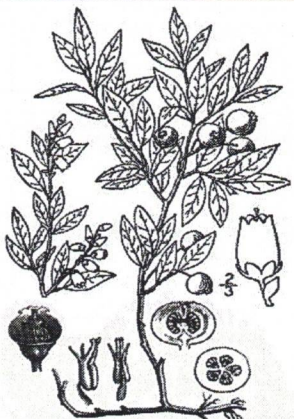
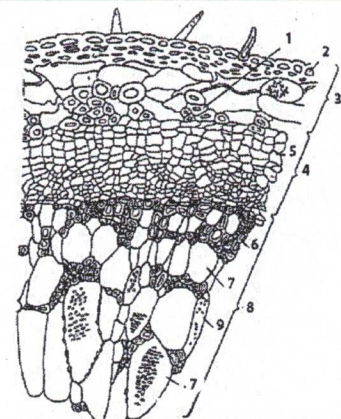
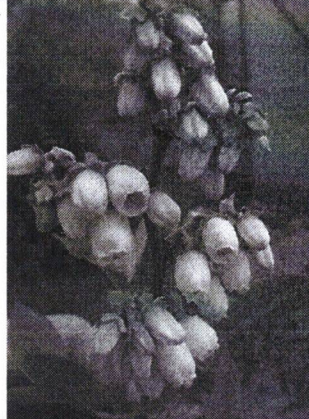


Всероссийская Сеченовская олимпиада школьников по биологии 2024-2025г. 11 класс

Результаты проверки

6	3	3	3	4	2	4	3	4	8
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сумма баллов				Подпись		465			

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	5 баллов
2. В каких клетках крови происходит деление клеток малярийного плазмодия и их необходимо исследовать?		
2	Эритроциты (в них происходит митозия т.е. деление (множественное) и последующее деление цитоплазмы)	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	Ротовая полость	1 балл
4. Определите стадию/и развития малярийного плазмодия, в которой/ых можно исследовать пары хромосом?		
4	Спорозоит, кислород.	3 балла

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

46098

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	2	3	2 балла

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

2	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?

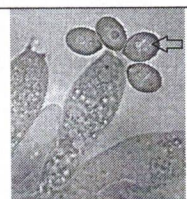
4	Возможно образование микоризы (грибокорня) бактерий те симбиоз с грибами / или наличие азотфиксирующих бактерий на корнях.	1 балл
---	--	--------

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

2	Эпидермис (мизодерма)	1 балл
3	Пробки	1 балл
4	Образовательная ткань (камбий)	1 балл
7	пробовидная ткань флоэма, ксилема	1 балл
8	сердцевина	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	$20600 (400 \cdot 20 + 600 + 300 \cdot 40) = 20600$	3 балла
---	---	---------

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

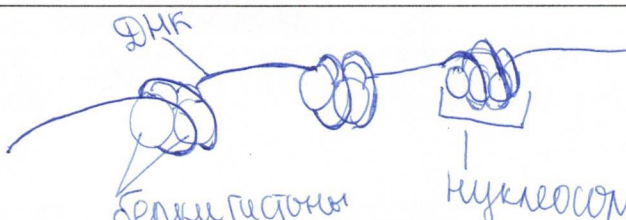
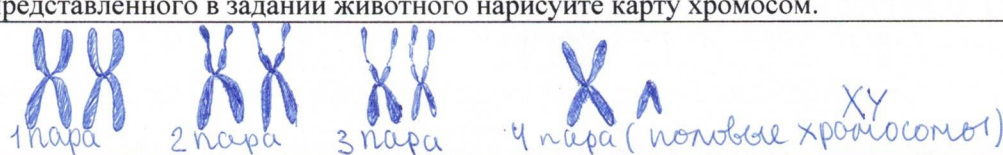
2	$20600 \cdot 10 = 206000$	3 балла
---	---------------------------	---------

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

3	• гетеротроф, миксотроф (по типу питания) • редуцент (поглощает органику, выделяет неорганику) • с кем будут начинаться детритные цепи питания • образует микоризу с корнями сосны	2 балла
---	---	---------

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

4	1) спора 2) образование мицелия 3) образование 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	5096		1 балл
2	Установите молекулярную массу, количество полных витков и длину фрагмента β формы.		1 балл
2	молекулярная масса фрагмента	$\text{количество нуклеотидов} \cdot \text{молекулярная масса 1го нуклеотида}$ $= 2 \cdot 10192 \cdot 345 = 7'032'400 \text{ а.е.м.}$	1 балл
	количество полных витков	$10192 : 10 \approx 1019$	1 балл
	длина фрагмента ДНК	$10192 \cdot 0,34 \text{ нм} = 3465,28 \text{ нм}$	1 балл
3	Определите сколько нуклеосом будет сформировано при компактизации данного фрагмента ДНК и сколько молекул гистона H1 потребуется для организации линкерных участков.		1 балла
3	Количество нуклеосом	1274	1 балла
	Количество молекул H1	5096	1 балла
4	Определите примерную длину хроматина на нуклеосомном уровне компактизации данного фрагмента ДНК.		2 балла
4	Длина нуклеосомной нити	2548 нм	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 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.		1 балл
2	На стадии интеркинеза		1 балл
	На стадии метафаза II	$n2C$, метафазная пластинка 	1 балл
	Сперматоцит I порядка	$2n4C$, начало профазы I, сближение бивалентов, для кроссинговера. 	1 балл
	Сперматиды	nC , конец мейоза, телофаза II 	1 балл

115098

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.

