

Всероссийская Сеченовская олимпиада школьников по биологии 2023-2024.

Заключительный этап.

10 класс

Результаты проверки

6,5	2	6	1	8	5	9	4	1	6
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сумма баллов		48,5		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> <p>1. Назовите растение X и отдел растений, которому этот представитель относится.</p> <table border="1"> <tr> <td>растение X</td> <td>Борякшишк.</td> <td>1 балл</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>отдел</td> <td>Некрытосеменное</td> <td>1 балл</td> <td>0</td> </tr> </table> <p>2. Какую стадию жизненного цикла этого растения можно наблюдать в мае?</p> <table border="1"> <tr> <td>2</td> <td>Спорофит</td> <td>1 балл</td> <td>0</td> </tr> </table> <p>3. Кариотип данного растения составляет 216 хромосом. Определите количество теломер в 15 клетках эпидермы его листа.</p> <table border="1"> <tr> <td>3</td> <td>6480</td> <td>4 балла</td> <td>0</td> </tr> </table> <p>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?</p> <table border="1"> <tr> <td>4</td> <td> <p>Мак как растение встречается повсеместно то на шельфовых равнинах не сильно, тем более раз растение - является сорняком.</p> <p>Будет преобладать вегетативное размножение, так как это относительно быстро, тем более учитывая анатомию этого растения. Вегетативное размножение с помощью корневища, например или побегов-кормочков.</p> </td> <td>3 балла</td> <td>1,5</td> </tr> </table>		растение X	Борякшишк.	1 балл	0	отдел	Некрытосеменное	1 балл	0	2	Спорофит	1 балл	0	3	6480	4 балла	0	4	<p>Мак как растение встречается повсеместно то на шельфовых равнинах не сильно, тем более раз растение - является сорняком.</p> <p>Будет преобладать вегетативное размножение, так как это относительно быстро, тем более учитывая анатомию этого растения. Вегетативное размножение с помощью корневища, например или побегов-кормочков.</p>	3 балла	1,5
растение X	Борякшишк.	1 балл	0																				
отдел	Некрытосеменное	1 балл	0																				
2	Спорофит	1 балл	0																				
3	6480	4 балла	0																				
4	<p>Мак как растение встречается повсеместно то на шельфовых равнинах не сильно, тем более раз растение - является сорняком.</p> <p>Будет преобладать вегетативное размножение, так как это относительно быстро, тем более учитывая анатомию этого растения. Вегетативное размножение с помощью корневища, например или побегов-кормочков.</p>	3 балла	1,5																				

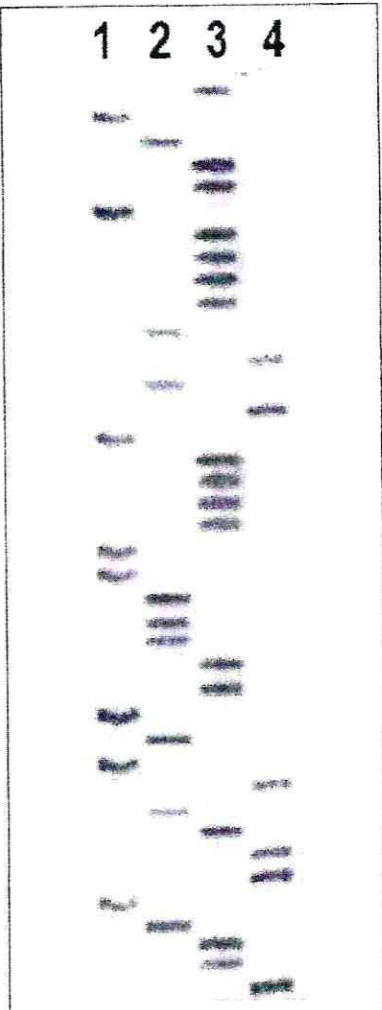
5-1005  
105214

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 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	5' ТАГ 3'	1 балл <input checked="" type="radio"/>
Последний триплет	5' ТТЦ 3'	1 балл <input checked="" type="radio"/>

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	Изолейцин Серин	2 балла <input checked="" type="radio"/>
C-конец	Лизин	2 балла <input checked="" type="radio"/>

3. Определите количество пуриновых нуклеотидов в изучаемом фрагменте мРНК?

2	17	2 балла <input checked="" type="radio"/>
---	----	------------------------------------------

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

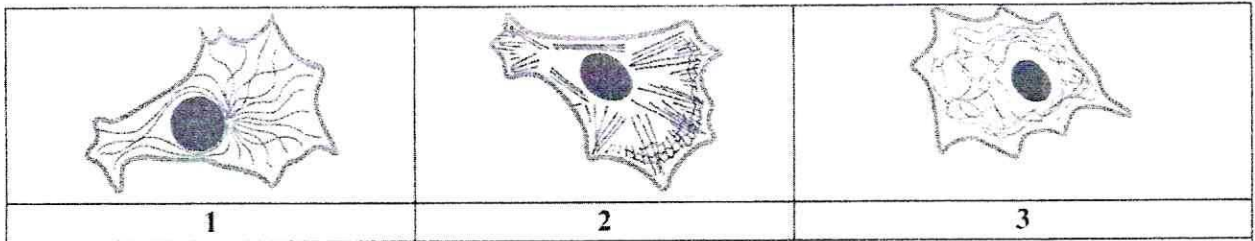
3	ТИММ	1 балл <input checked="" type="radio"/>
---	------	-----------------------------------------

