

Всероссийская Сеченовская олимпиада школьников по биологии 2023-2024.

Заключительный этап.

10 класс

Результаты проверки

4	6	8	0	10	6	3	0	8,5	9
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сумма баллов		54,5	Подпись						

1.4	10 баллов
<p>Вы являетесь сотрудником лаборатории по изучению лекарственных растений. На анализ поступили споры растения D, представляющие собой очень мелкий гомогенный порошок. При микроскопии препарата Вы установили, что споры имеют округло-тетраэдрическую форму. Известно, что споры были собраны со спороносных колосков, расположенных по два на спороносных побегах. Эти спороносные колоски отходили вертикально вверх от ползучих дихотомически разветвленных побегов, покрытых игловидными листьями</p>	
1. Назовите растение D и отдел растений, которому этот представитель относится.	
растение D	Глаук 1 балл +
отдел	Глапоротникообразные 1 балл -
2. Определите стадию жизненного цикла и набор хромосом растения, с которого был произведен сбор спор.	
стадия жизненного цикла	спорофит 1 балла +
набор хромосом	диплоидный 1 балл +
3. Вы провели литературный анализ, и выяснили, что хромосомное число доминирующего поколения этого растения составляет 38. Определите суммарное количество теломерных участков в образце из 12 спор.	
3	912 4 балла -
4. Как изменится численность популяции за 20 лет, если в эти годы весенне-летний период был жарким и сухим? Ответ поясните.	
4	<p>Популяция уменьшится Так как им для размножения, которое происходит в весенне-летний период, нужна вода. А раз условия были жаркими и сухими, то размножение происходило хуже.</p> 2 балла 2,5 4,5

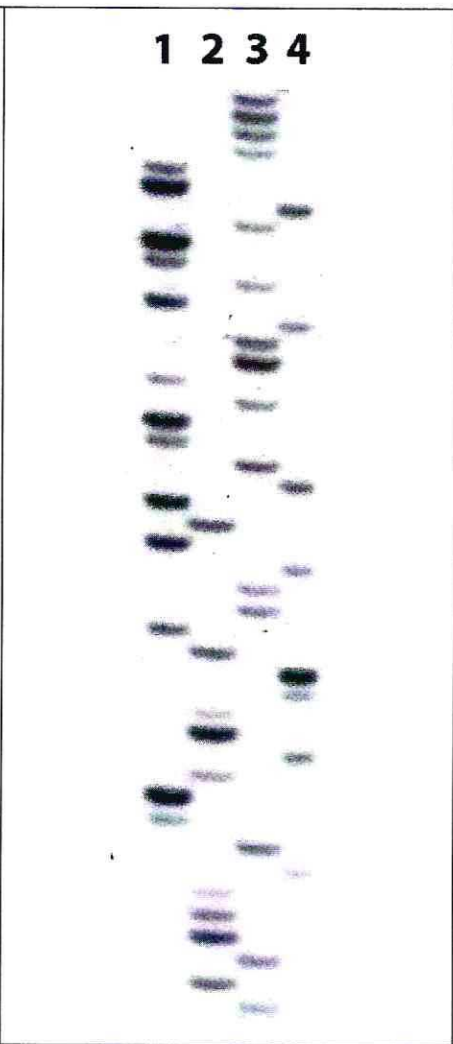
105256

2.4 10 баллов

По данным исследователей одним из способов определить, какие гены экспрессируются в ткани является анализ синтезируемых мРНК. Для этого набор РНК преобразуют обратной транскрипцией в комплементарные ДНК (кДНК) и их секвенируют.

Представьте, что Вы молекулярный биолог. Восстановите последовательность участка цепи кДНК, использованную в реакции секвенирования методом терминации цепи.

Лунки на геле располагаются сверху. Четыре дорожки соответствуют дидезоксинуклеотидам:
 1 – ддАТФ, 2 – ддГТФ, 3 – ддТТФ, 4 – ддЦТФ.



1. Определите первый и последний триплеты полученной кДНК с указанием направления.

