


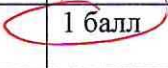

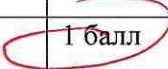


**Всероссийская Сеченовская олимпиада школьников по биологии 2023-2024.**

**Заключительный этап.**

**10 класс**

**Результаты проверки**

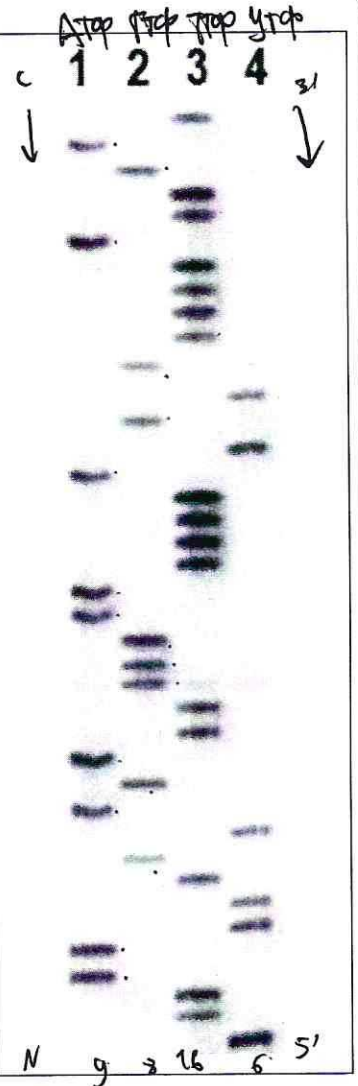
4	4	4	3	6	9	7	2	5	3
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сумма баллов		44			Подпись				

<b>1.3</b>	<b>10 баллов</b>	<p>Вы являетесь сотрудником лаборатории по изучению лекарственных растений. К Вам на анализ поступили споры растения S, 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 S и отдел растений, которому этот представитель относится.	
растение S	Ликоподиум	1 балл	
отдел	Плауны	1 балл	
2.		Определите стадию жизненного цикла и набор хромосом в стадии, развивающейся из споры.	
стадия жизненного цикла	гаметофит	1 балла	
набор хромосом	n	1 балл	
3.		Вы провели литературный анализ, и выяснили, что хромосомное число доминирующего поколения этого растения составляет 38. Определите суммарное количество теломерных участков в 12 клетках ризодермы и 12 клетках стенки архегония.	
3	72	4 балла	
4.		Предположим, в местности произрастания растения в ближайшие несколько лет теплый период будет жарким с минимальным количеством осадков. Как изменится численность популяции при таких климатических изменениях? Ответ поясните.	
4	<p>Численность популяции <u>уменьшится</u>, т.к. <del>для распространения у плаунов</del> плауны произрастают во влажном климате, это связано с несовершенством их проводящей системы, а также малым количеством механических тканей.</p>	2 балла	

105389

2.3 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'-TAA-3' 5'-TTC-3' 5'-TTT-3'	1 балл
Последний триплет	5'-TAA-3' 5'-TAA-3' 5'-GAT-3'	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	лейцин	2 балла
C-конец	аспарагин	2 балла

3. Определите количество пуриновых нуклеотидов в изучаемом фрагменте мРНК?

2	17	2 балла
---	----	---------

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

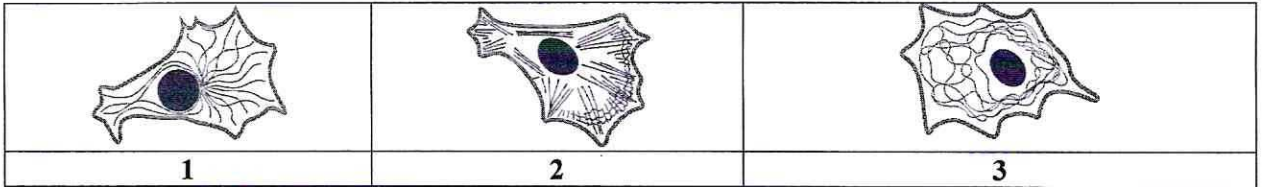
3	тимин	1 балл
---	-------	--------

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

4	сложноэфирная	1 балл
---	---------------	--------



**3.3 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 цитолог.

1. Назовите элементы цитоскелета, которые образуют реснички и жгутики. Назовите белок, из которого они состоят.