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

4	водородная связь	1 балл <input checked="" type="radio"/>
---	------------------	-----------------------------------------

Б-1005  
10Б214

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	(микрофиламенты) АКТИН, МИОЗИН - белки.	2 балла
---	--------------------------------------------	---------

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

2	2 1	2 балла
---	-----	---------

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

3	тубулин $\alpha$ -актин	2 балла
---	-------------------------	---------

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

4	микрофиламенты, состоящие из белка тубулина будут "растаскивать" хромосомы к полюсам клетки (образуются веретено деления).	2 балла
---	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------

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

5	Фибробласты будут неподвижны, $\alpha$ -актин не сможет собираться в актин и актин будет участвовать в образовании перетяжки и делении клеток в телефазе.	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	75,0%	3 балла
---	-------	---------

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

2	1,0%	3 балла
---	------	---------

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

3	50,0%	2 балла
---	-------	---------

Б-1005  
105214

4. Ген фенилкетонурии, находится в длинном плече 12-й хромосомы. Что общего между 12 хромосомой и X-хромосомой с позиции Денверской классификации?

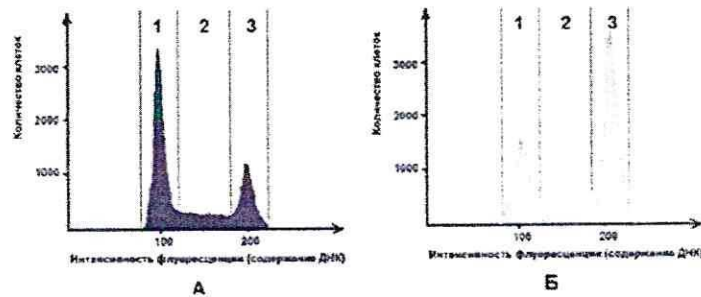
4	Они <del>состоят</del> входят в состав каротиона человека (Здорово)	1 балл 0
---	---------------------------------------------------------------------	-------------

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 центromеры)?

5	Центромера расположена <sup>не</sup> посередине хромосомы, центромера среднего размера, у хромосом есть и длинные и короткие плечи.	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	Митоз фаза	2 балла 0
---	------------	--------------

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

2	2n2c	2 балла
---	------	---------

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

3	$9200 \cdot 2 = 18400$	2 балла
---	------------------------	---------

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

4	Анафаза, т.к. хромосомы не смогут расколоться к полюсам клеток.	2 балла
---	-----------------------------------------------------------------	---------

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

5	нарушится функция центриолей, не будут образовываться веретенообразные клетки, хромосомы не будут расколоться к полюсам клеток, нарушение функции микротрубочек.	2 балла
---	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------

Б-1005  
10Б214

**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 0
---	-----	--------------

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

2	<del>Молоточек, наковальня, стремечко</del> - 1 кобель 300 косточек всего (так как 2 уха)	2 балла 1
---	----------------------------------------------------------------------------------------------	--------------

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	110	2 балла
---	-----	---------

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

4	400	2 балла 0
---	-----	--------------

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	110	1 балл
	Петля Генле	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	(кукуруза) / (ландыш) / <del>тыква</del> / (тыква) / (карень) / (стебель) / (стебель)	4 балла 3
---	---------------------------------------------------------------------------------------	--------------

