

Всероссийская Сеченовская олимпиада школьников по биологии 2023-2024.

Заключительный этап.

10 класс

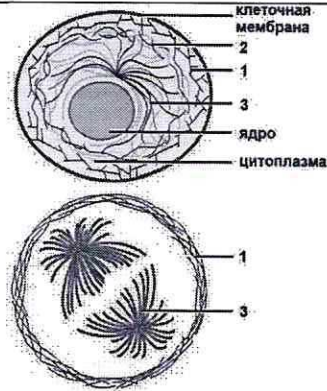
Результаты проверки

5,5	4	1	0	6	10	2	0	8	4
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сумма баллов		40,5			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>		
1. Назовите растение D и отдел растений, которому этот представитель относится.		
растение D	Плаун	1 балл +
отдел	Плауновидные	1 балл +
2. Определите стадию жизненного цикла и набор хромосом растения, с которого был произведен сбор спор.		
стадия жизненного цикла	Спорофит	1 балла +
набор хромосом	2n	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	912	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>Численность популяции за 20 лет снизится. В весенне-летний период у плаунов происходит размножение. Для оплодотворения лю половых клеток необходима вода. Этот период был жарким и сухим, значит воды, выпадающей с осадками, было мало или не было совсем. Из этого следует, что оплодотворение не происходило, и популяция за 20 лет сократилась.</p>	2 балла + + + 1,5

105267

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	Участвуют в образовании веретена деления	2 балла
---	--	---------

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

5	Фаллоидин может затруднить процесс деления клеток выростов волосковых клеток, так как нарушает деполяризацию микротрубочек, из-за чего будет невозможна разбежка хроматид деления	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	0	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 глазокожным альбинизмом. Ответы укажите в

106267

процентах, округлив до десятых.

3	0	2 балла
---	---	---------

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

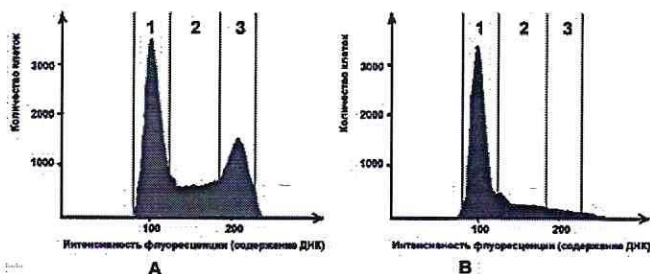
4		1 балл
---	--	--------

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

5	<i>Центромера 11 хромосомы крупнее, её положение одинаковое.</i>	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	<i>Из двух хроматид</i>	2 балла
---	-------------------------	---------

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

2	<i>4500</i>	2 балла
---	-------------	---------

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

3	<i>1600</i>	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	<i>Синтетический</i>	2 балла
---	----------------------	---------

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

5	<i>Репликация ДНК</i>	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	60	2 балла +
---	----	--------------

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

2	220	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	40	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	60	1 балл +
	Извитые каналы	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	1	2 балла
---	---	---------

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 20 ✓
---	---	-----------------

105267

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

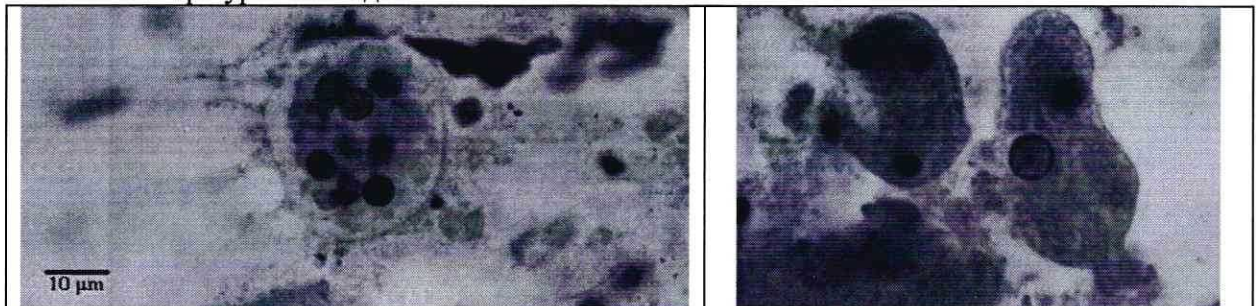
3	Можно разделить на 2 группы. В одной - ламинария и хвощ полевой, в другой - сосна, пшеница, боярышник, мать-и-мачеха и ландыш. У ламинарии и хвоща полевое больше гаплоидных стадий наборов хромосом, чем у растений 2 группы.	2 балла <hr/>
---	--	------------------

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

4	Боярышник, пшеница.	3 балла <hr/>
---	---------------------	------------------

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	1 балл <hr/>
	Шизонтия малярийного плазмодия, из-за которой повреждаются эритроциты	1 балл <hr/>

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		3 балла <hr/>
---	--	------------------

3. Назовите способ заражения группы туристов этим заболеванием.

