

Всероссийская Сеченовская олимпиада школьников по биологии 2023-2024.

Заключительный этап.

11 класс

Результаты проверки

3	9	3	3	8	8	4	6	6,5	5
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сумма баллов		55,5			Подпись		С.М.И.		

1.2	10 баллов
<p>Вы - бриолог. Во время полевых сборов в смешанном лесу Вами был собран гербарий необычного по внешнему виду растения V: дихотомически разветвленные талломы крепились к почве с помощью тонких ниточек – ризоидов, на одних талломах можно было обнаружить подставки в виде многолучевой звезды, а на других – в виде зонтика.</p>	
<p>1. Назовите растение V и отдел растений, которому этот представитель относится.</p>	
растение V	1 балл 0
отдел	1 балл 1 <i>Мохо-видное</i>
<p>2. Определите стадию жизненного цикла и набор хромосом в клетках подставок в виде зонтиков.</p>	
стадия жизненного цикла	1 балла 1 <i>гаметофит</i>
набор хромосом	1 балл 1 <i>гаплоидной (2n)</i>
<p>3. Кариотип доминирующей стадии жизненного цикла этого растения составляет 9 хромосом. Из них 8 аутосом и 1 половая хромосома. Система определения пола, используемая этим видом, называется UV. Споры могут нести либо U-хромосому, в результате чего из них образуются женские организмы, либо V-хромосому, в результате чего образуются мужские. Определите суммарное количество теломерных участков хромосом 12 сперматозоидов и 4 зигот данного растения.</p>	
3	3 балла 0
<p>4. Как изменится популяция данного растения в случае сукцессии, произошедшей в результате лесного пожара в короткой и длительной перспективе? Ответ поясните.</p>	
4	3 балла 0

115257

2.2 10 баллов

По данным исследователей метод дробовика (шотган-секвенирование) используют для определения небольших геномов. ДНК амплифицируют, разбивают на небольшие фрагменты, определяют их нуклеотидный состав и восстанавливают исходный участок на основании перекрывающихся последовательностей. Представьте, что Вы молекулярный биолог.

1. Восстановите последовательность участка смысловой цепи ДНК по имеющимся фрагментам.

Фрагмент 1	✓	5'-ЦГААГТГАТТГ-3'	✓
Фрагмент 2	✓	5'-АГТТАТТГЦТ-3'	✓
Фрагмент 3	✓	5'-ТТГЦТААЦТ-3'	✓
Фрагмент 4	✓	5'-ТТГААЦЦГААГ-3'	4)
Фрагмент 5	✓	5'-ГТЦТААЦТ-3'	5)
Фрагмент 6	✓	5'-ААЦЦГААГТГА-3'	2)
Фрагмент 7	✓	5'-ГАТТГЦТАА-3'	4)
Фрагмент 8	✓	5'-ЦГААГТГАТТГ-3'	3)
Фрагмент 9	✓	5'-ГТГАТТГЦЦААЦ-3'	✓
Фрагмент 10	✓	5'-ТТГААЦЦГААГ-3'	4)

1	5'-ТТГААЦЦГААГТГАТТГЦЦТААЦТ-3'	4 балла
		4

2. Определите аминокислотную последовательность белка, кодируемого данным фрагментом гена. Рамку считывания задавайте с первого нуклеотида.

2	асп - и - а - а сер лей - тре асп лей - асп - арг - сер - асп - мет - лей - тре	4 балла
		4

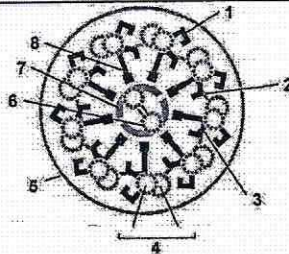
3. Определите количество пиримидиновых нуклеотидов во фрагменте 5.

3	4	1 балл
		1

4. Определите длину фрагмента 5 в нм, если считать его фрагментом β-спирали.

