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

5 симпатическим

1 балл

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



6 7, рыбы (туловищные почки и надпочечники)

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'- АГАЦГАААГГГЦЦГЦГААТТГГЦГ - 3' 3'- ТЦТГЦТТТЦЦЦГГЦЦАТТААЦЦГЦ - 5'	4	1 балл
2	5'- ГЦАТЦЦГТГТАААТЦЦЦГЦГГАТ - 3' 3'- ЦГТАГГЦЦАТТТАГГГЦЦГЦЦТА - 5'	3	1 балл
3	5'- АТЦЦГАТТЦЦТТГАТАГЦТТГАЦ - 3' 3'- ТАГЦЦЦААГГААЦТАТЦГААЦТГ - 5'	1	1 балл
4	5'- ТТЦЦГЦЦТААТТГЦЦГГЦЦАТАТ - 3' 3'- ААГГЦЦГАТТААЦГГЦЦЦГТТАТА - 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	5' ЦГЦЦААТТАЦГЦГГЦЦЦТТТ 3'	2 балла
---	----------------------------	---------

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

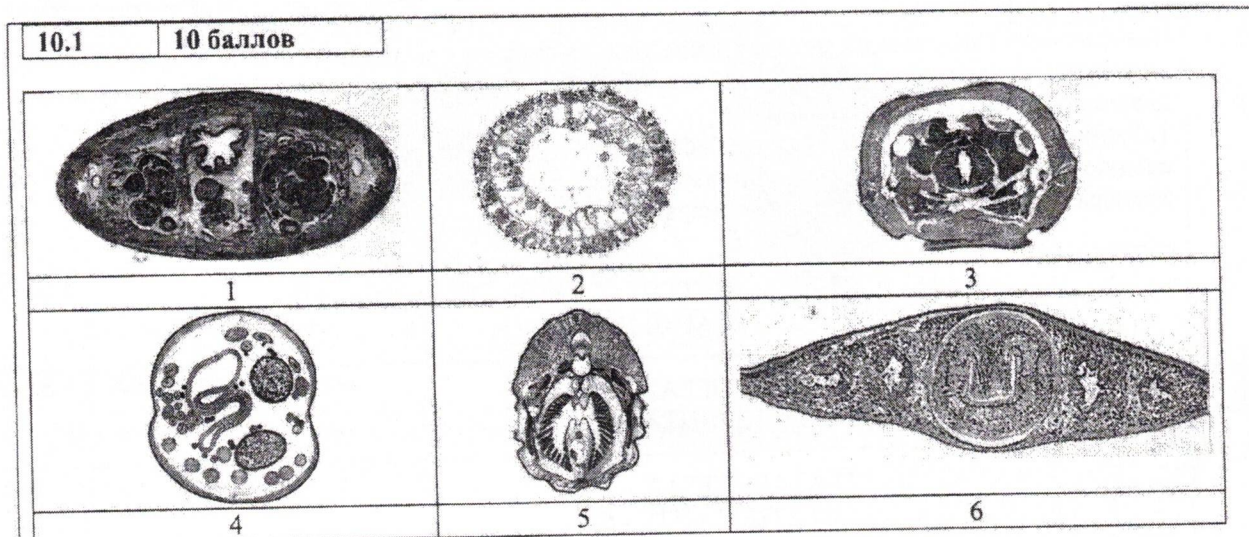
3	с-концевая аминокислота 5' ГЦГ 3' - ала расположена перед стоп кодоном 5' TAA 3'	3 балла
---	---	---------

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

4	пцр-амплификатор	1 балл
---	------------------	--------

БК 11 04

115319



1. Определите животных по их поперечным срезам.

1	пиявка (сосательные черви)	0,5 балла
2	кишечнополостное (гидра)	0,5 балла
3	кольчатый червь (дождевой червь)	0,5 балла
4	круглый червь (плоская аскарида)	0,5 балла
5	лапцетник (хордовое)	0,5 балла
6	плоский червь (плазмарея)	0,5 балла

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

2	5-лапцетник Продукты пищеварительной и выделительной систем	2 балла
---	--	---------

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

3	Эктопаразит-пиявка, имеет специфический трехлопастный ротовой аппарат, способный прокалывать внешние покровы до сосудов. Есть гидростатическая регуляция, позволяющая присасываться к кожному покрову, а также развитый мышечный слой.	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 * 2 = 600	3 балла
---	-----------------------------------	---------

БК1104