Первый триплет	3' - АЦА - 5'	1 балл +
Последний триплет	3' - ААА - 5'	1 балл +

2. Определите какие аминокислоты находятся на N- и C- концах фрагмента полипептида, кодируемого полученной кДНК. Открытую рамку считывания задавайте с первого нуклеотида, приняв условно, что старт-кодон не нужен.

N-конец	Треонин (Тре)	2 балла -
C-конец	Лизин (Лиз)	2 балла +

3. Определите количество пуриновых нуклеотидов в изучаемом фрагменте мРНК?

2	23	2 балла -
---	----	--------------

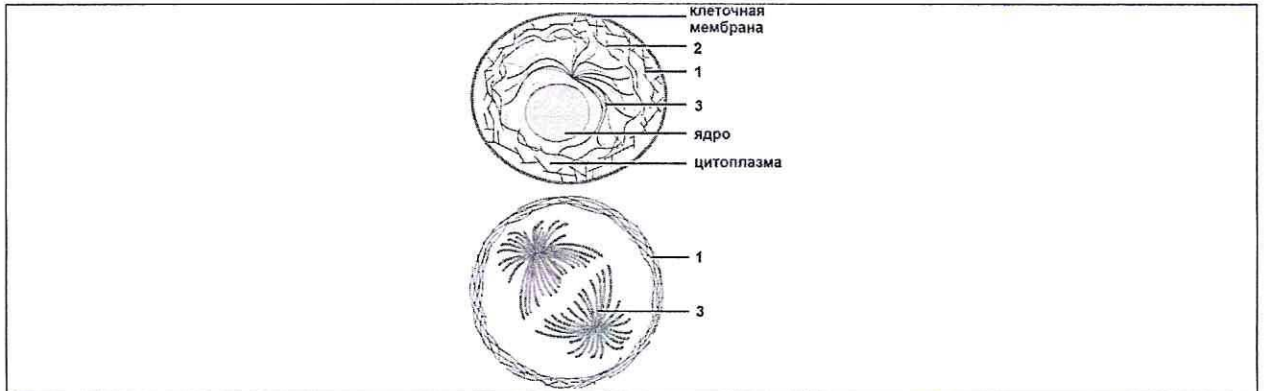
4. Назовите нуклеотид, который встречается в секвенируемой цепи чаще других.

3	Аденин	1 балл +
---	--------	-------------

5. Назовите химическую связь, которая не может образоваться при добавлении ддГТФ.

4	Д Взаородивэриная	1 балл +
---	-------------------	-------------

3.4 10 баллов



По данным ученых, эукариотические клетки имеют три системы цитоскелетных филаментов, которые работают вместе для того, чтобы придать клетке жесткость, форму и способность к движению. Представьте, что вы – врач гистолог.

1. Клетки, выстилающие кишечник, поглощают много питательных веществ. Укажите, какие элементы цитоскелета формируют микроворсинки?

1	Микрофиламенты	2 балла +
---	----------------	--------------

2. Какой цифрой обозначены элементы цитоскелета, которые формируют микроворсинки?

2	1	2 балла +
---	---	--------------

3. Укажите основной белок, входящий в состав этих элементов цитоскелета.

3	Актин	2 балла +
---	-------	--------------

4. Укажите, какую функцию эти элементы цитоскелета выполняют при делении клетки.

4	Они обладают сократимостью, помогают растягивать клетку	2 балла --
---	---	---------------

5. Как может повлиять добавление препарата фаллоидина (яда бледной поганки), нарушающего деполяризацию этих элементов цитоскелета на выросты волосковых клеток внутреннего уха?

5	Усугубится их прикреплённости с мембраной, усугубится проведение возмущения звуков импульсов	2 балла +
---	--	--------------

4.4 10 баллов

В медико-генетическую консультацию обратилась здоровая женщина для прогнозирования развития глазокожного альбинизма у своих детей. Её брат болен. Их родители здоровы. Муж здоров, и в его семье не было больных. Заболевание наследуется по аутосомно-рецессивному типу. Встречается в популяции с частотой 1 на 8100. Примите условно, что популяция подчиняется закону Харди-Вайнберга.

