

Всероссийская Сеченовская олимпиада школьников по биологии 2023-2024.

Заключительный этап.

10 класс

Результаты проверки

3	4	2	1	8	4	6	0	8	5
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сумма баллов			47		Подпись		Сеченова		

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	Орляк - залотистый — 1 балл
отдел	Спорофитовидные — 1 балл
<p>2. Определите стадию жизненного цикла и набор хромосом растения, с которого был произведен сбор спор.</p>	
стадия жизненного цикла	спорофит ✓ 1 балла
набор хромосом	2n ✓ 1 балл
<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	$228 \cdot 4 = 912$ — 4 балла
<p>4. Как изменится численность популяции за 20 лет, если в эти годы весенне-летний период был жарким и сухим? Ответ поясните.</p>	
4	Популяция уменьшится, т.к. размножение спорофитов происходит с помощью воды. 18. 2 балла

106299

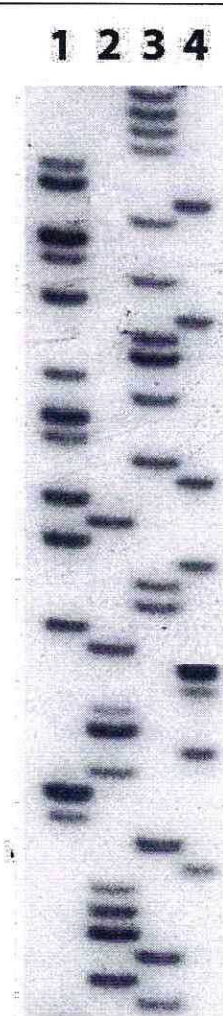
2.4 10 баллов

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	3'-AUA-5' ✓	1 балл
Последний триплет	3'-AAA-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	Иис ✓	2 балла
C-конец	Рен ✓	2 балла

3. Определите количество пуриновых нуклеотидов в изучаемом фрагменте мРНК?

2	19 ✓	2 балла
---	------	---------

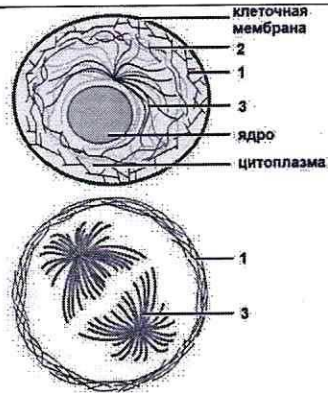
4. Назовите нуклеотид, который встречается в секвенируемой цепи чаще других.

3	A ✓	1 балл
---	-----	--------

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

4	Восфодисульфидная связь ✓	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	микротрубочки	2 балла
---	---------------	---------

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

2	3	2 балла
---	---	---------

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

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

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

4	микротрубочки образуют нити веретена деления, которые прикрепляются к центромерам хромосом (образуют метафазную пластинку, расхождение в анафазе).	2 балла
---	--	---------

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

5	Может ухудшить восприятие и проводимость волосковых клеток внутреннего уха слухового импульса.	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		3 балла
---	--	---------

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

2		3 балла
---	--	---------

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

процентах, округлив до десятых.

3	0,3	10.	2 балла
---	-----	-----	---------

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

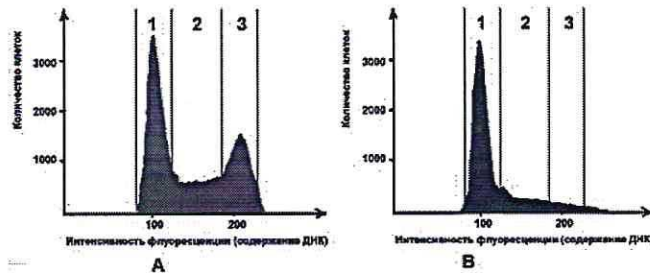
4			1 балл
---	--	--	--------

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

5			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	одна хроматиды		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	36800 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	Синтетического периода (S)		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	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	60.	2 балла
---	-----	---------

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

4	140.	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
---	------	--------

	Капсула Боуизна - Шульманского.	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	6.	2 балла
---	----	---------