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

3	2	1 балл
---	---	--------

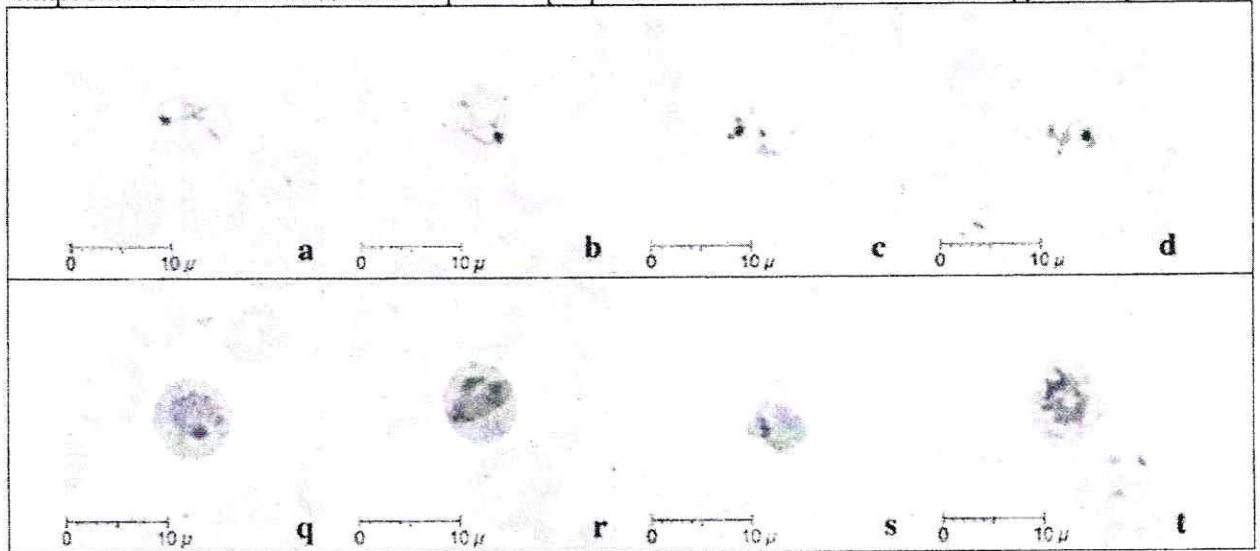
Б-1005  
10 Б 214

4. Перечислите образцы растений, не образующих плодов.

1	Сосна, папоротник, клещевидный	3 балла
---	--------------------------------	---------

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	1 балл
	ПЛАЗМОДИЙ (споровики)	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	Шизогония - быстрое многократное деление, стадия-шизоид. Клетки распространены бесполом путем, триплоидная увеличиваются в размерах.	3 балла
---	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------

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

3	этим заболеванием заразиться от другого человека можно только через кровь, поэтому практически не будет.	1 балл
---	----------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------

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

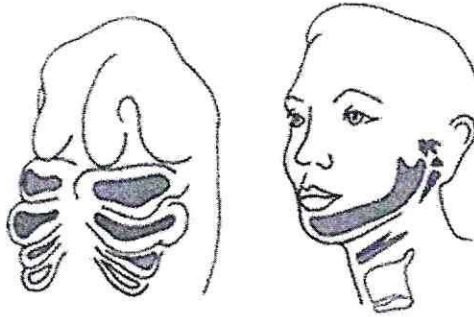
4	378	4 балла
---	-----	---------

Б-1005  
10 Б 214

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	Гайморовы пазухи из горла в нос (2), миндалины = 2. <u>Аденоиды.</u>	2 балла 1
------------	----------------------------------------------------------------------------	--------------

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

2	Гайморовы пазухи	4 балла 0
---	------------------	--------------

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

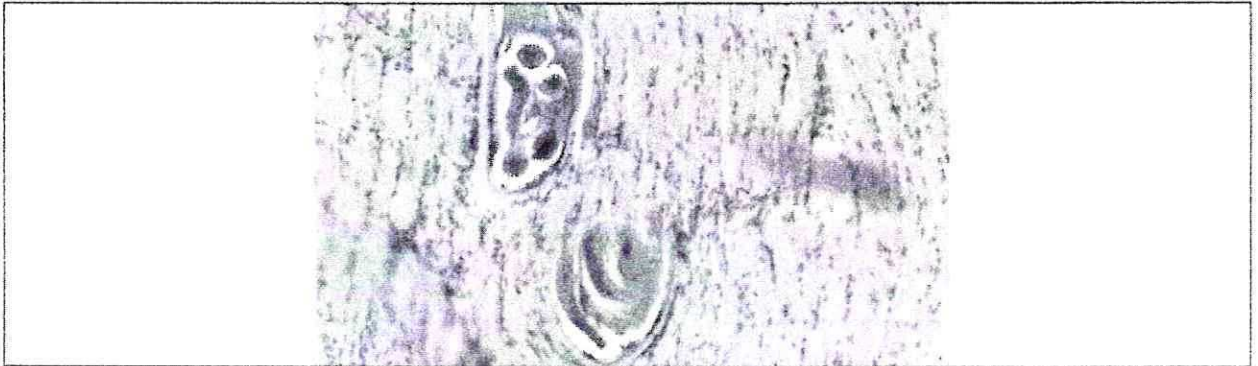


3	<del>Задняя стенка глотки.</del> Гайморовы пазухи	4 балла 0
---	------------------------------------------------------	--------------

Б-1005  
 10 5214

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 микрокопировании 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	Ленточные черви	1 балл 0
тип	Круглые черви	1 балл 0
стадия развития	образование финны в мышцах человека, у свиней (чума)	1 балл 0
заболевание	Заражение свиным цепнем	1 балл 0

2. Каким хозяином является человек для этой стадии развития?

Какой хозяин	Основной	1 балл 0
--------------	----------	----------

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

паразитирует	Скелетная мышечная ткань (поперечно-полосатая)	1 балл 0
капсула	Ведущительная ткань	1 балл 0

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	КАЛЬЦИЙ	1 балл 0
Механизм	Тренировки будут стимулировать сокращение мышц, и $Ca^{2+}$ будет высвобождаться из саркоплазматического ретикулума, вместе с активными ионами, $Ca^{2+}$ требуется много, чтобы сокращение происходило качественно	1 балл 0
Запасание в клетке	- в большой кел-ве запасается в эндоплазматическом ретикулуме (водном) - в саркоплазматическом ретикулуме	1 балл 0

Б-1005

10Б214