1. Определите вероятность, с которой муж несёт мутантный аллель. Ответы укажите в процентах, округлив до десятых.

1	0	3 балла -
---	---	--------------

2. Определите вероятность, с которой жена несёт мутантный аллель. Ответы укажите в процентах, округлив до десятых.

2	50	3 балла -
---	----	--------------

3. Определите вероятность рождения ребенка с глазокожным альбинизмом. Ответы укажите в

процентах, округлив до десятых.

3	0	2 балла
---	---	---------

4. Глазокожный альбинизм вызван генетической мутацией в хромосоме 11. Что общего между 11 хромосомой и X-хромосомой с позиции Денверской классификации?

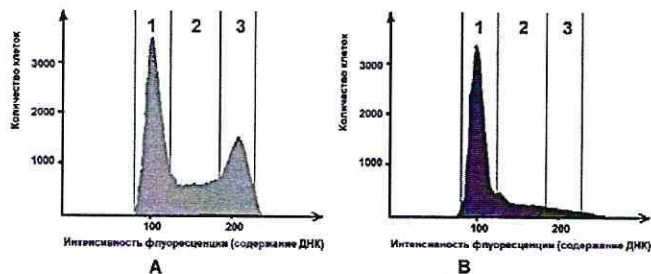
4	—	1 балл
---	---	--------

5. Глазокожный альбинизм вызван генетической мутацией в хромосоме 11. Что общего между 11 хромосомой и X-хромосомой с позиции цитогенетики хромосом (размера и положения центромеры)?

5	Центромера в центре, неравноплечие	1 балл
---	------------------------------------	--------

5.4 10 баллов

Размножение опухолевых клеток можно остановить при помощи ингибиторов, нарушающих процесс клеточного цикла. Поиск эффективных препаратов для лечения онкологических заболеваний (ингибиторов клеточного цикла) проводится на модельных клеточных линиях с помощью метода проточной цитофлуориметрии. Контрольный образец (гистограмма А) культуры опухолевых клеток человека выращивали в питательной среде без ингибитора. Исследуемый образец (гистограмма В) – в присутствии ингибитора В. Через 72 часа роста и размножения культуры клеток были обработаны флуоресцентным красителем, который специфично связывался с ДНК. Число клеток с определенным уровнем флуоресценции, определяли с помощью проточного цитометра. Результаты представлены на графиках.



1. Определите, из какого количества хроматид состоит каждая хромосома клеток контрольного образца на графике в зоне 3.

1	из 2 из 2 из 1 из 2	2 балла
---	---------------------	---------

2. Какое количество пар аутомосом характерно для 100 клеток человека контрольного образца, находящихся в зоне 1?

2	2200	2 балла
---	------	---------

3. Определите количество теломер в 200 клетках человека (женского пола) контрольного образца, находящихся в зоне 1?

3	18 400	2 балла
---	--------	---------

4. Укажите, нарушение течения какого периода интерфазы происходит, вероятнее всего, в культуре клеток исследуемого образца, находящейся в зоне 3, при добавлении ингибитора В?

4	синтетического	2 балла
---	----------------	---------

5. Укажите, какой процесс нарушается, вероятнее всего, в культуре клеток исследуемого образца, находящейся в зоне 3, при добавлении ингибитора В?

5	Репликация ДНК	2 балла
---	----------------	---------

6.4 10 баллов

В доклиническом исследовании лекарственных препаратов используются половозрелые модельные животные: 10 собак, 50 кроликов и 40 тритонов. В каждой группе 50% самок и 50% самцов. Проанализируйте предложенный список животных и ответьте на вопросы задания.

1. Определите общее количество животных, которое подходит для исследования воздействия препарата X на полушария мозжечка.

1	100	2 балла
---	-----	---------

2. Определите общее количество слуховых косточек, которое подходит для исследования воздействия препарата G на костную ткань.