4		1 балл
		0

3.2 10 баллов



По данным ученых, эукариотические клетки имеют систему цитоскелетных элементов, которая придает клетке жесткость, форму и способность к движению. Представьте, что вы – врач гистолог. Рассмотрите схему специализированной структуры, образованной элементами цитоскелета и ответьте на вопросы.

1. Назовите элементы цитоскелета, изображенные на рисунках под цифрой 4.

1	внешняя пара микротрубочек	1 балл	1
---	----------------------------	--------	---

2. Назовите структуры, обозначенные цифрами 1 и 3 и основной белок, входящий в их состав.

структуры 1 и 3	1 - внешняя диметровая ручка 3 - внутренняя диметровая ручка	1 балл	1
белок:	димины и димактин	1 балл	1

3. Опишите возможные заболевания человека, к которым может привести, разрушение структур, обозначенных цифрами 1, 3 и 6.

3	При разрушении внешней диметровой ручки - эшерия Шарко Д-Мари. При разрушении структуры элемент микротрубочек в почках клеток может нарушить процесс очистки крови, также может привести к неправильной миграции кератинов во время эмбрионального развития.	5 баллов	0
---	---	----------	---

4. Что произойдет с нейроном и фибробластом, в культуре при обработке белка, образующего элементы цитоскелета 6, колхицином?

4	Колхицин разрушает микротрубочки → аксоны и дендриты нейронов могут потерять свою структуру = нарушить связь со другими нейронами и в итоге перестанут функционировать. Фибробласты так же могут потерять форму и утратить функции миграции для дальнейшего разв.	2 балла	0
---	---	---------	---

4.2 10 баллов

В медико-генетическую консультацию обратилась семейная пара для определения возможности развития серповидно-клеточной анемии у своих будущих детей. Муж здоров, но его брат болен. Родители мужа здоровы. Жена здорова, и в её родословной не было больных серповидно-клеточной анемией. Заболевание наследуется по аутосомно-рецессивному типу. Встречается в популяции с частотой 1 на 4900. Можно считать, что популяция подчиняется закону Харди-Вайнберга.

1. Определите вероятность рождения больного серповидно-клеточной анемией ребенка в семье. Ответ укажите в процентах, округлив до десятых.

1		3 балла	0
---	--	---------	---

2. Серповидно-клеточная анемия развивается в результате генной мутации в хромосоме 11. Что общего между 11 хромосомой и X-хромосомой, определяющей синдром Клайнфельтера с позиции Денверской классификации?

2		2 балла	0
---	--	---------	---

3. Что общего между 11 хромосомой и X-хромосомой, определяющей синдром Клайнфельтера с позиции цитогенетики (размер и положение центромеры)?

3		2 балла	0
---	--	---------	---

4. Определите количество теломер в метафазной пластинке у здоровой женщины.

4	184	3 балла	3
---	-----	---------	---

5.2 10 баллов

Кариотип лекарственного растения W равен 42 хромосомам. Для изучения влияния мутагена F на рост и развитие растения W брали клетки интеркалярной меристемы. На первом этапе контрольные образцы клеток выращивали без мутагена. Через 72 часа все, участвующие в эксперименте, клетки обрабатывали флуоресцентной меткой к ДНК. Определяли количество ДНК методом проточной цитофлуориметрии. Количество ДНК пропорционально интенсивности флуоресценции клеток. Число клеток с определенным уровнем флуоресценции представлено на графике.



1. Определите количество теломерных участков в 50 клетках интеркалярной меристемы контрольного образца с интенсивностью флуоресценции 400 единиц?

1	8400	2 балла	2
---	------	---------	---

2. Определите период клеточного цикла, в котором находятся клетки интеркалярной меристемы контрольного образца с интенсивностью флуоресценции 200 единиц?

