

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

Результаты проверки

6	0	3	4	4	2	8	6	5	5,5
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сумма баллов				Подпись		43,5 9/12			

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	$100 \cdot 18 = 1800 \rightarrow 1800 \cdot 0,05 = 90$ 30870	5 баллов
---	---	----------

2. В каких клетках крови происходит деление клеток малярийного плазмодия и их необходимо исследовать?

2	в эритроцитах	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?

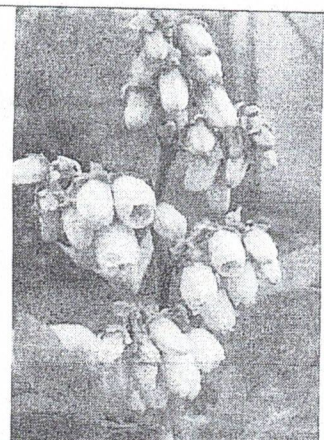
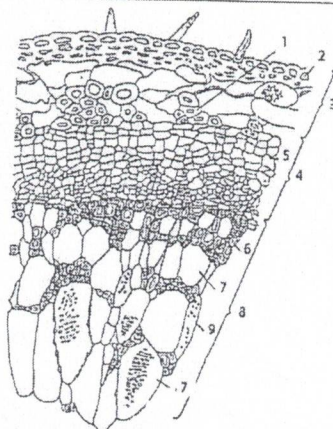
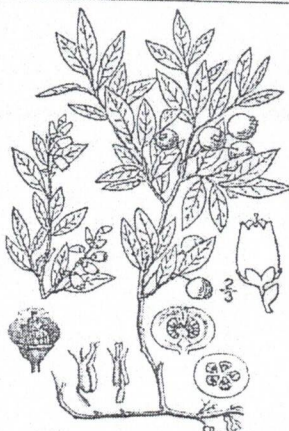
3	ротовая кишечная полость	1 балл
---	-----------------------------	--------

4. Определите стадию/и развития малярийного плазмодия, в которой/ых можно исследовать пары хромосом?

4	Зиста хозяина (кашара) в организме окончательного	3 балла
---	--	---------

2.1 10 баллов

Используя иллюстрации и собственные знания, ответьте на вопросы.



11 6 25 7

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	перикарпный	1 балл
---	-------------	--------

3. Какой тип завязи характерен для цветков голубики?

3	верхний тип	1 балл
---	-------------	--------

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

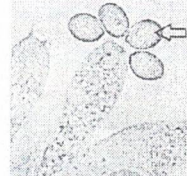
4	Всей поверхностью поперечной части растения (через корневище)	1 балл
---	---	--------

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

2	Эпидермис	1 балл
3	жужкарный	1 балл
4	мезокарпий	1 балл
7	закисляющая паренхима	1 балл
8	жужкарный	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	3 балла
---	-------	---------

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

2	344000 172000	3 балла
---	---------------	---------

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

3	Сапротроф, консумент II и выше порядка; питание мертвыми органическими остатками или через симбиоз с корневой системой осины (или через посредство образования микоризы)	2 балла
---	--	---------

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

4	распространение спор → митотические деления и образование споровидного мицелия → контакт двух мицелий → слияние цитоплазмы и образования дикариотической структуры → слияние гаплоидных ядер → образование зиготы → мейотическое деление и образование спор	2 балла
---	---	---------

186 257

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.

2	молекулярная масса фрагмента	3 516 240 а.е.м.	1 балл
	количество полных витков	1019	1 балл
	длина фрагмента ДНК	3465,28 нм	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	81	1 балла
	Количество молекул H1	164	1 балла

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

4	Длина нуклеосомной нити	277 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.

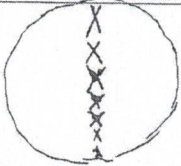
1		1 балл
---	--	--------

2. Изобразите схематично хромосомы виртуального пациента на каждой из указанных стадий мейоза и для каждой клетки, образующейся в процессе гаметогенеза.

2	На стадии интеркинеза		1 балл
	На стадии метафаза II		1 балл
	Сперматоцит I порядка		1 балл
	Сперматиды		1 балл

186257

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.