1	макрофиламенты, тубулины	2 балла <b>15</b>
---	--------------------------	----------------------

2. На какой схеме изображены элементы цитоскелета, которые образуют реснички и жгутики.

2	2	2 балла <b>0</b>
---	---	---------------------

3. Какую структуру имеет белок, входящий в состав этих элементов цитоскелета.

3	фибриллярный	2 балла <b>0</b>
---	--------------	---------------------

4. Укажите, какие функции эти элементы цитоскелета выполняют при делении клетки.

4	формируют веретено деления, с помощью которого хромосомы расходятся в анафазе.	2 балла <b>15</b>
---	--	----------------------

5. Как добавление колхицина повлияет на передвижение фибробластов к очагу инфекции и почему?

5	колхицин блокирует актиновые филаменты => передвижение остановится	2 балла <b>15</b>
---	--	----------------------

**4.3 10 баллов**

В медико-генетическую консультацию обратился здоровый мужчина для определения вероятности развития синдрома Тея-Сакса у своих детей. Его брат болен. Их родители здоровы. Жена здорова, и в её семье не было больных. Заболевание наследуется по аутосомно-рецессивному типу. Встречается в популяции с частотой 1 на 3600. 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	<del>50%</del> 66,7%	3 балла <b>15</b>
---	----------------------	----------------------

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

2	0%	3 балла <b>0</b>
---	----	---------------------

3. Определите вероятность рождения ребенка с синдромом Тея-Сакса. Ответы укажите в процентах, округлив до десятых.

3	0%	2 балла <b>0</b>
---	----	---------------------

4. Синдром Тея–Сакса вызван генетической мутацией в хромосоме 15. Что общего между 15 хромосомой и лишней хромосомой при синдроме Патау, с позиции Денверской классификации?

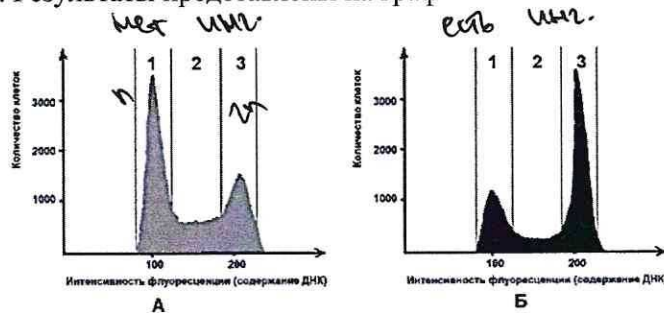
4		1 балл
---	--	--------

5. Генетической мутацией в хромосоме 15 вызывает синдром Тея–Сакса. Что общего между 15 хромосомой и лишней хромосомой при синдроме Патау с позиции цитогенетики хромосом (размера и положения центromеры)?

5	Хромосома среднего размера, метацентрические	1 балл
---	--	--------

**5.3 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 Б) – в присутствии ингибитора Б. 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 1).

1	1	2 балла
---	---	---------

2. Какое количество пар половых хромосом характерно для 200 клеток человека контрольного образца, находящихся в зоне 1?

2	0	2 балла
---	---	---------

3. Определите количество теломер в 100 клетках человека (женского пола) контрольного образца, находящихся в зоне 3?

3	800	2 балла
---	-----	---------

4. Укажите, течение какой фазы митоза нарушится в культуре клеток исследуемого образца при добавлении ингибитора Б?

4	анафаза	2 балла
---	---------	---------

5. Укажите, функция каких клеточных структур нарушится в культуре клеток исследуемого образца при добавлении ингибитора Б?

5	микротрубочек веретена деления	2 балла
---	--------------------------------	---------



**6.3 10 баллов**

В доклиническом исследовании лекарственных препаратов используются половозрелые модельные животные: 10 минипигов, 60 крыс, 100 мышей и 20 лягушек. 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	170	2 балла
---	-----	---------

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

2	1 060	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	170	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 образования вторичной мочи в нефроне. Назовите структуру нефрона, в которой максимально эффективно происходит этот процесс.

