

Всероссийская Сеченовская олимпиада школьников по биологии 2023-2024.

Заключительный этап.

10 класс

Результаты проверки

7	2	6	1	3	5	6	2	2	6
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сумма баллов		40		Подпись					

1.1	10 баллов	
<p>Растение X можно встретить повсеместно на лугах, полях и на обочинах дорог. Его легко узнать по характерным особенностям вегетативных органов: то, что кажется игловидными листьями, на самом деле представляет собой побеги. Кроме того, это растение не цветет и является трудноискоренимым сорняком, так как образует длинные, разветвленные корневища. Трава его используется в качестве мочегонного и противовоспалительного средства, однако, его отвары противопоказаны людям, страдающим воспалительными заболеваниями почек.</p>		
1. Назовите растение X и отдел растений, которому этот представитель относится.		
растение X	Хвощ	1 балл +
отдел	Споровые	1 балл -
2. Какую стадию жизненного цикла этого растения можно наблюдать в мае?		
2	Весенний побег (спорангий)	1 балла +
3. Кариотип данного растения составляет 216 хромосом. Определите количество теломер в 15 клетках эпидермы его листа.		
3	6480	4 балла +
4. Предположим, в местности произрастания этого растения ближайшие несколько лет теплый период будет жарким с минимальным количеством осадков. Как изменится численность популяции в этих условиях? Какой вид размножения будет преобладать и почему?		
4	Численность популяции уменьшится, т.к. споровым растениям для размножения спорам необходима вода. При уменьшении кол-ва осадков кол-во влаги уменьшится, следовательно, дальнейшее размножение будет затруднено. Будет преобладать половой тип размножения	3 балла + - - ✓

105131

2.1 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' ТАГ 5'	1 балл
Последний триплет	↓ 5' ТТЦ 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		2 балла
C-конец		2 балла

3. Определите количество пуриновых нуклеотидов в изучаемом фрагменте мРНК?

2	29 17	2 балла
---	------------------	---------

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

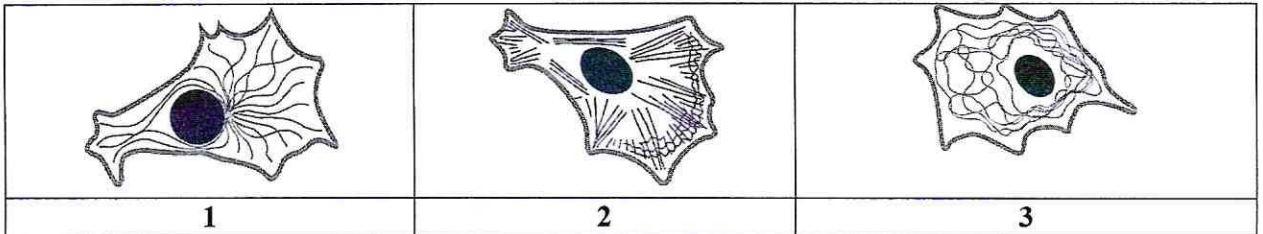
3	цитозин тимин (Т)	1 балл
---	------------------------------	--------

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

4	водородная	1 балл
---	------------	--------

3.1

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, отвечающие за сокращение мышц.

1	Волокна актина и миозина	2 балла +
---	--------------------------	--------------

2. На какой схеме изображены элементы, отвечающие за сокращение мышц.

2	2	2 балла +
---	---	--------------

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

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

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

4	формируют нити веретена деления, участвуют в расхождении хромосом к полюсам клетки	2 балла -
---	--	--------------

5. Препарат цитохалазин предотвращает сборку (полимеризацию) этих элементов. Как добавление этого вещества повлияет на движение фибробластов?

5	Фибробласты потеряют способность к движению.	2 балла +
---	--	--------------

4.1

10 баллов

В медико-генетическую консультацию обратился здоровый мужчина для определения вероятности развития фенилкетонурии у своих детей.

Его сестра больна. Их родители здоровы. Жена здорова, и в её родословной не было больных фенилкетонурией. Заболевание наследуется по аутосомно-рецессивному типу. Встречается в популяции с частотой 1 на 10000. 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	45,5%	3 балла -
---	-------	--------------

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

2	50,5%	3 балла -
---	-------	--------------

3. Определите вероятность рождения больного фенилкетонурией ребенка в этой семье. Ответы укажите в процентах, округлив до десятых.

