

Всероссийская Сеченовская олимпиада школьников по биологии 2023-2024.

Заключительный этап.

10 класс

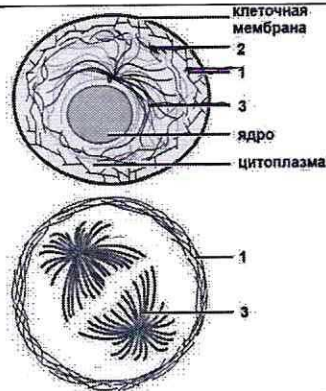
Результаты проверки

10	4	6	4	0	4	2	3	3	5,5	5
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Сумма баллов		40,5 42,5			Подпись		Смирнов			

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	Плаун	1 балл
		отдел	Плауновидные	1 балл
		<p>2. Определите стадию жизненного цикла и набор хромосом растения, с которого был произведен сбор спор.</p>		
		стадия жизненного цикла	Споросит (взрослое растение)	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	456	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	<p>Численность популяции сократится по нескольким причинам:</p> <p>1) Споры плауна созревают очень долго (около 15 лет)</p> <p>2) Жаркая погода в засуха будет затруднять этот процесс.</p> <p>3) Для оплодотворения (растения гамето) необходима вода. Засуха будет затруднять этот процесс.</p> <p>4) Для развития вегетативных тел плауна (при вегетативном размножении) также нужна вода.</p>	2 балла

105294

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	Акциновые филаменты (актин и др. белки)	2 балла
---	---	---------

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

2	2	2 балла
---	---	---------

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

3	Актин	2 балла
---	-------	---------

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

4	При делении клетки на стадии телофазы акциновые филаменты формируют сократит. перетяжку	2 балла
---	---	---------

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

5	Добавление препарата фаллоидина не повышает на выросты волосковых клеток внутреннего уха т.к. в состав стереоцилий входит микротрубочки (белок тубулин).	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	45% 0%	3 балла
---	--------	---------

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

2	45%	3 балла
---	-----	---------

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

108294

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?

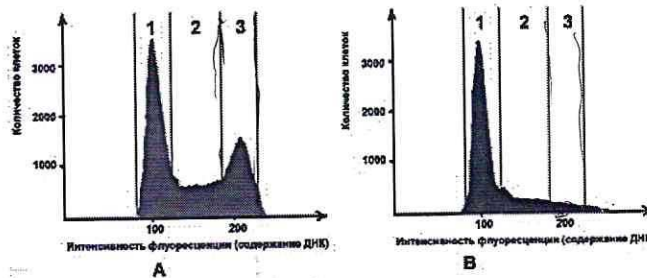
4	Сходное количество генов в хромосоме	1 балл	0
---	--------------------------------------	--------	---

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	Центромера занимает центральное положение; метки p и q присутствуют	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	Одна хроматида (однохроматидные хромосомы)	2 балла	0
---	--	---------	---

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

2	200 пар аутосом	2 балла	0
---	-----------------	---------	---

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

3	36800 теломер	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 (синтетический период)	2 балла	0
---	-------------------------------	---------	---

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

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

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

2	260	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	60	2 балла
---	----	---------

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

4	20 клыков	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
	Ступицей проксимальный каналец	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 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	3	2 балла 0
---	---	-----------

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

2	(Сосна, Боярышник) Поперечный срез стебля сосны, поперечный срез стебля боярышника, продольный срез кончика пшеницы, поперечный срез стебля мать-и-мачехи, поперечный срез корня ландыша.	3 балла 1
---	---	-----------

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

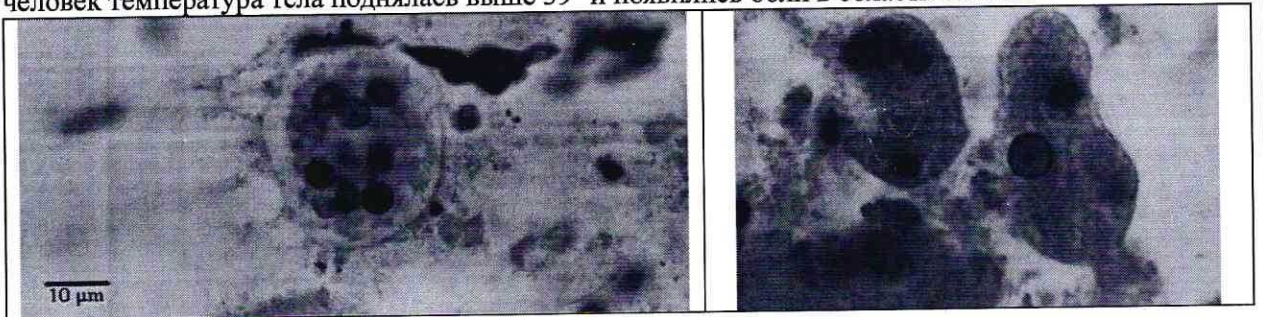
3	<p>Растения можно разделить на 2 группы:</p> <p>1) Растения с диплоидными наборами хромосом ($2n$) (или диплоидные наборы)</p> <p>2) Растения с гаплоидными наборами хромосом (n) (споры хвоща полевого).</p>	2 балла 0
---	---	--------------

