

Всероссийская Сеченовская олимпиада школьников по биологии 2023-2024.

Заключительный этап.

10 класс

Результаты проверки

4,5	1	3	0	8	5	6	2	5	8
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сумма баллов		42,5			Подпись		Светлана		

1.4	10 баллов	<p>Вы являетесь сотрудником лаборатории по изучению лекарственных растений. На анализ поступили споры растения D, представляющие собой очень мелкий <u>гомогенный порошок</u>. При микроскопии препарата Вы установили, что споры имеют <u>округло-тетраэдрическую форму</u>. Известно, что споры были собраны <u>со спороносных колосков</u>, расположенных по два на <u>спороносных побегах</u>. Эти спороносные колоски <u>отходили вертикально вверх</u> от ползучих <u>дихотомически разветвленных побегов</u>, покрытых <u>игловидными листьями</u></p>	
1.		<p>Назовите растение D и отдел растений, которому этот представитель относится.</p>	
растение D	Плаун	1 балл	1
отдел	Плауновидные	1 балл	1
2.		<p>Определите <u>стадию жизненного цикла</u> и <u>набор хромосом</u> растения, с которого был произведен <u>сбор спор</u>.</p>	
стадия жизненного цикла	спора (первая клетка гаметофита)	1 балла	0
набор хромосом	2n 2c	1 балл	1
3.		<p>Вы провели литературный анализ, и выяснили, что <u>хромосомное число доминирующего поколения</u> этого растения составляет <u>38</u>. Определите суммарное количество <u>теломерных участков</u> в образце из <u>12 спор</u>.</p>	
3	228	4 балла	0
4.		<p>Как изменится численность популяции <u>за 20 лет</u>, если в эти годы <u>весенне-летний период</u> был жарким и сухим? Ответ поясните.</p>	
4	Численность популяции уменьшится, так как для полового размножения плаунов, которое происходит в весенне-летний период, необходима вода, служащая средой для оплодотворения.	2 балла	1,5

105287

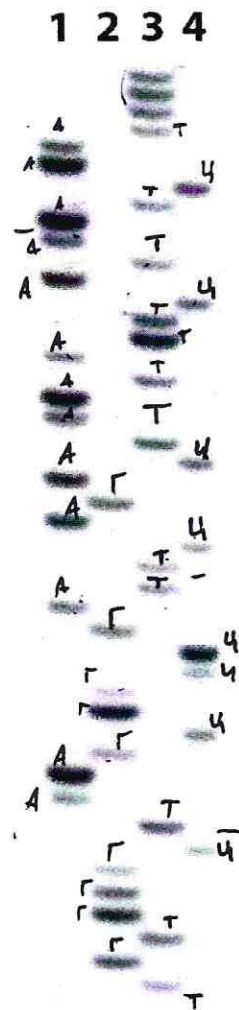
2.4 10 баллов

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 вверху. 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	5'-ТГТ-3'	1 балл	1
Последний триплет	5'-ААТ-3' 5'-АТЦ-3'	1 балл	0

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	ТРЕ	2 балла	0
C-конец	ТИР	2 балла	0

3. Определите количество пуриновых нуклеотидов в изучаемом фрагменте мРНК?