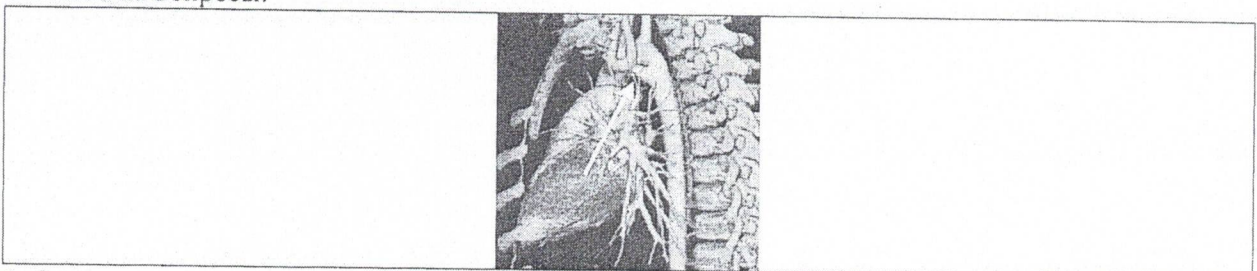
3		утрата хромосомы второй пары	2 балла
---	---	------------------------------	---------

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	вторичное втягивание энтеродермы → образование мезодермы → образование кильца дуги аорты → ветвление аорты на дуги, образование артериальных жаберных дуг	5 баллов
---	---	----------

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

2	расположение над сердцем спереди и верхней доли левого лёгкого	1 балл
---	--	--------

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

3	миофибрин	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	Одно-или несколько нуклеотидная замена	1 балл
	нонсенс-мутации	Пропуск числа нуклеотидов, кратного трём	1 балл
	мутации со сдвигом рамки считывания	Пропуск или добавление в последовательность (кодирования) числа нуклеотидов, не кратного трём.	1 балл

115 251

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 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	базальный слой	0,5	1 балл
	Номер на иллюстрации	1	0,5	

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	Dd BbFf	0,5	1 балл
	Генотип матери	Dd bbff	0,8	

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	0,5	1 балл
	Фенотип матери	кожа белого цвета	0,5	

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

4		12	—	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	DDbbFf и Dd bbFf	2	2 балла
	Вероятность	0,1875 (18,75%)	2	2 балла

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

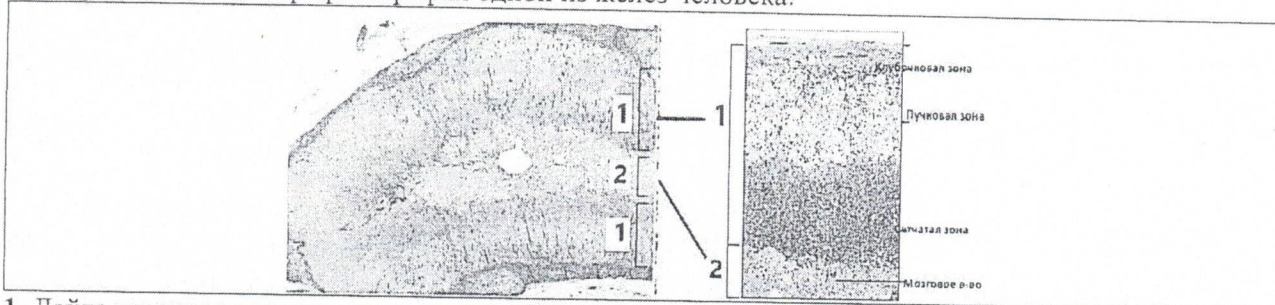
6		к хромосомам группам C и E	1	2 балла
---	--	----------------------------	---	---------

115 257

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	капсула Боуэ	1 балл
---	--------------	--------

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

3	Альдостерон, кортизол	3 балла
---	-----------------------	---------

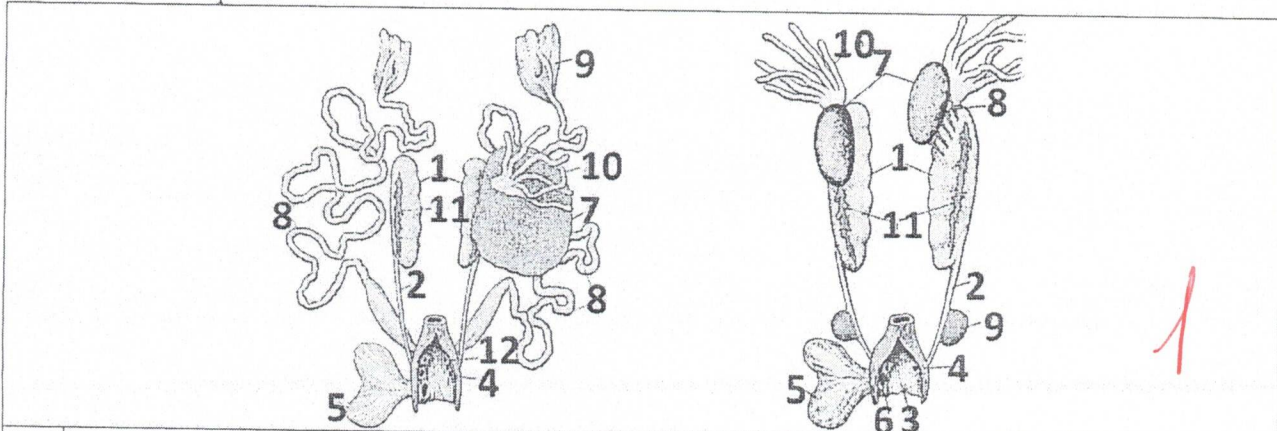
4. Какое заболевание развивается в случае развития хронической недостаточности секреции зоны, указанной цифрой 1?

