

Всероссийская Сеченовская олимпиада школьников по биологии 2023-2024.

Заключительный этап.

10 класс

Результаты проверки

3,5	0	7	3	10.	3	5	8	6.	5
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сумма баллов		42,5		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>			
<p>1. Назовите растение D и отдел растений, которому этот представитель относится.</p>			
растение D	хвощ палевоый	1 балл	0
отдел	колоселенные	1 балл	0
<p>2. Определите стадию жизненного цикла и набор хромосом растения, с которого был произведен сбор спор.</p>			
стадия жизненного цикла	спорофит	1 балла	0
набор хромосом	2n	1 балл	0
<p>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.</p>			
3	456. 912	4 балла	0
<p>4. Как изменится численность популяции за 20 лет, если в эти годы весенне-летний период был жарким и сухим? Ответ поясните.</p>			
4	Уменьшится, т.к. это растение разносит споры при помощи воды, которой было мало. В эти годы	2 балла	1,5

10 15 370

2.4 10 баллов

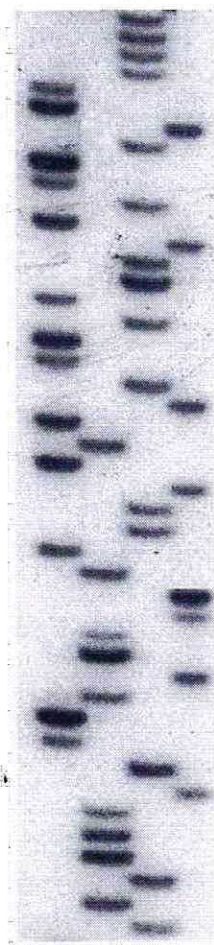
По данным исследователей одним из способов определить, какие гены экспрессируются в ткани является анализ синтезируемых мРНК. Для этого набор РНК преобразуют обратной транскрипцией в комплементарные ДНК (кДНК) и их секвенируют.

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 2 3 4



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

Первый триплет	3' TTT 5'	1 балл
Последний триплет	3' TTT 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	Лиз	2 балла
C-конец	Иле	2 балла

3. Определите количество пуриновых нуклеотидов в изучаемом фрагменте мРНК?

2	23	2 балла
---	----	---------

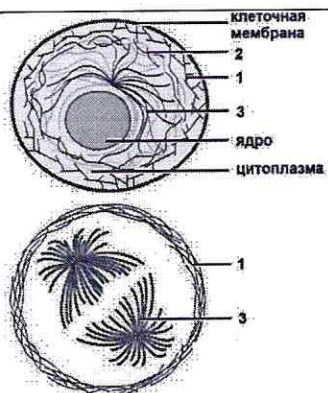
4. Назовите нуклеотид, который встречается в секвенируемой цепи чаще других.

3	дидезокси тимидин	1 балл
---	-------------------	--------

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

4	пептидная	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	микровиллы	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	разделение клетки на 2 в телофазе	2 балла
---	-----------------------------------	---------

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

5	будет ухудшен слух (уменьшена частота) или отсутствие звука	2 балла
---	---	---------

4.4 10 баллов

В медико-генетическую консультацию обратилась здоровая женщина для прогнозирования развития глазок кожного 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	2,2%	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 глазокочным альбинизмом. Ответы укажите в

106370

процентах, округлив до десятых.

3	0,3	2 балла
---	-----	---------

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

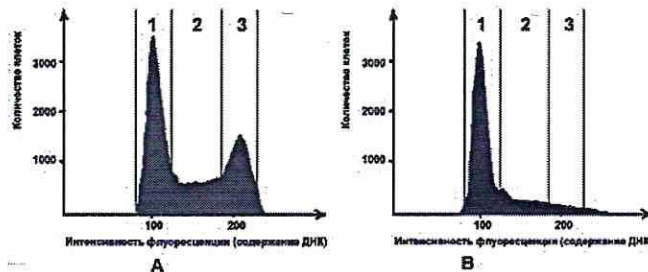
4	находится в D-группе	1 балл
---	----------------------	--------

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	средней длины короткие метацентрические	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 4 хроматид	2 балла
---	---------------	---------

2. Какое количество пар аутосом 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	18400	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	S-фаза	2 балла
---	--------	---------

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

5	репликация	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	40	2 балла	0
---	----	---------	---

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

2	220	2 балла	0
---	-----	---------	---

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	0
---	----	---------	---

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

4	40	2 балла	0
---	----	---------	---

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	60	1 балл	0
	проксимальный канал	1 балл	0

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	0
---	---	---------	---

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

2	<p>поперечный срез стебля боярышника +</p> <p>попереч. срез стебля мать-мачехи +</p> <p>попереч срез корня ландыша +</p>	3 балла	0
---	--	---------	---