2	20	2 балла	0
---	----	---------	---

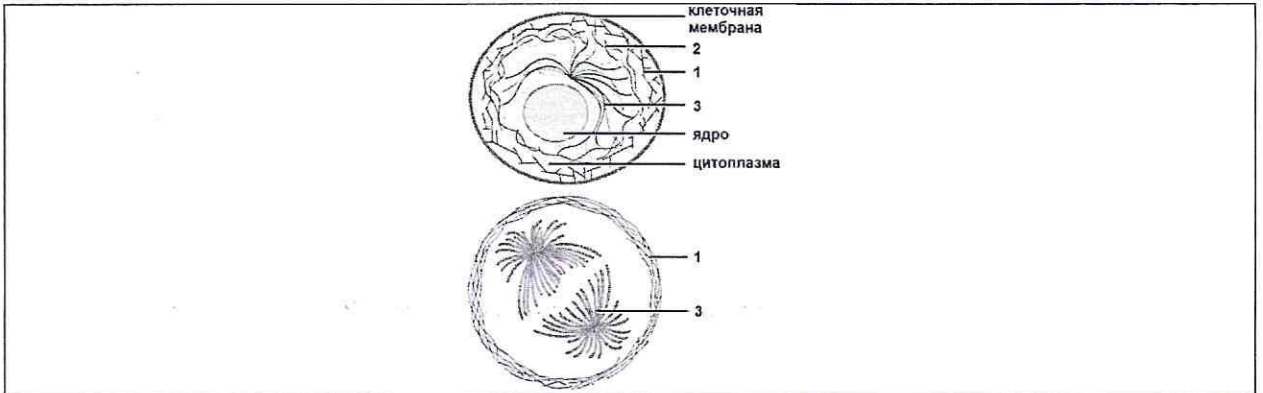
4. Назовите нуклеотид, который встречается в секвенируемой цепи чаще других.

3	5'-ТТЦ-3'	1 балл	0
---	-----------	--------	---

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

4	металлическая	1 балл	0
---	---------------	--------	---

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, микротрубочки	2 балла	0
---	-------------------------------	---------	---

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

2	3	2 балла	0
---	---	---------	---

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

3	тубулин	2 балла	0
---	---------	---------	---

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

4	расхождение хроматид, хромосом к полюсам клетки во время анафазы; образование веретена деления	2 балла	2
---	--	---------	---

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

5	Выросты волосковых клеток внутреннего уха станут уменьшаться и в итоге могут совсем исчезнуть из-за нарушений в структуре цитоскелета, который и придает им вершинкам их форму.	2 балла	1
---	---	---------	---

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

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

2	50	3 балла	0
---	----	---------	---

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

105287

процентах, округлив до десятых.

3	25	2 балла	0
---	----	---------	---

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

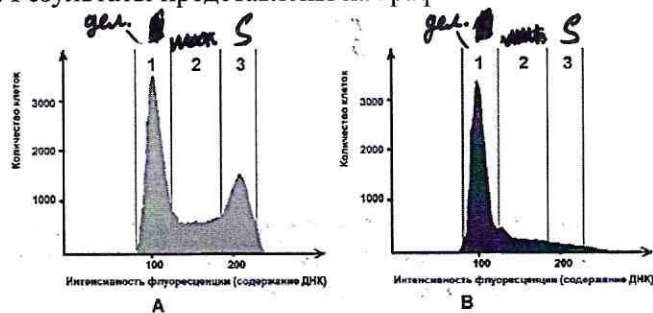
4	форма	1 балл	0
---	-------	--------	---

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	центромеры расположены одинаково	1 балл	0
---	----------------------------------	--------	---

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	2	2 балла	2
---	---	---------	---

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

2	4400	2 балла	2
---	------	---------	---

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

3	43600	2 балла	0
---	-------	---------	---

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

4	нарушение роста S-период	2 балла	2
---	--------------------------	---------	---

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

5	Репликация (удвоение) ДНК	2 балла	2
---	---------------------------	---------	---

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	60	2 балла	2
---	----	---------	---

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

2	300	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	100	2 балла	0
---	-----	---------	---

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

4	40	2 балла	2
---	----	---------	---

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	1
	капиллярный клубочек (капсула Б.-Шумм.)	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 ^{п.с. - с.п.} стебля сосны, поперечный срез ^{п.с. - с.п.} стебля боярышника, продольный срез ^{п.с. - с.п.} кончика ^{п.с. - с.п.} корня пшеницы (зона роста с корневым чехликом), споры ^{п.с. - с.п.} хвоща полевого, поперечный срез ^{п.с. - с.п.} стебля мать-и-мачехи, поперечный срез ^{п.с. - с.п.} корня ландыша.