3	15,3%	2 балла -
---	-------	--------------

106131

4. Ген фенилкетонурии, находится в длинном плече 12-й хромосомы.

Что общего между 12 хромосомой и X-хромосомой с позиции Денверской классификации?

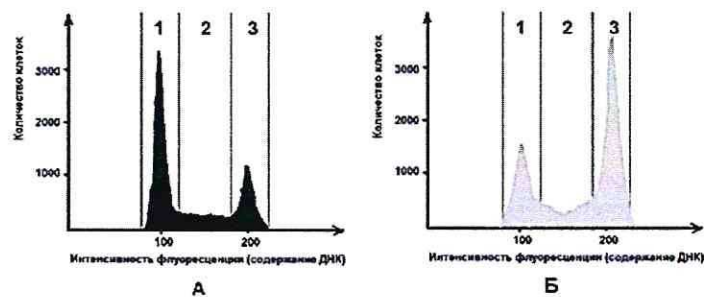
4		1 балл —
---	--	-------------

5. Ген фенилкетонурии, находится в длинном плече 12-й хромосомы. Что общего между 12 хромосомой и X-хромосомой с позиции цитогенетики хромосом (размера и положения центромеры)?

5	и у X-хромосомы, и у 12-й хромосомы присутствует видот длинное и короткое плечи (центромера не по центру)	1 балл +
---	---	-------------

5.1 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, в какой фазе клеточного цикла находятся клетки контрольного образца, в зоне 1.

1	S-перезод (синтетический перезод, перезод репликация ДНК)	2 балла —
---	---	--------------

2. Какой набор хромосом характерен для клеток контрольного образца, находящихся в зоне 1?

2	2n	2 балла +
---	----	--------------

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

3	400	2 балла —
---	-----	--------------

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

4	профаза	2 балла —
---	---------	--------------

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

5	микротрубочки, микрофиламенты	2 балла +✓
---	-------------------------------	---------------

6.1 10 баллов

В доклиническом исследовании лекарственных препаратов используются половозрелые модельные животные: 10 кроликов, 60 мышей, 40 крыс и 40 лягушек. 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	150	2 балла
---	-----	---------

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

2	молоточек, стремечко, наковальня - у млекопитающих стремечко - у амфибий. Общее кол-во: 980	2 балла 10
---	--	---------------

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	150 110	2 балла +
---	--------------------	--------------

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

4	440	2 балла -
---	-----	--------------

5. Какое общее количество модельных животных подойдет для исследования препарата J на процесс обратного всасывания в нефроне. Назовите структуру нефрона, в которой максимально эффективно происходит этот процесс.

5	извитой каналец	1 балл +
	110	1 балл +

7.1 10 баллов

Вы - сотрудник лаборатории анатомии и морфологии лекарственных растений. Вам необходимо систематизировать базу имеющихся образцов. В вашем распоряжении подборка следующих препаратов: поперечный срез стебля кукурузы, поперечный срез стебля сосны, поперечный срез стебля ландыша, продольный срез кончика корня пшеницы (зона роста с корневым чехликом), споры плауна булавовидного, поперечный срез корня тыквы в зоне проведения, поперечный срез через сорус папоротника.

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

1	2	2 балла +
---	---	--------------

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

2	поперечный срез стебля сосны, поперечный срез корня тыквы в зоне проведения	4 балла -
---	--	--------------

3. Определите количество образцов, в которых можно обнаружить ядра клеток с гаплоидным набором хромосом.