5	190, петля Генле	2 балла 15
---	------------------	---------------

**7.3 10 баллов**

Вы - сотрудник лаборатории анатомии и морфологии лекарственных растений. Вам необходимо систематизировать базу имеющихся образцов. В вашем распоряжении подборка следующих препаратов: продольный срез семени миндаля, поперечный срез стебля сосны, эпидерма листа боярышника, продольный срез кончика корня пшеницы (зона роста с корневым чехликом), споры плауна булавовидного, поперечный срез стебля мать-и-мачехи, поперечный срез через сорус папоротника.

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

1	2	2 балла
---	---	---------

2. Перечислите образцы, в которых можно обнаружить ассимиляционную паренхиму.

2	поперечный срез стебля сосны	4 балла 20
---	------------------------------	---------------

3. В каком количестве образцов вы можете обнаружить клетки, образованные путем мейоза?

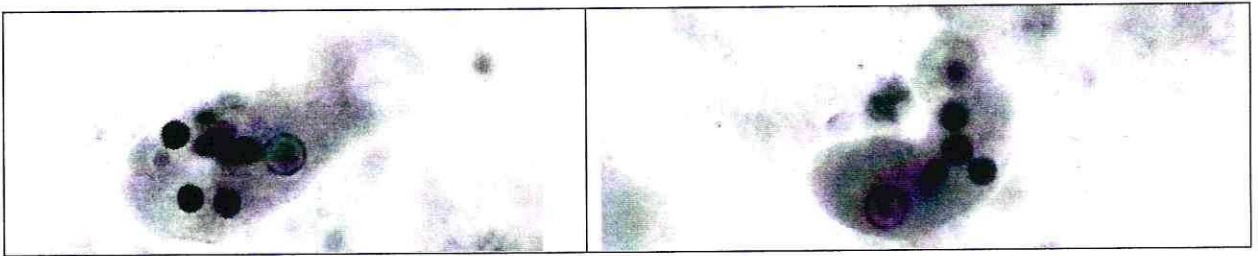
3	2	1 балл
---	---	--------

4. Перечислите растения из представленных в лаборатории, образующие монокарпные и псевдомонокарпные плоды.

4	Миндаль, шишукя;	3 балла
---	------------------	---------

**8.3 10 баллов**

Группа туристов из 20 человек, вернувшись из поездки по Индии, почувствовала себя плохо (температура, жидкий стул с кровью, слабость). При микроскопическом исследовании фекалий всех пациентов был обнаружен паразит В, округлой формы, с ядром и фагоцитированными эритроцитами.



1. Определите заболевание, поразившего туристов и назовите род паразита В.

1	энтеробиоз	1 балл
	Амoеба	1 балл

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

2	взрослая стадия, форма лобоподии	3 балл
---	----------------------------------	--------

3. Перечислите меры личной профилактики медицинского сотрудника при работе с этой группой туристов.

3	Мыть руки после контакта с фекалиями (их <del>содержимое</del> утилизировать).	1 балл
---	--	--------

4. Решите виртуальную задачу. Определите количество ядер во всех стадиях развития паразита В, которые можно обнаружить последовательно в кишечнике 20 человек, если известно, что каждой из этих стадий по 50. Ответ запишите целым числом.