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

1	В В 3	2 балла	0
---	-------	---------	---

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

2	поперечный срез стебля сосны поперечный срез стебля боярышника ✓ поперечный срез стебля мать-и-мачехи поперечный срез корня ландыша ✓	3 балла	2
---	--	---------	---

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

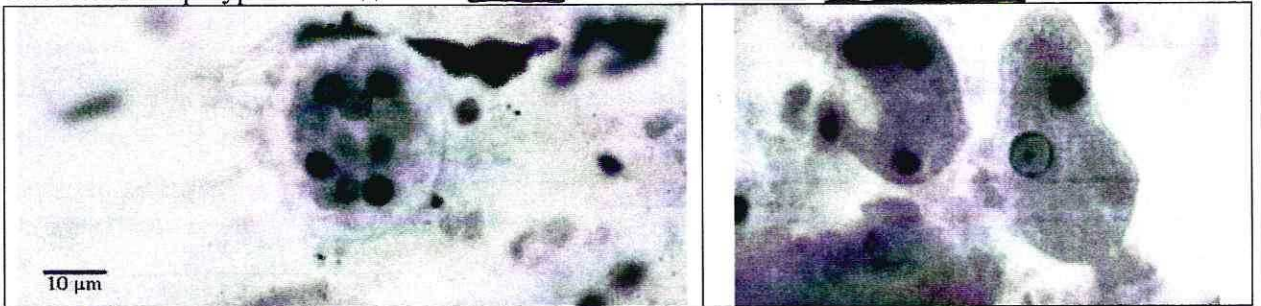
3	<p>По числу гапл. наб. хр. я бы выделила: от 2 гапл. набора у 4 и одной хромосомы</p> <p>1) Голосеи, Покрытосемянные, в том числе в виде спор (Голосеиенные, Покрытосемянные), сильно редуцированы</p> <p>2) Гапл. набор вступил в виде отдельной особи валии (Хвощевидные), представленные в виде одной клеткой (Лилимария)</p>	<p>2 балла</p> <p>1) Голосеи, Покрытосемянные: 2 гапл. набора ♀ и 2 ♂</p> <p>2) Хвощевидные, Водоросли - по одному набору на ♀ и ♂</p>
---	--	--

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

4	<p>сварышник, ландыш, мать-и-мачеха</p>	<p>3 балла</p> <p style="font-size: 2em; color: red;">3</p>
---	---	---

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	<p>малярия балантидиоз</p>	1 балл
	<p>интоксикация организма продуктами обмена веществ данного паразита</p>	1 балл

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	<p>спороцит, шизонт, циста, взр. особь половозрелая особь имеет клетку округлой формы, покрытую ресничками, что характерно для видов шизузоидии</p>	<p>3 балла</p> <p style="font-size: 2em; color: red;">1</p>
---	---	---

3. Назовите способ заражения группы туристов этим заболеванием.

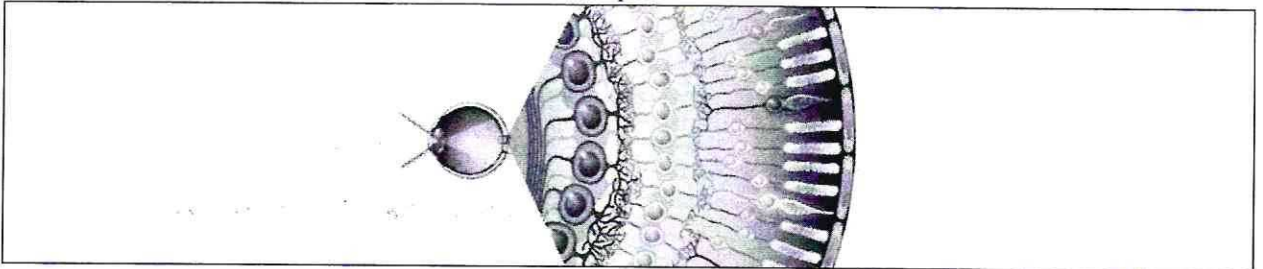
3	<i>алиментарный</i>	1 балл <i>1</i>
---	---------------------	--------------------