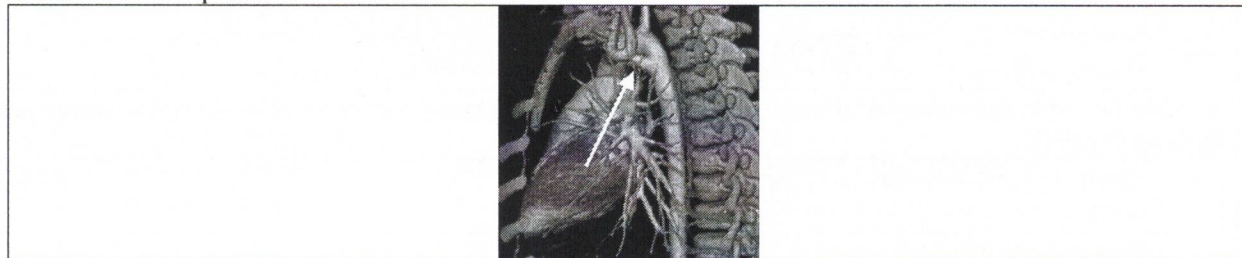
3	монотрисомия мутация (т.к. изменяется количество хромосом)	2 балла
		

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

4	Телоц Барра	0 (т.к. одна X хромосома)	1 балл
	Центромер	7	1 балл
	Теломер	26	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	образуется из зародышевого миска мезодермы	5 баллов
---	--	----------

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

2	• может отходить с двух сторон трахеи. • двойная дуга аорты может расщепляться в разные стороны и соединяться	1 балл
---	--	--------

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

3	гемоглобин	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	1 балл
	нонсенс-мутации	1 балл
	мутации со сдвигом рамки считывания	1 балл

при синтезе иРНК ~~франкизация~~
транскрипция идет не в правильном месте

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 B 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 B 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	Эпидермис	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 B и F.

2	Генотип отца	Dd Bb Ff	1 балл
	Генотип матери	Dd bb ff	

3. Определите фенотипы родителей в виртуальной семье, если отец будущих детей тригетерозиготен, а мать гетерозиготная по гену B и гомозиготна по рецессивным аллелям генов B и F.

3	Фенотип отца	Кожа смуглого цвета, пигмент распределен равномерно.	1 балл
	Фенотип матери	Кожа белого цвета, пигменты не образуются	

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

4	5	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	Dd bb FF, DD bb Ff	2 балла
	Вероятность	3/16 ≈ 0,1875	2 балла

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

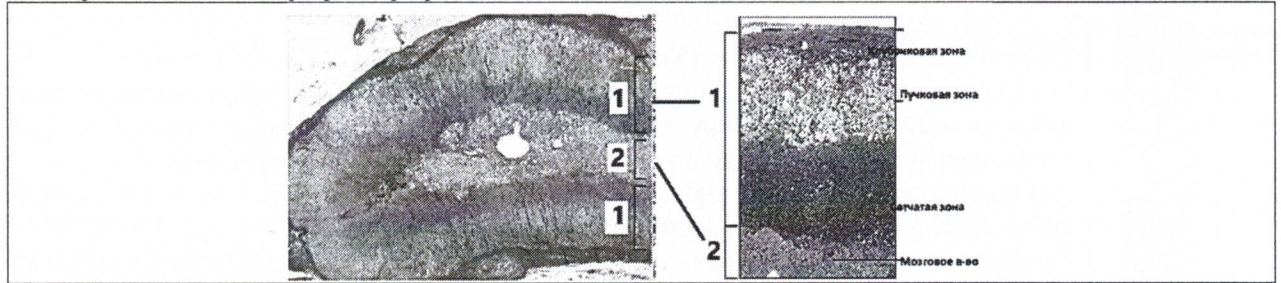
6	C	2 балла
---	---	---------

115098

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

Эктодермальное происхождение структуры

1 балл

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

3

Адреналин, Половые гормоны, Вазопрессин.

