

Всероссийская Сеченовская олимпиада школьников по биологии 2023-2024.

Заключительный этап.

10 класс

Результаты проверки

<i>9,5</i>	<i>3</i>	<i>8</i>	<i>3</i>	<i>8</i>	<i>5</i>	<i>3</i>	<i>3</i>	<i>5,5</i>	<i>7</i>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сумма баллов		<i>54</i>		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		<i>Плаун</i>						1 балл	
отдел		<i>Плаунообразные</i>						1 балл	
2. Определите стадию жизненного цикла и набор хромосом растения, с которого был произведен сбор спор.									
стадия жизненного цикла		<i>Спорозит</i>						1 балла	
набор хромосом		<i>2n</i>						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		<i>456</i>						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><i>Ответ: Снизится.</i></p> <p><i>Пояснение:</i></p> <p><i>Плауны произрастают во влажных районах, т.к. для того, чтобы произошло слияние гамет нужна вода, по которой будет перемещаться сперматозоид. За 20 лет сухих периодов, из-за отсутствия влаги, почти не будут вырастать новые спорозиты плауна</i></p>						2 балла	
								<i>0,5</i> <i>0,5</i> <i>0,5</i>	

105314

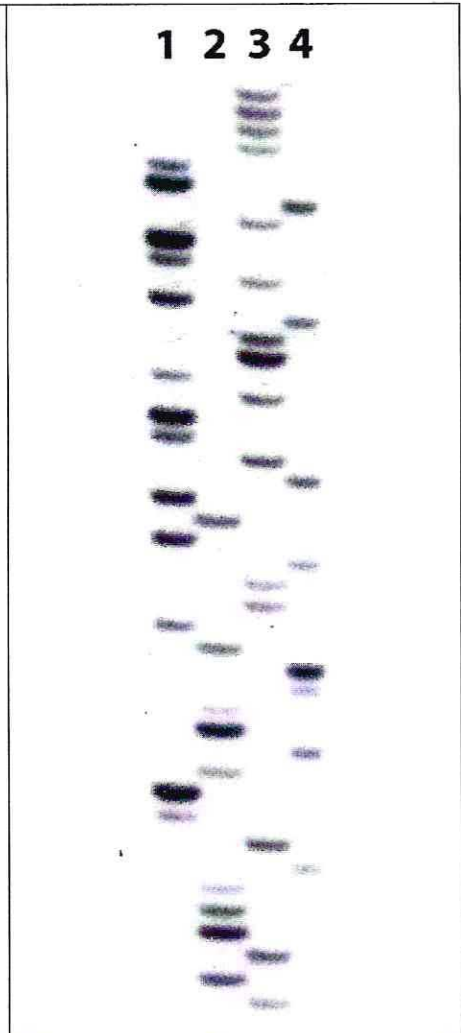
2.4 10 баллов

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	$3' - AAA - 5'$	1 балл 0
Последний триплет	$3' - ACA - 5'$	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	Цистеин	2 балла 0
C-конец	Фенилаланин	2 балла 0

3. Определите количество пуриновых нуклеотидов в изучаемом фрагменте мРНК?

2	22	2 балла 2
---	----	--------------

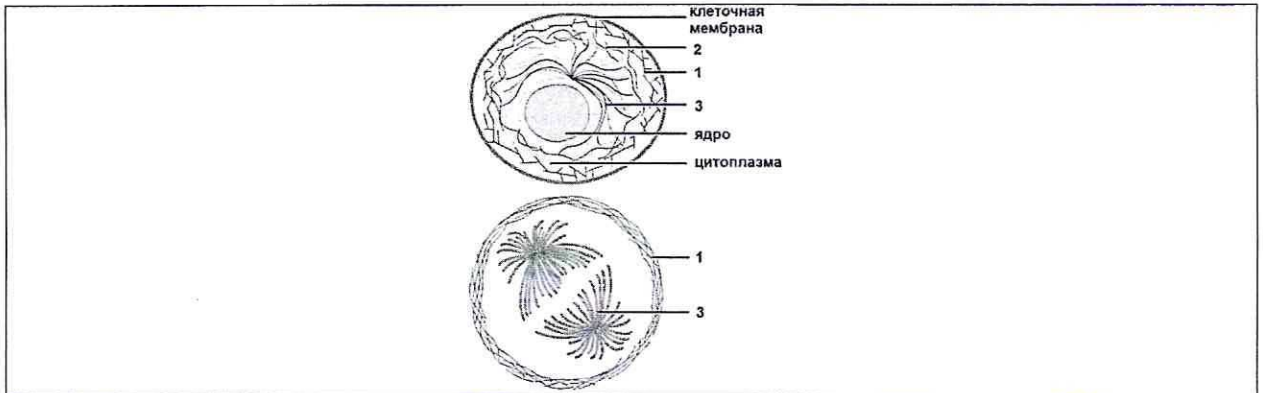
4. Назовите нуклеотид, который встречается в секвенируемой цепи чаще других.