2	61 пресинтетический	2 балла	2
---	---------------------	---------	---

3. Во сколько раз изменится количество теломерных участков в 50 клетках с интенсивностью флуоресценции ДНК 400 единиц по сравнению с 50 клетками с интенсивностью флуоресценции 200 единиц?

3	в 2 раза	2 балла	2
---	----------	---------	---

4. Определите количество теломерных участков в 50 клетках интеркалярной меристемы контрольного образца с интенсивностью флуоресценции 200 единиц, если после воздействия мутагена F в 20 клетках интеркалярной меристемы произошла Робертсоновская транслокация между хромосомой 5 пары и хромосомой 9 пары?

4	4160	2 балла	2
---	------	---------	---

5. После воздействия мутагена F в 20 клетках интеркалярной меристемы произошла Робертсоновская транслокация между хромосомой 5 пары и хромосомой 9 пары. Возможно ли дальнейшее использование клеток, с такими параметрами кариотипа, в исследовании с целью увеличения числа клеток одинаковым набором хромосом. Ответ поясните.

5	Нет	2 балла	0
---	-----	---------	---

6.2 10 баллов

В доклиническом исследовании лекарственных препаратов используются половозрелые модельные животные: 20 кошек, 10 собак, 20 морских свинок, 40 крысы, 30 саламандры и 20 лягушек. Проанализируйте предложенный список животных и ответьте на вопросы задания.

1. Вертебропластика — это хирургическое вмешательство, которое применяется для укрепления поврежденного тела позвонка путем ввода в него необходимого «костного цемента». Определите общее количество животных, которое подходит для отработки манипуляций по вертебропластике атланта.

1	140	2 балла 2
---	-----	--------------

2. Определите общее количество искусственных кровеносных сосудов, которое необходимо напечатать на 3D принтере для создания исследовательской модели замкнутой кровеносной системы 20 лягушек. В состав модели входят: выделенное из модельного животного сердце и основные искусственные кровеносные сосуды, входящие непосредственно в сердце и выходящие непосредственно из сердца. Модель нужна для изучения воздействия группы лекарственных препаратов на миокард сердца. Коронарные сосуды в составе модели не рассматривать.

2	60	2 балла 0
---	----	--------------

3. Определите количество ушных раковин у модельных животных, которое может быть использовано в исследовании хрящевой ткани.

3	180	2 балла 2
---	-----	--------------

4. Какое общее количество клыков вы сможете получить от всех кошек и собак для исследования?

4	120	2 балла 2
---	-----	--------------

5. Какое общее количество модельных животных подойдет для исследования препарата J на мышечный слой матки.

5	90	2 балла 2
---	----	--------------

7.2 10 баллов

Вы - сотрудник лаборатории анатомии и морфологии лекарственных растений. Вам необходимо систематизировать базу имеющихся образцов. В вашем распоряжении подборка следующих препаратов: поперечный срез стебля тыквы, поперечный срез хвоинки, поперечный срез стебля белены, поперечный срез корня ириса, споры хвоща полевого, поперечный срез стебля паслена сладко-горького.

1. Определите количество образцов, в которых не обнаруживаются вторичные образовательные ткани.

1	3	1 балл 0
---	---	-------------

2. Назовите образцы растений, в древесине которых обнаруживаются только трахеиды.

2	споры хвоща полевого , хвощики	1 балл 1
---	---	-------------

3. Выберите образцы растений, для которых характерно двойное оплодотворение и двойной околоцветник.

