

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

**Заключительный этап.**

**11 класс**

**Результаты проверки**

2	10	3	5	3	4	5	9	4,5	5
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сумма баллов		50,5			Подпись				

<b>1.1</b>	<b>10 баллов</b>	
<p>Вы - бриолог. Во время полевых сборов в смешанном лесу Вами был собран гербарий весьма необычного по внешнему виду растения X: дихотомически разветвленные талломы крепились к почве с помощью тонких ниточек – ризоидов, на одних талломах можно было обнаружить подставки в виде многолучевой звезды, а на других – в виде зонтика.</p>		
<p>1. Назовите растение X и отдел растений, которому этот представитель относится.</p>		
растение X	ПЛАУЧ	1 балл 0
отдел	ПЛАУЦОФИТЫ	1 балл 0
<p>2. Определите стадию жизненного цикла и набор хромосом собранного растения.</p>		
Стадия жизненного цикла	СПОРОФИТ	1 балла 0
Набор хромосом	диплоидный (2n)	1 балл 0
<p>3. Кариотип доминирующей стадии жизненного цикла этого растения составляет 9 хромосом. Из них 8 аутосом и 1 половая хромосома. Система определения пола, используемая этим видом, называется UV. Споры могут нести либо U-хромосому, в результате чего из них образуются женские организмы, либо V-хромосому, в результате чего образуются мужские. Сколько теломер хромосом содержит суммарно 17 неделящихся клеток ризоидов?</p>		
3	612	3 балла 0
<p>4. Предположим, в местности произрастания этого растения в ближайшие несколько лет теплый период будет жарким и сухим. Что будет происходить с популяцией этого растения? Ответ поясните.</p>		
4	будет уменьшаться, т.к. для оплодотворения растению необходима вода (спящие подвижные мужской половой клетки в женской)	3 балла 2

115146

**2.1 10 баллов**

По данным исследователей метод дробовика (шотган-секвенирование) используют для определения небольших геномов. ДНК амплифицируют, разбивают на небольшие фрагменты, определяют их нуклеотидный состав и восстанавливают исходный участок на основании перекрывающихся последовательностей. Представьте, что Вы молекулярный биолог.

1. Восстановите последовательность участка **смысловой** цепи ДНК по имеющимся отрывкам.

Фрагмент 1	5'-ГЦЦЦАТЦ-3'
Фрагмент 2	5'-ГАГЦЦЦАТЦГТТ-3'
Фрагмент 3	5'-АГТAAЦАТ-3'
Фрагмент 4	5'-ЦЦЦАТЦГТТ-3'
Фрагмент 5	5'-AAЦАТТГЦГТТ-3'
Фрагмент 6	5'-ТГЦГГГАГЦЦЦ-3'
Фрагмент 7	5'-АТТГЦГТГАГ-3'
Фрагмент 8	5'-ГТГАГЦЦЦАТ-3'
Фрагмент 9	5'-ТААЦАТТГЦГ-3'
Фрагмент 10	5'-АТТГЦГТГАГЦЦ-3'

	5'-АГТAAЦАТТГЦГГГАГЦЦЦАТЦГТТ-3'	4 балла 4
--	---------------------------------	--------------

2. Определите аминокислотную последовательность белка, кодируемого данным фрагментом гена. Рамку считывания задавайте с первого нуклеотида.

2	СЕР - АСИ - ИЛЕ - АЛА - ГЛИ - АЛА - ГИС - ЛЕЙ	4 балла 4
---	---	--------------

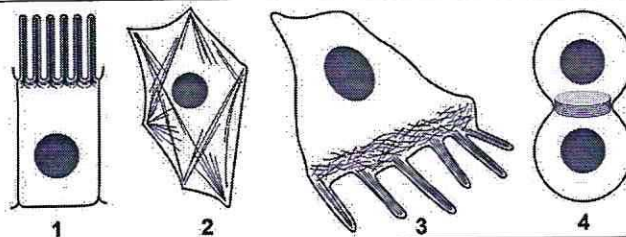
3. Определите количество пуриновых нуклеотидов во фрагменте 3.