3	Адениновей	1 балл 1
---	------------	-------------

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

4	Связь с нуклеотидами, содержащими А, Т и Г	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	<i>Плоткие филаменты</i>	2 балла <i>1</i>
---	--------------------------	---------------------

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

2	<i>1</i>	2 балла <i>2</i>
---	----------	---------------------

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

3	<i>Актин</i>	2 балла <i>2</i>
---	--------------	---------------------

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

4	<i>Образование перетяжки при цитокинезе</i>	2 балла <i>2</i>
---	---	---------------------

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

5	<i>При обработке клеток этим ядом, перестанут разрушаться старые микротрубочки актина, но новые будут образовываться. В результате чего, клетки будут перестанут эти выросты не будут воспринимать вибрации</i>	2 балла <i>1</i>
---	---	---------------------

4.4 10 баллов

В медико-генетическую консультацию обратилась здоровая женщина для прогнозирования развития глазного 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	<i>1,0</i>	3 балла <i>0</i>
---	------------	---------------------

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

2	<i>66,7</i>	3 балла <i>100</i>
---	-------------	-----------------------

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

100%

процентах, округлив до десятых.

3	24,7	2 балла 0
---	------	--------------

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

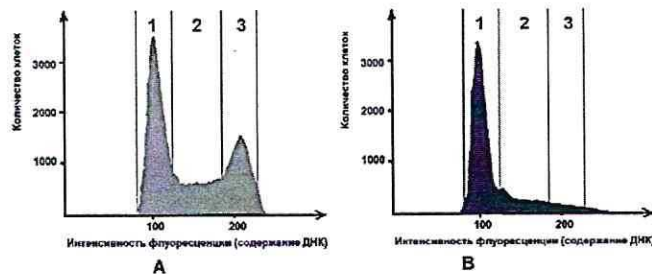
4	Три центромеры в ряд на экваторе при метафазе, распадаются рекой	1 балл 0
---	--	-------------

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	Имеют малый размер, центромер посередине хромосомы	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 аутомосом характерно для 100 клеток человека контрольного образца, находящихся в зоне 1?

2	2200	2 балла 2
---	------	--------------

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

3	9200	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	S-фаза	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 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	440	2 балла 2
---	-----	--------------

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	120	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	100	1 балл 0
	Темля Темля	1 балл 1

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	1	2 балла 2
---	---	--------------

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

2	<ul style="list-style-type: none"> - Поперечный срез стебля сосны - Поперечный срез стебля боярышника. - Поперечный срез стебля мать-и-мачехи. - Поперечный срез корня ландыша. 	3 балла 0 1 1
---	---	------------------------