2	400 440	2 балла
---	--------------------	---------

3. Определите количество слепых кишок, которое можно получить от модельных животных для исследования воздействия препарата S на процессы регенерации в этой области пищеварительного канала.

3	50	2 балла
---	----	---------

4. Какое общее количество клыков вы сможете получить от этих модельных животных для исследования препарата F.

4	40	2 балла
---	----	---------

5. Какое общее количество модельных животных подойдет для исследования препарата J на процесс обратного всасывания воды, моносахаридов и аминокислот в нефроне. Назовите структуру нефрона, в которой максимально эффективно происходит этот процесс.

5	100	1 балл
	Извитые канальца, петля Генле	1 балл

7.4 10 баллов

Вы - сотрудник лаборатории анатомии и морфологии лекарственных растений. Вам необходимо систематизировать базу имеющихся образцов. В Вашем распоряжении подборка следующих препаратов: поперечный срез слоевища ламинарии, поперечный срез стебля сосны, поперечный срез стебля боярышника, продольный срез кончика корня пшеницы (зона роста с корневым чехликом), споры хвоща полевого, поперечный срез стебля мать-и-мачехи, поперечный срез корня ландыша.

1. Определите количество образцов, в которых можно обнаружить первичные образовательные ткани?

1	4	2 балла
---	---	---------

2. Перечислите названия образцов, в которых можно обнаружить сосуды.

2	<ul style="list-style-type: none"> • Поперечный срез стебля боярышника • Поперечный срез стебля мать-и-мачехи • Поперечный срез корня ландыша 	3 балла
---	--	---------

3. На какое количество групп по числу гаплоидных наборов хромосом можно разделить перечисленные растения? Ответ поясните.

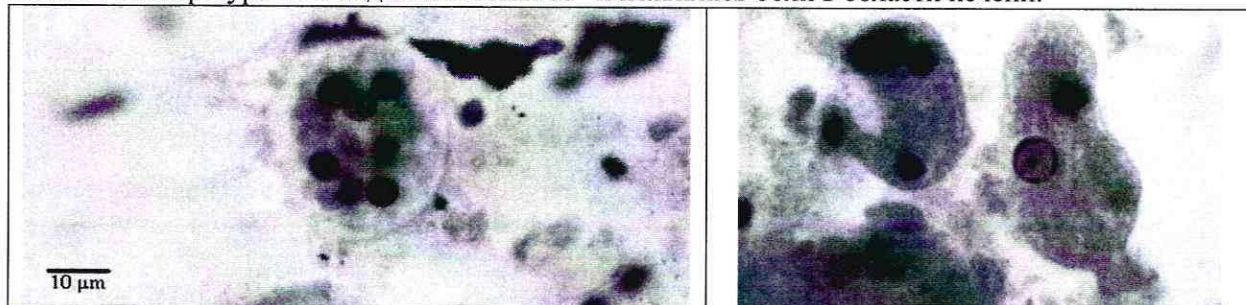
3	На две: группа гаплоидными набором, группа с диплоидными набором хромосом	2 балла <hr/>
---	---	------------------

4. Перечислите растения из представленных в лаборатории, образующих ценокарпные плоды.

4	Боярышник, мать-и-мачеха	3 балла <hr/>
---	--------------------------	------------------

8.4 10 баллов

Группа туристов из 10 человек, вернувшись из поездки по Шри-Ланке, почувствовала себя плохо (во второй половине (вторая неделя) пребывания в поездке у туристов начался жидкий стул с кровью, слабость). При микроскопическом исследовании фекалий всех пациентов был обнаружен паразит В, округлой формы, с ядром и фагоцитированными эритроцитами. После приезда у 5 человек температура тела поднялась выше 39° и появились боли в области печени.



1. Определите заболевание, поразившего туристов и наиболее вероятную причину повышения температуры и боли в области печени.

1	Малярия	1 балл <hr/>
	Происходит эритроцитарная шизогония в области печени.	1 балл <hr/>

2. Перечислите названия стадий развития паразита, которые могут быть обнаружены в кишечнике заболевших туристов, и по морфологическим особенностям которых можно определить вид паразита В.