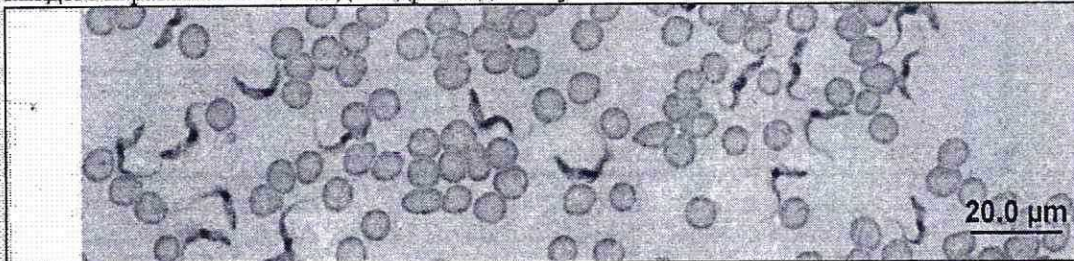
3	образцы тыквы, бегония, паслена сладко-горького, ириса.	3 балла 3
---	---	--------------

4. Определите общее количество первичных центромер, в следующих клетках (в скобках указаны карิโอотипы соответствующих растений): споры хвоща (216), сосуды ксилемы тыквы (20), ситовидные трубки ириса (24), эндосперм семени сосны сибирской (24), клетки склеренхимы паслена (48), если из каждого образца взять по 12 клеток.

4	2544	5 баллов 0
---	------	---------------

8.2 10 баллов

Группа туристов из 15 человек, вернувшись из поездки по Южной Америке, проходила медицинский осмотр. При микроскопическом исследовании крови у 2 туристов между эритроцитами обнаружены паразиты, вытянутой формы и извитым краем с одной стороны. У каждого паразита выявлено одно ядро и один жгутик.



1. Назовите паразита, обнаруженного при исследовании крови у 5 туристов и переносчика заболевания, вызываемого этим паразитом.

1	Трипаносома	1 балл 1
	Мушкетере	1 балл 0

2. Перечислите стадии развития переносчика, которые можно наблюдать во внешней среде.

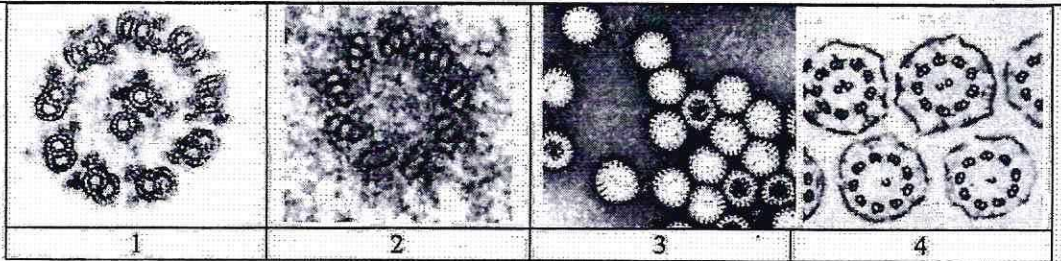
2	Личинка, куколка, взрослые особи	3 балла 2
---	----------------------------------	--------------

3. Назовите тип ротового аппарата переносчика.

3	Колоние-сосущий	1 балл 1
---	-----------------	----------

4. Решите виртуальную задачу.

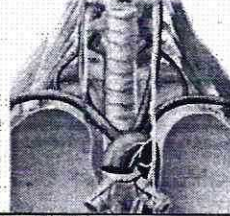
- А. На какой из представленных фотографий представлен поперечный срез через свободный жгутик паразита, обнаруженного в крови 2 туристов.
- Б. Используя фотографию, рассчитайте общее количество элементов, в 10 свободных жгутиках паразита.
- В. Назовите эти элементы.
- Г. Назовите органическое вещество, из которого состоят эти элементы.



А	1	1 балл	1
Б		1 балл	0
В		1 балл	0
Г	трубка	1 балл	1

9.2 10 баллов

В ходе эволюции каждая новая конструкция получается из старой за счёт последовательности приспособительных изменений. Это является причиной специфических несообразностей в строении живых организмов. Возвратный гортанный нерв, являющийся веточкой блуждающего нерва, выходящего из продолговатого мозга, идет к сердцу, огибает дугу аорты и возвращается к гортани. В результате он проходит более длинный путь, чем необходимо. Вспомните этапы развития органов человека в онто- и филогенезе и ответьте на вопросы.