105314

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

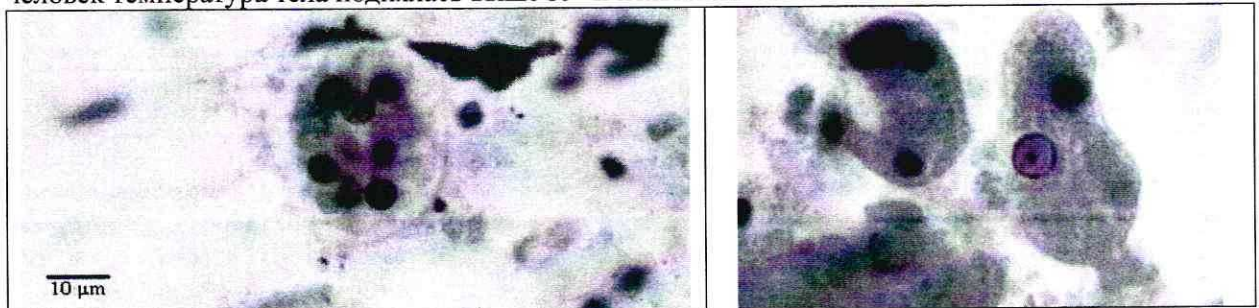
3	<p>Ответ: 2 Пояснение: Все растения, кроме ламинарии, относятся к группе высших растений, имеющая сложной жизненный цикл (гаплоидная и диплоидная стадии, в преобладающей второй)</p>	2 балла 0
---	---	--------------

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

4	<p>- Баарышник - Тысячелиста - Мать-и-мачеха</p>	3 балла 1
---	--	--------------

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	Амебная дизентерия	1 балл 1
	<p>Боль в печени: повреждение одной из стадий паразита тканей печени. Повышенная t°: ответ организма на разрушение тканей печени.</p>	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	<p>1- цистированная амеба: Округлая форма, покрытая плотной оболочкой</p> <p>2- Свободноплавающая амеба: Амебная форма, образует лобоподии</p>	3 балла 1 0
---	--	-------------------

3. Назовите способ заражения группы туристов этим заболеванием.

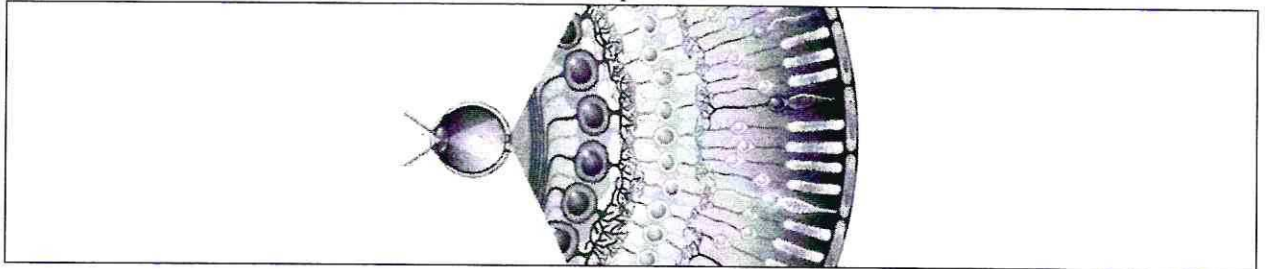
3	Через питье грязной воды	1 балл 1
---	--------------------------	-------------

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	5000	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? Какие фоторецепторы в сетчатке глаза человека представлены несколькими типами?

Зародышевый листок	Первый задел	1 балл 0
Каких больше	Палочки	1 балл 1
Каких несколько типов	Колбочки	1 балл 1

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

2	Эпидерма	2 балла 0
	<ul style="list-style-type: none"> - хрусталик - Мышцы хрусталика - Мышцы зрачка 	2 балла 0,5

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"> - Мелкое пятно: количество колбочек преобладает над количеством палочек. Основное место расположения колбочек (цветное зрение) - Слепое пятно: рецепторов нет (зрение нет) - Основная часть сетчатки: количество колбочек больше количества палочек (черно-белое зрение) 	3 балла 1 1 1
---	--	------------------------

106314

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>Акониды</i>	1 балл <i>0</i>
тип	<i>Плоские черви</i>	1 балл <i>1</i>
фрагмент паразита	<i>Взрослая</i>	1 балл <i>0</i>
заболевание	<i>Аконидоз</i>	1 балл <i>0</i>

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

	<i>Промежуточный</i>	1 балл <i>1</i>
--	----------------------	--------------------

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

	<i>Нервная</i>	1 балл <i>1</i>
	<i>Соленищная</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>5 мс</i>	3 балла <i>3</i>
--	-------------	---------------------