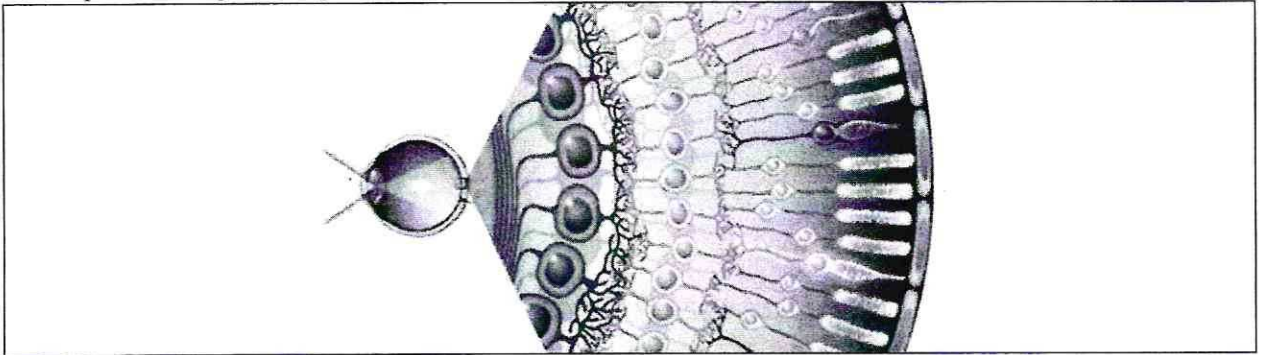
4	1 000	4 балла
---	-------	---------



9.3

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 глазные бокалы? На каком осевом органе закладываются первичные глазные бугорки?

1	Нейроэктодерма	1 балл
	<del>на</del> <del>бокалы</del> мозг	1 балл 0

2. Из какого зародышевого листка образуется хрусталик? У какого класса животных хрусталик в процессе эволюции появляется впервые?

2	Эктодерма	2 балла
	<del>на</del> <del>бокалы</del> кн. Головоногие моллюски	2 балла 0

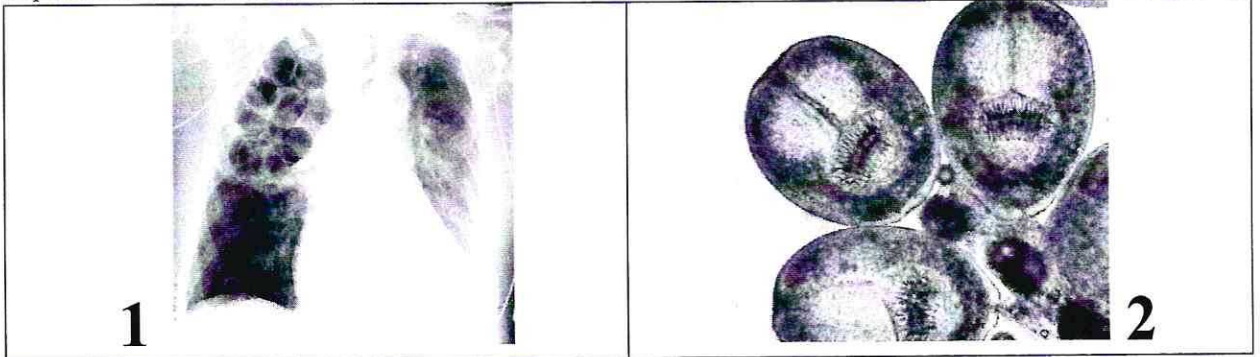
3. Нервные волокна, идущие «поверх» сетчатки, не имеют миелиновой оболочки. Какие преимущества это дает для функционирования органа зрения? К каким недостаткам функционирования органа зрения этот факт приводит?

3	Преимущества: даже при покрывании светочувствительных клеток нейронами, сохраняется способность к зрению.	2 балла
	Недостатки: нейронам нужно место, где будут проходить их проводящие части, поэтому появляется слепое пятно.	2 балла 0

106389

**10.3 10 баллов**

В больницу обратился пациент 55 лет, с жалобами на одышку, слабость и боли в грудной клетке справа. При обследовании органов грудной полости обнаружены множественные округлые образования в легких (1 и 2).



1. Определите паразита, тип к которому относится паразит, назовите стадию развития паразита, представленную на иллюстрации (2), и заболевание, поразившее легкое пациента.

Название паразита	Эхинококк	1 балл
тип	Плоские черви	1 балл
фрагмент паразита	Циста	1 балл
заболевание	Эхинококкоз	1 балл

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

	основным	1 балл
--	----------	--------

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

паразитирует	в ткани легких	1 балл
капсула	Хрящевая	1 балл

4. Предложите методы диагностики эхинококкоза легких.

	флюорография, пневмография. Оценка <del>каждых</del> физиологических показателей дыхания, спирометрия.	3 балла
--	---	---------