3 балла

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

4

1 балл

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

5

Вегетативной/автономной нервной системой

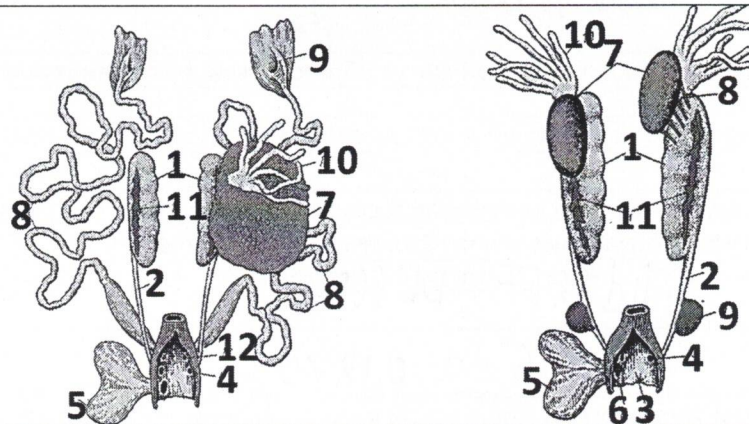
1 балл

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

6

Рыбы, 7, 9

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'- АГАЦГАААГТГЦГЦГТААТТГГЦГ - 3' 3'- ТЦТГЦТТТЦЦЦГЦГЦАТТААЦЦЦ - 5'	4	1 балл
2	5'- ГЦАТЦЦГГГТАААТЦЦГГЦГГАТ - 3' 3'- ЦГТАГГЦЦАТТТАГГГЦЦГЦТА - 5'	3	1 балл
3	5'- АТЦГЦГАТТЦЦТТГАТАГЦТТГАЦ - 3' 3'- ТАГЦГЦТААГГААЦТАТЦГААЦТГ - 5'	2	1 балл
4	5'- ТТЦЦГЦЦТААТТГЦЦГГГЦЦАТАТ - 3' 3'- ААГГЦГГАТТААЦГГЦЦГГТАТА - 5'	1	1 балл

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

2	5'-АГА-ЦГА-ААГ-ГГЦ-ЦГЦ-ГГА-АА-3'	2 балла
---	----------------------------------	---------

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

3	Сер, АНА	3 балла
---	----------	---------

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

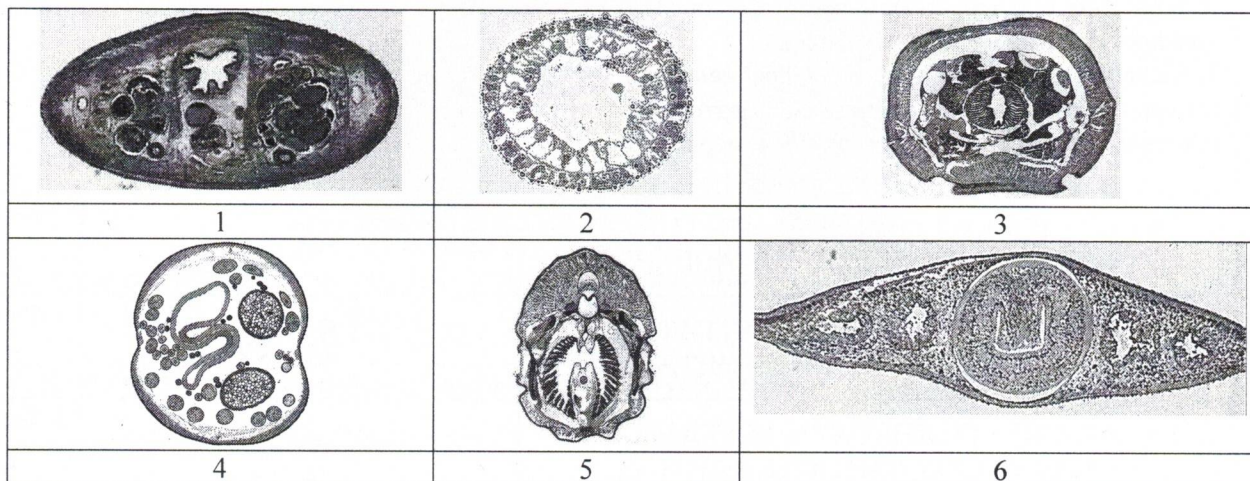
4		1 балл
---	--	--------

5

АБ098

10.1

10 баллов



1. Определите животных по их поперечным срезам.

1	Гидра	+	0,5 балла
2	Кишечнополостное животное (гидра)	+	0,5 балла
3	Кольчатый червь (дождевой червь)	+	0,5 балла
4	Круглый червь (аскарида)	+	0,5 балла
5	Плоский червь	+	0,5 балла
6	Ресничный 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	2-пищеварительная система и выделительная 6-пищеварит. и выделительная	2 балла
---	---	---------

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

3	• Толстый слой наружной кутикулы, • Наличие тегументов • Наличие в эпителиальном слое клеток выделительных желез в-ва.	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	В каждом сегменте тела находится два метанефридия $300 \cdot 2 = 600 \text{ (элементов выделительной системы)}$ метанефридий собирающие каналы собирающая трубочка	3 балла
---	--	---------