3	5	1 балл 1
---	---	-------------

4. Определите длину фрагмента 3 в нм, если считать его фрагментом β-спирали.

4	2,72 нм	1 балл 1
---	---------	-------------

**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 гистолог.



1. Назовите элементы цитоскелета, изображенные на рисунках.

1	ОПОРНЫЕ <del>КАТЕГ</del> СТРУКТУРЫ (ЦИТОСКЕЛЕТНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ)	2 балла 2
---	---	--------------

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

2	ТУБУЛИН	2 балла 0
---	---------	--------------

3. Перечислите и опишите функции этих элементов цитоскелета.

3	ПРИДАЮТ КЛЕТКЕ ШЕЛКОВЬ, ФОРМУ, ОБУСЛАВЛИВАЮТ СПОСОБНОСТЬ К ЭВИЖЕНИЮ	4 балла 1
---	---	--------------

4. Назовите клетки человека, схематично изображенные под цифрой 3, которые могут перемещаться путем синтеза и разрушения этих элементов цитоскелета?

4	АРАГОУИТЫ	2 балла 0
---	-----------	--------------

**4.1 10 баллов**

В медико-генетическую консультацию обратилась семейная пара для определения возможности развития фенилкетонурии у своих будущих детей. Муж здоров, но его сестра больна. Родители мужа здоровы. Жена здорова, и в её родословной не было больных фенилкетонурией. Заболевание наследуется по аутосомно-рецессивному типу. Встречается в популяции с частотой 1 на 8100. Можно считать, что популяция подчиняется закону Харди-Вайнберга.

1. Определите вероятность рождения больного фенилкетонурией ребенка в семье. Ответ укажите в процентах, округлив до десятых.

1	12,5%	3 балла 0
---	-------	--------------

2. Фенилкетонурия развивается при мутации гена, локализованного в хромосоме 12. Что общего между 12 хромосомой и X-хромосомой, определяющей синдром Тернера с позиции Денверской классификации?

2	12 ХРОМОСОМА, КАК И X-ХРОМОСОМА ЯВЛЯЮТСЯ СРЕДНИМИ СУБМЕТАЦЕНТРИЧЕСКИМИ (ОТНОСЯТСЯ К ГРУППЕ C)	2 балла 2
---	---	--------------

3. Что общего между 12 хромосомой и X-хромосомой, определяющей синдром Тернера с позиции цитогенетики (размер и положение центромеры)?

3	ШИРИНА ДАВНА ЗНА, РАЗМЕР ОВУЛЯКОВЫЙ, ПОЛОЖЕНИЕ ЦЕНТРОМЕРЫ ЭМЕЩЕНО	2 балла 0
---	---	--------------

4. Определите количество теломер в метафазной пластинке у больной фенилкетонурией женщины.

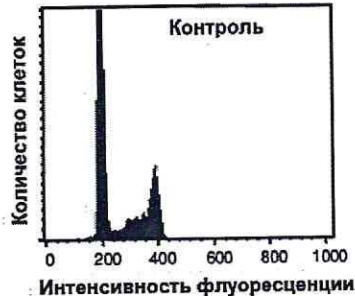
4	184	3 балла 3
---	-----	--------------

115146

5.1

10 баллов

Кариотип лекарственного растения Y равен 16 хромосомам. Для изучения влияния мутагена F на рост и развитие растения Y брали клетки камбия. На первом этапе контрольные образцы клеток выращивали без мутагена. Через 72 часа все, участвующие в эксперименте, клетки обработали флуоресцентной меткой к ДНК. Определяли количество ДНК методом проточной цитофлуориметрии. Количество ДНК пропорционально интенсивности флуоресценции клеток. Число клеток с определенным уровнем флуоресценции представлено на графике.



1. Определите количество теломерных участков в 100 клетках камбия контрольного образца с интенсивностью флуоресценции 200 единиц.