2	Имеют фагоцитированные эритроциты вытянутую форму тела, небольшие, микроскопические простейшие	3 балла <hr/>
---	--	------------------

3. Назовите способ заражения группы туристов этим заболеванием.

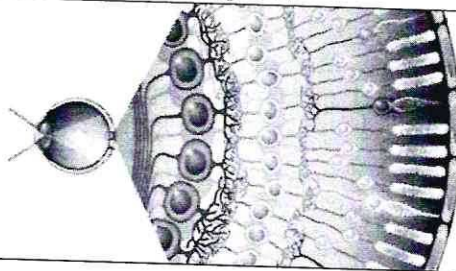
3	Укус малярского комара	1 балл
---	------------------------	--------

4. Решите виртуальную задачу. Определите количество ядер во всех стадиях развития паразита В, которые можно обнаружить последовательно в организме 10 человек, если известно, что каждой из этих стадий по 100. Ответ запишите целым числом.

4	100000	4 балла
---	--------	---------

9.4 10 баллов

По данным гистологов у человека нервные волокна и ганглиозные клетки сетчатки расположены перед палочками и колбочками. Такое строение связано с особенностями развития в онто- и филогенезе. У предков хордовых фоторецепторы находились на спинной стороне тела. Вспомните этапы развития органов зрения и ответьте на вопросы.



1. Из какого зародышевого листка образуются фоторецепторы сетчатки? Каких фоторецепторов в сетчатке глаза человека больше? Какие фоторецепторы в сетчатке глаза человека представлены несколькими типами?

Зародышевый листок	Эктодерма	1 балл
Каких больше	Палочек	1 балл
Каких несколько типов	Набобоек	1 балл

2. Из какого зародышевого листка образуется основное вещество роговицы? В каких структурах глаза нет кровеносных сосудов?

2	Мезодерма	2 балла
	В роговице, фиброзной оболочке, сетчатке, хрусталике, стекловидном теле	2 балла

3. Какие зоны в зависимости от распределения фоторецепторов можно выделить в сетчатке? Назовите эти зоны и охарактеризуйте зрение в этих зонах.

3	<ul style="list-style-type: none"> Желтое пятно - сконцентрировано максимальное количество фоторецепторов Слепое пятно - отходит зрительный нерв, нет фоторецепторов 	3 балла
---	--	---------

106256

10.4 10 баллов

В больницу обратился пациент 35 лет, заводчик собак охотничий породы, с жалобами на повторяющиеся приступы головной боли и вспышки («молнии») света в глазах. При обследовании головного мозга обнаружено единичное крупное неоднородное образование, прилегающее к затылочной зоне коры больших полушарий.



1. Определите паразита, тип к которому относится паразит, назовите стадию развития паразита, представленную на иллюстрации, и заболевание, поразившее мозг пациента.

Название паразита	<i>Эхинококк</i>	1 балл <i>+</i>
тип	<i>Плоские черви</i>	1 балл <i>+</i>
фрагмент паразита	<i>Циста</i>	1 балл <i>-</i>
заболевание	<i>Эхинококкоз</i>	1 балл <i>+</i>

2. Каким хозяином является человек для стадии развития, обнаруженной в мозге пациента?

	<i>Травоядными животными</i>	1 балл <i>+</i>
--	------------------------------	--------------------

3. В какой ткани паразитирует возбудитель заболевания? Какая ткань участвует в образовании капсулы вокруг паразита?

	<i>В нервной ткани</i>	1 балл <i>+</i>
	<i>Безклеточная</i>	1 балл <i>+</i>

4. На сколько изменится время проведения нервного импульса по сложной рефлекторной дуге, если до поражения участка ЦНС паразитами рефлекторная дуга состояла из 5 нейронов, а после поражения из 15. Время задержки проведения возбуждения в одном синапсе 0,5 мс. Время распространения возбуждения по нервам не учитывайте. Ответ укажите в мс.

	<i>на 5 мс</i>	3 балла <i>+</i>
--	----------------	---------------------