3	2	1 балл +
---	---	-------------

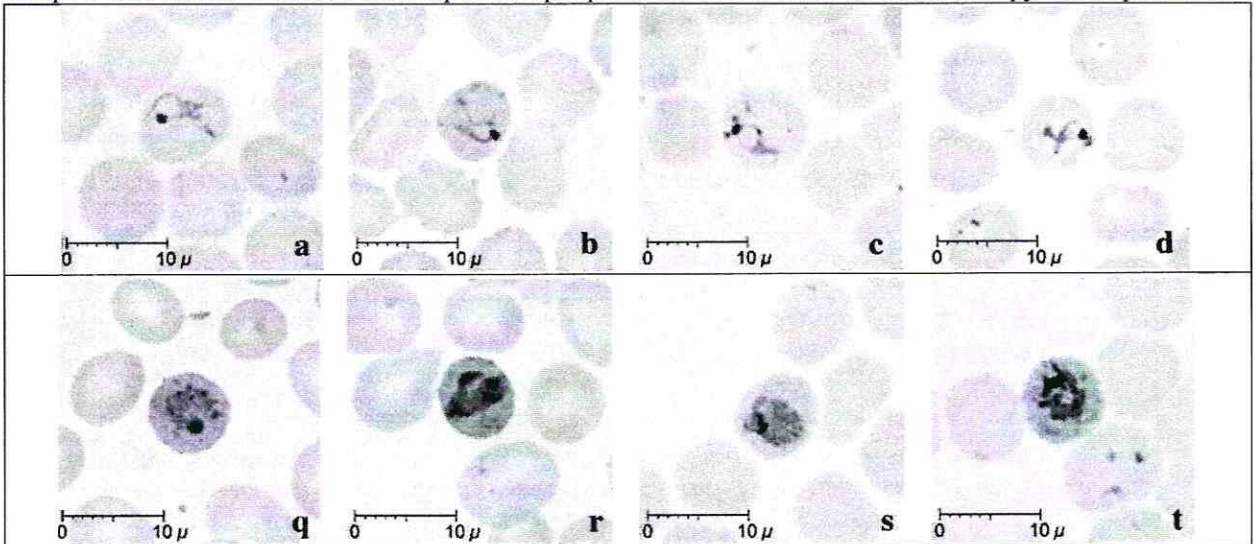
105131

4. Перечислите образцы растений, не образующих плодов.

1	поперечный срез стебля сосны, споры гриба фузариоидного, поперечный срез через сорус папоротника.	3 балла 4
---	---	--------------

8.1 10 баллов

Группа туристов из 15 человек, вернувшись из поездки по Африке, почувствовала себя плохо (периодические скачки температуры с интервалом 48 часов, озноб, слабость). При микроскопическом исследовании крови в эритроцитах всех пациентов был обнаружен паразит А.



1. Определите заболевание, поразившее туристов, и назовите род паразита А.

1	Малярия (малярийный плазмодий)	1 балл +
	Спорозоиты (род Плазмодии) ↓	1 балл +

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

2	Шизонты	3 балла —
---	---------	--------------

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

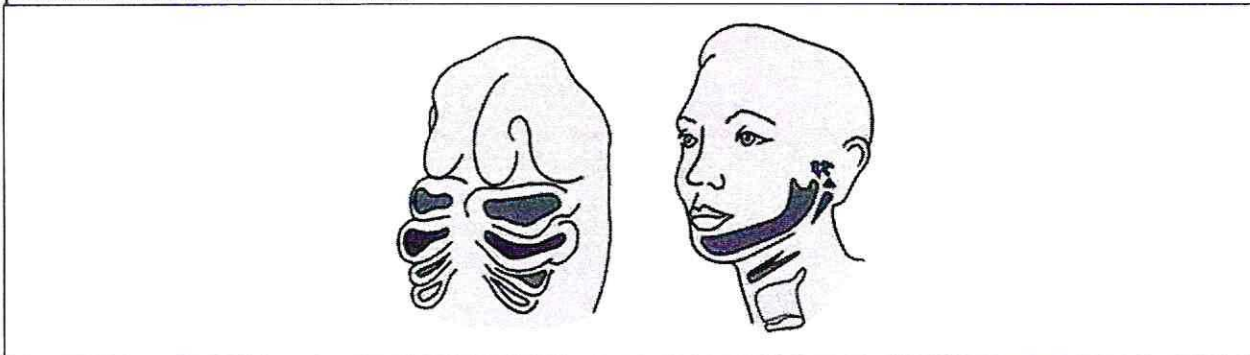
3	Защита при контакте с жидкостями организма пациентов, в частности, с кровью	1 балл —
---	---	-------------

4. Решите виртуальную задачу. Определите количество поражённых эритроцитов у одного туриста через 7 дней после попадания в плазму крови 10 мерозоитов паразита А, если известно, что длительность процесса деления составляет 48 часов, в процессе деления образуется около 12 ядер, а 10% мерозоитов каждого поколения превращаются в гаметоциты. Ответ запишите целым числом.