1	1280000	2 балла 0
---	---------	--------------

2. Определите период клеточного цикла, в котором находятся клетки камбия контрольного образца с интенсивностью флуоресценции 400 единиц?

2	МИТОЗ	2 балла 0
---	-------	--------------

3. Во сколько раз изменится количество теломерных участков в 100 клетках камбия контрольного образца с интенсивностью флуоресценции ДНК 400 единиц по сравнению со 100 клетками камбия контрольного образца с интенсивностью флуоресценции 200 единиц?

3	в 2 раза	2 балла 2
---	----------	--------------

4. Определите количество теломерных участков в 100 клетках камбия контрольного образца с интенсивностью флуоресценции 200 единиц, если после воздействия мутагена F в 10 клетках камбия по 6 паре одна из хромосом пары определена как хромосома типа кольца?

4	1272000	2 балла 0
---	---------	--------------

5. После воздействия мутагена F в 10 клетках камбия обнаружена хромосома типа кольца по одной из хромосом 6 пары. Возможно ли дальнейшее использование клеток, с такими параметрами кариотипа, в исследовании с целью увеличения числа клеток с одинаковым набором хромосом. Ответ поясните.

5	Нет, т.к. произошла мутация по 6 паре хромосом (повышение хромосомного коэффициента типа), при дальнейшем увеличении числа клеток, они часть из них будет мутироваться, набор хромосом изменится	2 балла 1
---	--	--------------



**6.1 10 баллов**

В виварии исследовательского института в наличии половозрелые модельные животные: 20 кроликов, 10 минипигов, 30 мышей, 60 крыс, 20 тритонов и 40 лягушек. В каждой группе 50% самок и 50% самцов. Проанализируйте предложенный список животных и ответьте на вопросы задания.

1. Вертебропластика — это хирургическое вмешательство, которое применяется для укрепления поврежденного тела позвонка путем ввода в него необходимого «костного цемента». Определите общее количество животных, которое подходит для отработки манипуляций по вертебропластике эписторофея.

1	120	2 балла 2
---	-----	--------------

2. Определите общее количество искусственных кровеносных сосудов, которое необходимо напечатать на 3D принтере для создания исследовательской модели замкнутой кровеносной системы 10 минипигов. В состав модели входят: выделенное из модельного животного сердце и основные искусственные кровеносные сосуды, входящие непосредственно в сердце и выходящие непосредственно из сердца. Модель нужна для изучения воздействия группы лекарственных препаратов на миокард сердца. Коронарные сосуды в составе модели не рассматривать.

2	50	2 балла 0
---	----	--------------

3. Определите количество ушных раковин у модельных животных, которое может быть использовано в исследовании хрящевой ткани.

3	120	2 балла 0
---	-----	--------------

4. Какое общее количество резцов вы сможете получить от всех кроликов для исследования?

4	40	2 балла 0
---	----	--------------

5. Какое общее количество модельных животных подойдет для исследования препарата J на мышечный слой матки.

5	60	2 балла 2
---	----	--------------

**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, споры папоротника.

1. Определите количество образцов, в которых не обнаруживаются вторичные образовательные ткани.

1	5	1 балл 1
---	---	-------------

2. Назовите образцы растений, в древесине которых обнаруживаются только трахеиды?

2	ПОПЕРЕЧНЫЙ СРЕЗ СТЕБЛЯ СОСНЫ	1 балл 1
---	------------------------------	-------------

3. Выберите образцы растений, имеющие триплоидный эндосперм и простой околоцветник.