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	<i>8000</i>	4 балла <i>0</i>
---	-------------	---------------------

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	<i>мезодерма</i>	1 балл <i>0</i>
Каких больше	<i>для дневного зрения и различия цветов (колбочки)</i>	1 балл <i>0</i>
Каких несколько типов	<i>палочки колбочки</i>	1 балл <i>0</i>

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

2	<i>мезодерма</i>	2 балла <i>2</i>
	<i>роговица, передняя/задняя камеры глаза, зрительный нерв, радужка, зрачок (отверстие)</i>	2 балла <i>1</i>

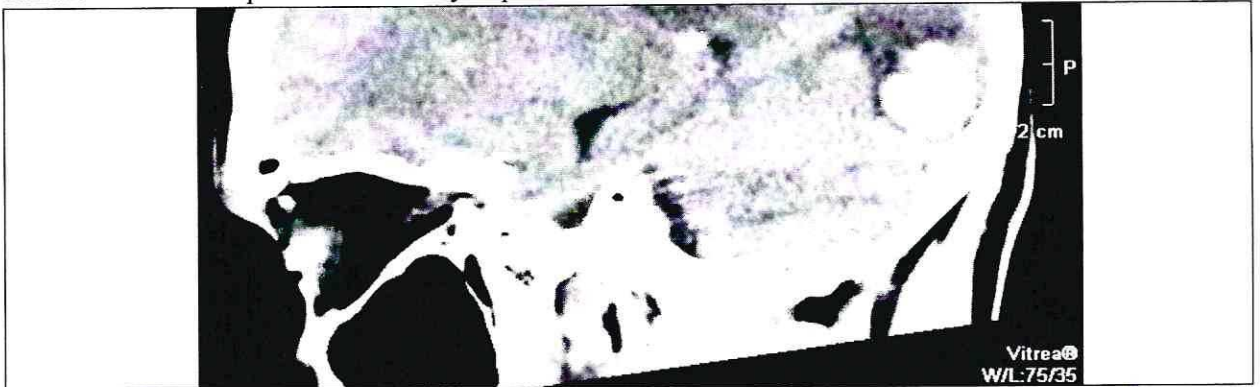
3. Какие зоны в зависимости от распределения фоторецепторов можно выделить в сетчатке? Назовите эти зоны и охарактеризуйте зрение в этих зонах.

3	<i>1. Жёлтое пятно - место, в котором кол-во фоторецепторов (колбочек) наиболее велико из-за максимальной освещённости; цветное зрение 2. Периферия - ост. часть сетчатки, где число колбочек меньше, чем в жёлтом пятне, но больше кол-во палочек 3. Радужка - пигментированные кл., нет фоторецепторов, но есть мышца расшир./суж. зрачок</i>	3 балла <i>2</i>
---	---	---------------------

105287

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>1</i>
тип	<i>эндопаразит; Плоские черви</i>	1 балл	<i>1</i>
фрагмент паразита	<i>финна</i>	1 балл	<i>1</i>
заболевание	<i>Эхинококкоз</i>	1 балл	<i>1</i>

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

	<i>Окончательный хозяин</i>	1 балл	<i>0</i>
--	-----------------------------	--------	----------

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

	<i>Соединительная</i>	1 балл	<i>0</i>
	<i>Соединительная</i>	1 балл	<i>1</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>Время задержки проведения ^{возбуждения} увеличится на 5 мс</i>	3 балла	<i>3</i>
--	--	---------	----------