4	гипотиреоз, гипердиурез	1 балл
---	-------------------------	--------

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

5	симпатический отдел вегетативной нервной системы	1 балл
---	--	--------

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



6	Цифра 11; впервые появляется у насекомых	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'- АГАЦГАААГГГЦЦГЦГТААТТГГЦГ - 3' 3'- ТЦТГЦТТТЦЦГГЦГЦАТТААЦЦГЦ - 5'	4	1 балл
2	5'- ГЦАТЦЦГГГТАААТЦЦЦГГЦГТАТ - 3' 3'- ЦГТАГГЦЦЦАТТТАГГГЦЦГЦЦТА - 5'	3	1 балл
3	5'- АТЦЦГГАТТЦЦТГГАТАГЦТТГАЦ - 3' 3'- ТАГЦГЦТААГГААЦТАТЦГААЦТГ - 5'	1	1 балл
4	5'- ТТЦЦГЦЦТААТТГЦЦГГГЦЦАТАТ - 3' 3'- ААГГЦГГАТТААЦГГЦЦЦГГТАТА - 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	3'- ТТТЦЦЦГГЦГЦАТТААЦЦГЦ - 5'	2 балла
---	-------------------------------	---------

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

3	Тирозин (Tyr)	3 балла
---	---------------	---------

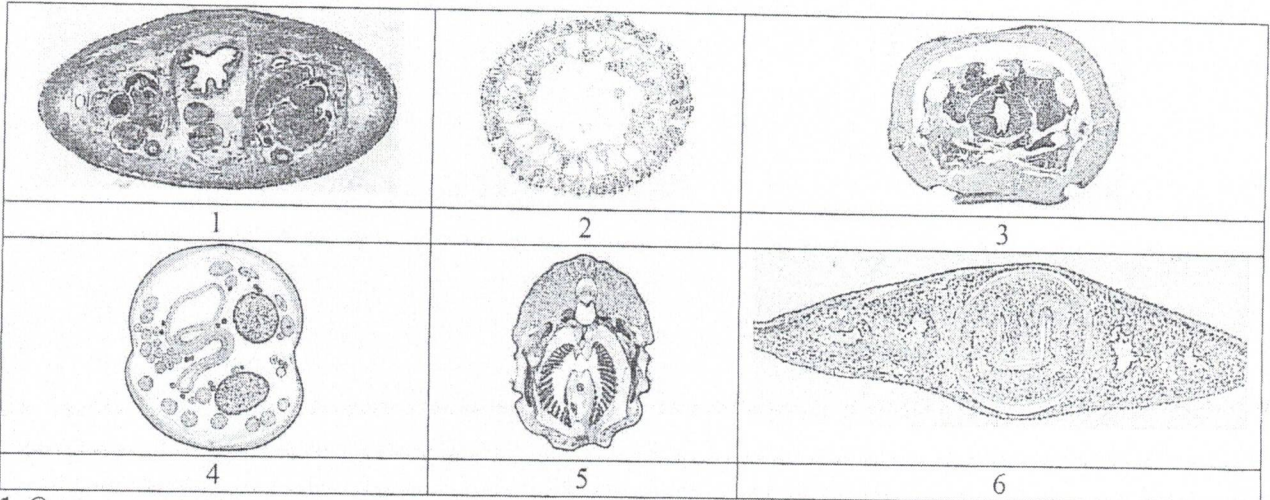
4. Назовите прибор, в котором осуществляют плавление ДНК, отжиг праймеров и синтез ДНК для увеличения количества матрицы.

4	Амплификатор	1 балл
---	--------------	--------

11 15 257

10.1

10 баллов



1. Определите животных по их поперечным срезам.

1	Аскария Нескелетизированная Аскария	0,5 балла
2	Гидра (Гидробионты)	0,5 балла
3	Нос Детритная Аскария Кальчатый червь	0,5 балла
4	Круглый червь	0,5 балла
5	Костная рыба	0,5 балла
6	Плоский червь	0,5 балла

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

2	З1: выделительная, пищеварительная, половая	2 балла
---	---	---------

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

3	Обтекаемая форма тела, прочные покровы тела, наличие нескольких рядов клещей зубов, утрата зрения, развитое химическое чувство	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 ; число : 600	3 балла
---	-----------------------------------	---------

116 251