4	15552	4 балла —
---	-------	--------------

9.1 10 баллов

Врач отоларинголог лечит заболевания уха, горла и носа. Ротовая полость, уши и нос связаны между собой и образуют единую систему. При заболевании одного из этих органов велик риск развития воспаления остальных.



1. Сколько всего парных отверстий в глотке. Назовите их.

количество		2 балла <hr/>
------------	--	------------------

2. Какие структуры, поле профессиональной деятельности отоларинголога, образуются из первой жаберной щели у человека?

2	<i>Слуховое отверстие, наружный слуховой проход, евстахиева труба</i>	4 балла <i>20 ✓</i>
---	---	------------------------

3. Какие костные структуры, поле профессиональной деятельности отоларинголога, образуются из элементов первой жаберной дуги у человека и на снимках КТ похожи на «конус мороженого»?

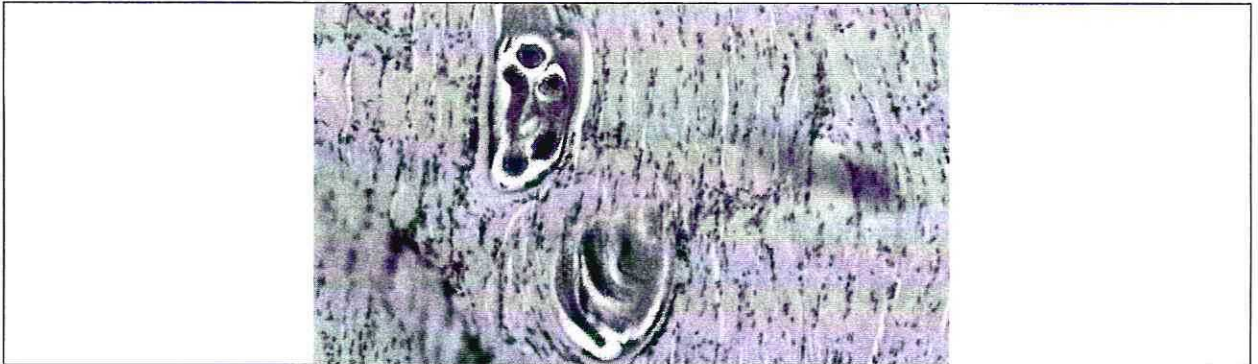


3		4 балла <hr/>
---	--	------------------

10 15 131

10.1 10 баллов

Мужчина 52 лет, доставлен в больницу с симптомами: отек, высокая температура, мышечные боли, затруднение процессов глотания и дыхания. Сопровождающая пациента супруга сообщила, что они проживают в пригороде районного центра, занимаются разведением свиней. Супруг часто употребляет свежий свиной фарш.



1. При микропировании используемого в пищу фарша в нем были обнаружены паразиты. Определите род паразита, тип к которому относится паразит, стадию развития, представленную на иллюстрации, и заболевание пациента.

род	крупные черви,	1 балл
тип	↓	1 балл
стадия развития	Личинка	1 балл
заболевание	Трихиноз (ТРИХИНОЗ)	1 балл

2. Каким хозяином является человек для этой стадии развития?

Какой хозяин	промежуточный	1 балл
--------------	---------------	--------

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

паразитирует	мышечная ткань	1 балл
капсула	соединительная ткань	1 балл

4. При отсутствии какого химического элемента в пище нарушается поддержание ионного состава и сокращение скелетных мышц? Опишите механизм влияния количества этого химического элемента на силу и длительность мышечного сокращения. Где в мышечной клетке запасается этот химический элемент?

Элемент	Ca (кальций)	1 балл
Механизм		1 балл
Запасание в клетке	Запасается в СПР (саркоплазматический ретикулум)	1 балл