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

2	<p>Поперечный срез стебля сосны Поперечный срез стебля боярышника Поперечный срез стебля мать-и-мачехи. Поперечный срез корня ландыша.</p>	3 балла
---	---	---------

105299

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

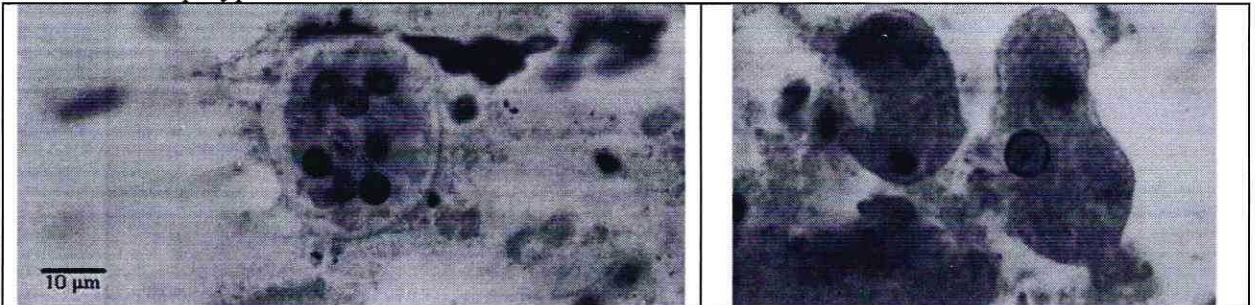
3	На 2 группы.	2 балла
---	--------------	---------

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

4	Баярышник, ландыш, мать-и-мачеха.	3 балла
---	-----------------------------------	---------

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 (малярийный плазмодий).	1 балл
	Малярийный плазмодий поражает эритроциты, которые разрушаются в печени. Плазмодии поражают печень.	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	Шизогония - образование мерозоитов. Образование гамет.	3 балла
---	---	---------

3. Назовите способ заражения группы туристов этим заболеванием.

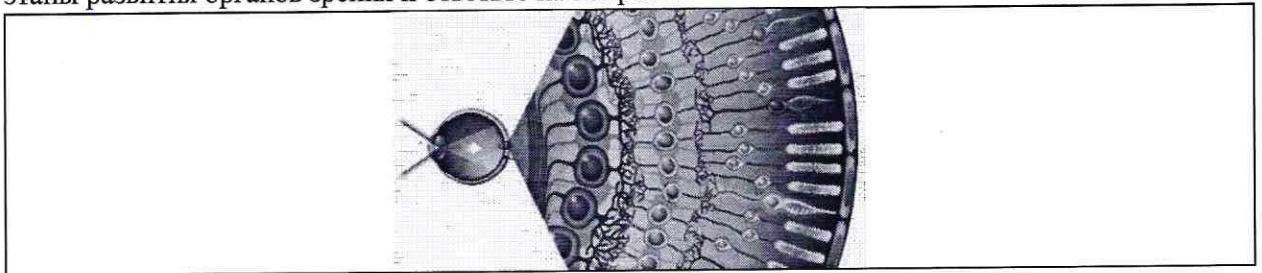
3	Укус малярийного комара (паразиты находятся в слюне насекомого).	1 балл
---	--	--------

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	100.000	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	Колбочки ✓	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	Эктодерма Мезодерма ✓	2 балла
	Стелловидное тело, ✓ 2,5.	2 балла

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

3	Жёлтое пятно - много колбочек. ✓ 2,5 Синее пятно - место разветвления зрительных нервов. Человек в этой зоне не видит.	3 балла
---	---	---------

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>Трипаносома</i>	1 балл
тип	<i>Трипаносома</i>	1 балл
фрагмент паразита	<i>Трипаносома</i>	1 балл
заболевание	<i>Болезнь Лайма</i>	1 балл

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

	<i>Трипаносома</i>	1 балл
--	--------------------	--------

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

	<i>Нервная ткань.</i>	1 балл
	<i>Нервная ткань</i>	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.

	<i>5.</i>	3 балла
--	-----------	---------