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

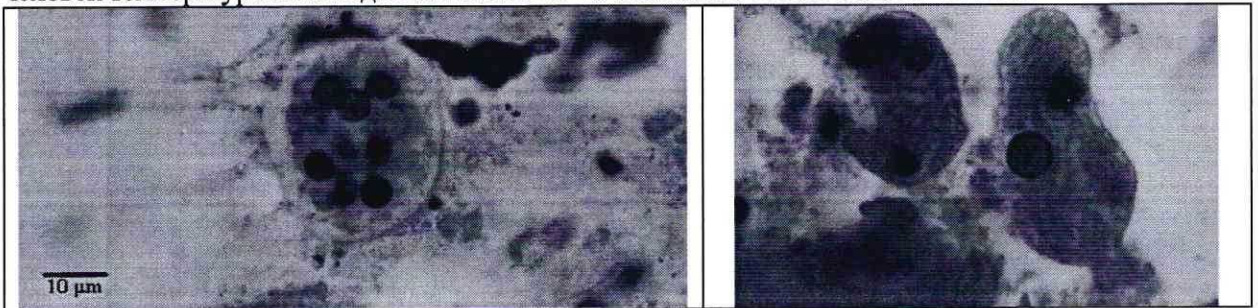
3	2, т.к. у споры хвоща палевого и споровые гаметофиты гаметоидны, но имеют разное число наборов хром.	2 балла 0
---	--	--------------

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

4	Багрянник, мать-и-мачеха, ландыш	3 балла 2
---	----------------------------------	--------------

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	Малария	1 балл 0.
	паразит при передвижении эритроцитов выбрасывает продукты своей жизнедеятельности обратно в кровь, поэтому тяжело нейтрализовать столько тела за короткий промежуток времени	1 балл 0

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	шизогония, мерозоит, циста, зускарин	3 балла 0
---	--------------------------------------	--------------

3. Назовите способ заражения группы туристов этим заболеванием.

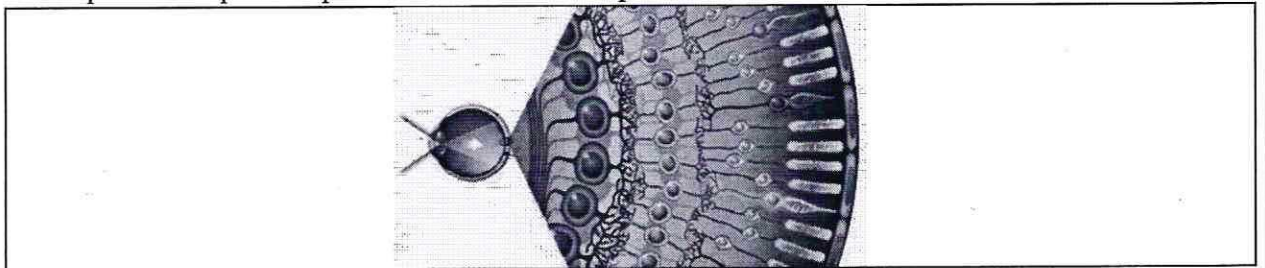
3	передача москитом при укусе	1 балл 0
---	-----------------------------	-------------

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	3000	4 балла 0
---	------	--------------

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? Каких фоторецепторов в сетчатке глаза человека представлены несколькими типами?

Зародышевый листок	это экто ^{экто} дерма	1 балл
Каких больше	палочек	1 балл
Каких несколько типов	колбочки	1 балл

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

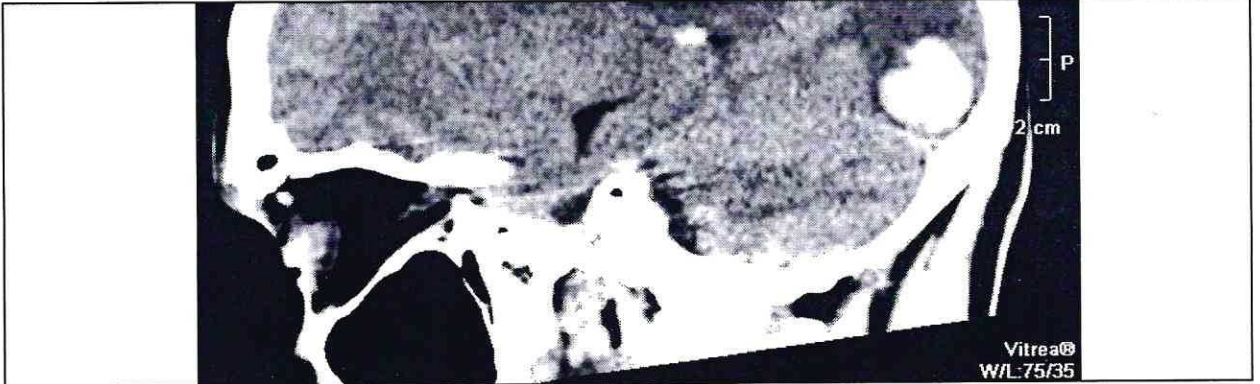
2	экто ^{экто} дермального з.л.	2 балла
	<u>хрусталик</u> , стекловидное тело	2 балла 15

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

3	<p>мелкое пятно — высокая точность распознав. цвета, т.к. много колбочек</p> <p>слепое пятно — мало фоторецепторов, т.к. там выходит зрительный нерв.</p>	3 балла 25
---	---	---------------

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	трихинелла	1 балл
тип	круглый червь	1 балл
фрагмент паразита	яйцо	1 балл
заболевание	Трихинеллез	1 балл

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

	промежуточным	1 балл
--	---------------	--------

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

	яйца паразитирует в нервной тк.	1 балл
	нейроглия образует капсулу	1 балл

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.

	на 5 мс больше	3 балла
--	----------------	---------