1. К какой паре черепно-мозговых нервов относится блуждающий нерв?

1	10	2 балла	2
---	----	---------	---

2. Для какого количества классов Позвоночных животных характерно отсутствие блуждающего нерва?

2	1	2 балла	0
---	---	---------	---

3. Какие нервные волокна содержит блуждающий нерв?

3	Внимательное, чувствительное, вегетативные волокна (парасимпатические и симпатические).	2 балла	2
---	---	---------	---

4. Расположите в последовательный ряд перечисленных животных, по мере увеличения длины возвратного гортанного нерва. Саламандра, ящерица, треска, кролик.

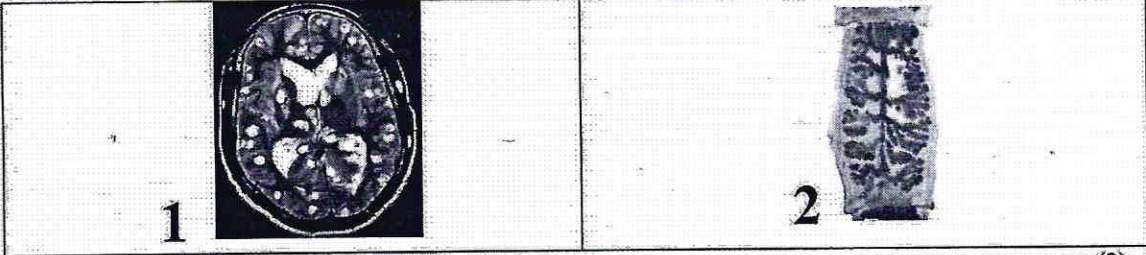
1	Кролик	0,5 балла	0
2	Треска	0,5 балла	0
3	Ящерица	0,5 балла	0,5
4	Саламандра	0,5 балла	0

5. При одном из вариантов порока развития сердца, когда сердце не мигрирует в грудную полость и остается в области шеи, как изменится длина возвратного гортанного нерва?

5	увеличилась	2 балла 2
---	-------------	-----------

10.2 10 баллов

Пациентка 35 лет обратилась к офтальмологу с жалобой на ухудшение зрения – не видит изображения сбоку и с правой, и с левой стороны. Изменения затронули оба глаза и по характеристикам не отличаются. При обследовании головного мозга пациентки обнаружены многочисленные округлые образования диаметром 3-15 мм, в том числе несколько в области, прилегающей к задней доле гипофиза (1). При дефекации у пациентки наблюдался выход фрагментов паразита, показанных на фотографии (2). При дополнительном обследовании у пациента выявлены признаки обезвоживания организма и изменения полей зрения.



1. Назовите особенности строения фрагмента паразита, представленного на иллюстрации (2), которые позволяют отличить его от других представителей этой систематической группы.

1	Разветвленный кишечник, членистое строение.	1 балл 0
---	---	----------

2. Назовите заболевания вызываемые паразитом, обнаруженном в мозге, кишечнике пациента?

В мозге	Энцефалит	1 балл 0
В кишечнике	Тенниоз	1 балл 1

3. Почему у пациента появились признаки обезвоживания организма? Какие клетки мишени участвуют в этом процессе?

3	Образования в области задней гипоталамической ямки могут вызвать нарушение по работе например гипоталамической гипоталамической антидиуретического гормона (АДГ). Паразитарное заболевание – паразитоз задней гипоталамической гипоталамической системы (гиперемезис, рвота), что приводит к снижению уровня воды и обезвоживанию. Клетки мишени: клетки почек, адипозная железа.	4 балла 3
---	---	-----------

4. Почему пациентка не видит изображения сбоку и с правой, и с левой стороны? Какие изменения привели к этим нарушениям.

4	Миграция паразита могла повредить зрительные нервы, из-за чего нервные импульсы не могли передаваться с рецепторов.	3 балла 1
---	---	-----------