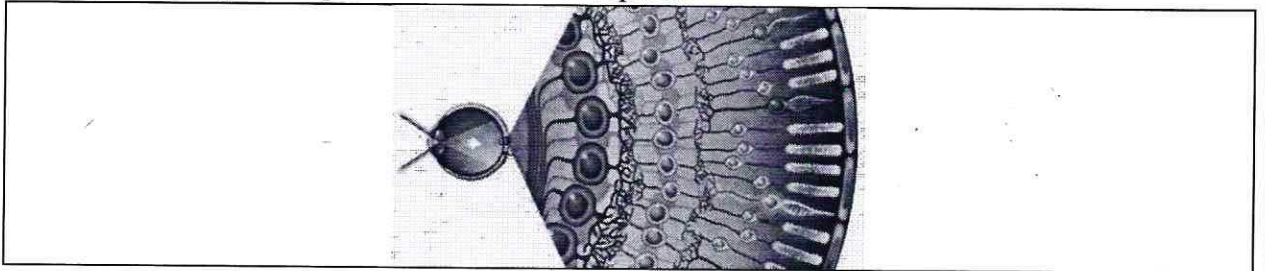
3	Заражение через переносчика малярии - малярийного комара (лю укус).	1 балл <hr/>
---	---	-----------------

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		4 балла <hr/>
---	--	------------------

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 <hr/>
Каких больше	Палочки	1 балл <hr/>
Каких несколько типов	Колбочки	1 балл <hr/>

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

2	Мезодерма	2 балла <hr/>
	Кровеносных сосудов нет в белой оболочке (склере), радужке, передней камере глаза, зрачке, хрусталике, задней камере глаза, стекловидном теле.	2 балла <hr/>

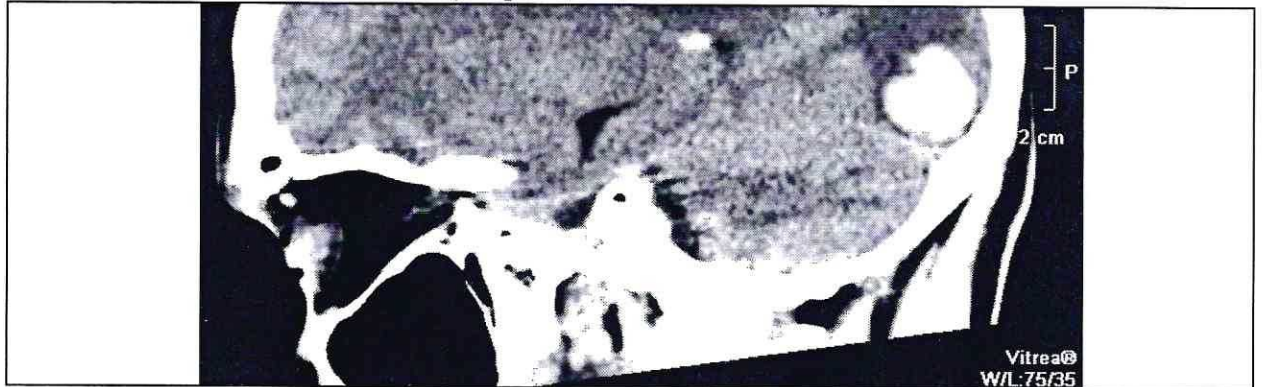
3. Какие зоны в зависимости от распределения фоторецепторов можно выделить в сетчатке? Назовите эти зоны и охарактеризуйте зрение в этих зонах.

3	1. Слепое пятно. Это место выхода зрительного нерва, где отсутствуют фоторецепторы. В этой зоне сетчатки человек ничего не видит. 2. Желтое пятно. В этой зоне максимальная концентрация фоторецепторов сетчатки. Зрение человека различает всё вокруг очень точно.	3 балла <hr/>
---	--	------------------

106267

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 <i>/</i>
тип	<i>Простейшие</i>	1 балл <i>/</i>
фрагмент паразита		1 балл <i>/</i>
заболевание	<i>Сонная болезнь</i>	1 балл <i>/</i>

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

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

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

	<i>Нервная ткань</i>	1 балл <i>+</i>
	<i>Покровная ткань</i>	1 балл <i>/</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</i>	3 балла <i>+</i>
--	----------	---------------------