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

4	<p>Борщигник, пшеница, пандanus.</p>	3 балла 2
---	--------------------------------------	--------------

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 Дизентерия</p>	1 балл
	<p>Выход трофозоидов циклического плазмодия из эритроцитов Выход просветной формы дизентерийной амёбы в каловых массах</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>1) Трофозоидная форма дизентерийной амёбы 2) Стабильная форма дизентерийной амёбы</p>	3 балла 0
---	--	--------------

3. Назовите способ заражения группы туристов этим заболеванием.

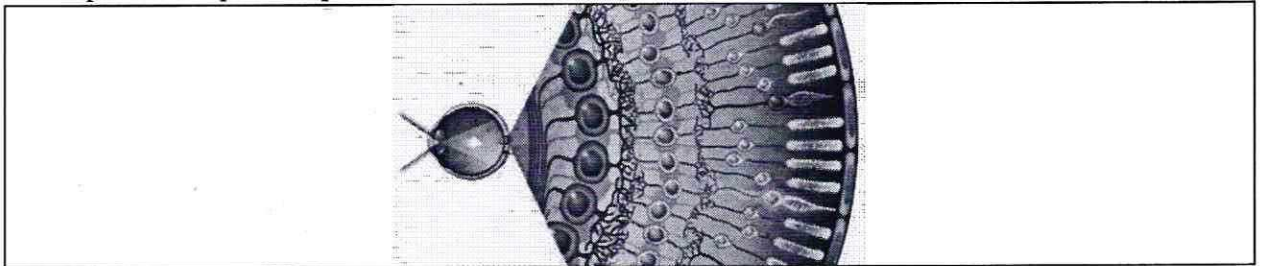
3	Рекально-оральный способ заражения	1 балл
---	------------------------------------	--------

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	2000 человек	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	Дктодерма	1 балл
Каких больше	Палочки	1 балл
Каких несколько типов	Палочки	1 балл

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

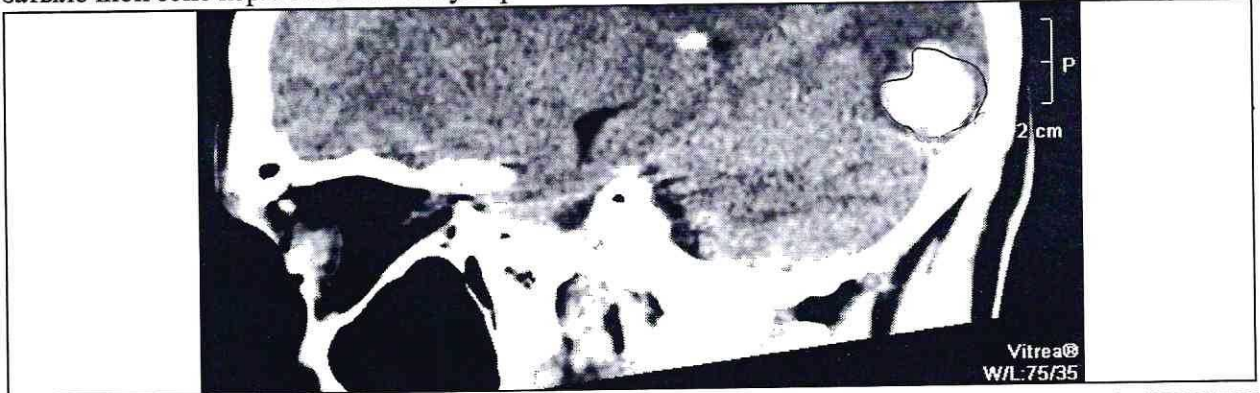
2	Дктодерма	2 балла 0
	Склеры (белочная оболочка), сетчатка	2 балла 0,5

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

3	1) Слепое пятно: нет фоторецепторов 2) Желтое пятно: характеризуется наиболее высокой остротой зрения	3 балла 2
---	--	--------------

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>Дожинкокк</i>	1 балл
тип	<i>Гельминты. Дожинкокк</i>	1 балл
фрагмент паразита	<i>Прокоптитис</i>	1 балл
заболевание	<i>Дожинкоккоз</i>	1 балл

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

	<i>Контактный хозяин</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>Ведущая (глиальная оболочка)</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>7 мс</i>	3 балла
--	-------------	---------