3	ПОПЕРЕЧНЫЙ СРЕЗ СТЕБЛЯ КУКУРУЗЫ ПОПЕРЕЧНЫЙ СРЕЗ СТЕБЛЯ ЛАНДЫША СРЕЗ КОНЧИКА КОРНЯ ПШЕНИЦЫ	3 балла 3
---	---	--------------

115146

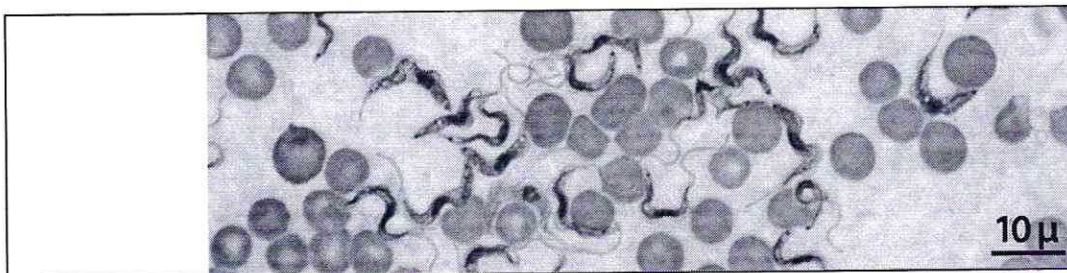


4. Определите общее количество первичных центромер, в следующих клетках: споры плауна (кариотип – 46 хромосом), сосуды ксилемы кукурузы (кариотип – 20 хромосом), корневые волоски пшеницы (кариотип – 28 хромосом), эндосперм семени абрикоса (кариотип – 16 хромосом), собственноэпидермальные клетки ландыша (кариотип – 20 хромосом), если из каждого образца взять по 10 клеток.

4	5200	5 баллов 0
---	------	---------------

**8.1 10 баллов**

Группа туристов из 25 человек, вернувшись из поездки по Африке, проходила медицинский осмотр. При микроскопическом исследовании крови у 5 туристов между эритроцитами обнаружены паразиты, вытянутой формы и извитым краем с одной стороны. У каждого паразита выявлено одно ядро и один жгутик.



1. Назовите паразита, обнаруженного при исследовании крови у 5 туристов и переносчика заболевания, вызываемого этим паразитом.

1	ТРИПАНОСОМА (АФРИКАНСКАЯ)	1 балл 1
	<del>КОЛЕКТА</del> МУХА ЦЕ-ЦЕ	1 балл 1

2. Перечислите стадии развития переносчика, которые можно наблюдать во внешней среде.

2	1) ОТЛОЖЕНИЕ ЯИЦ 2) РАЗВИТИЕ ЛИЧИНОК 3) КУКОЛКА 4) ВЗРОСЛЫЕ ОСОБИ (ИМАГО)	3 балла 3
---	--	--------------

3. Назовите тип ротового аппарата переносчика.

3	КОЛЮЩЕ-ВОСУЩИЙ	1 балл 1
---	----------------	----------

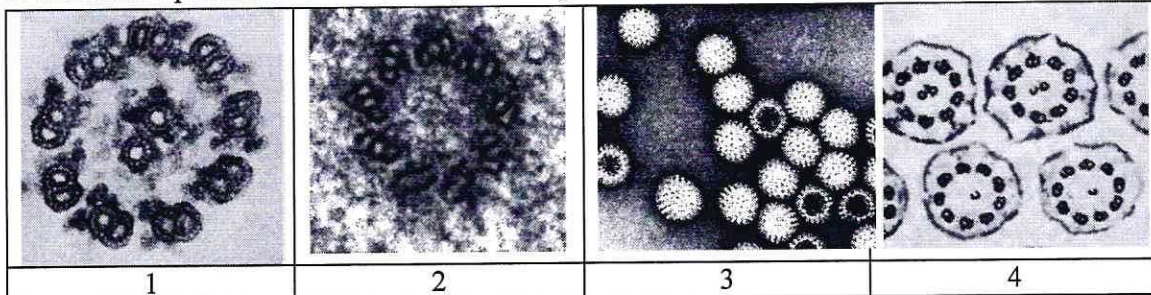
4. Решите виртуальную задачу.

А. На какой из представленных фотографий представлен поперечный срез через свободный жгутик паразита, обнаруженного в крови 5 туристов.

Б. Используя фотографию, рассчитайте общее количество элементов, в 100 свободных жгутиках паразита.

В. Назовите эти элементы.

Г. Назовите органическое вещество, из которого состоят эти элементы.



1

2

3

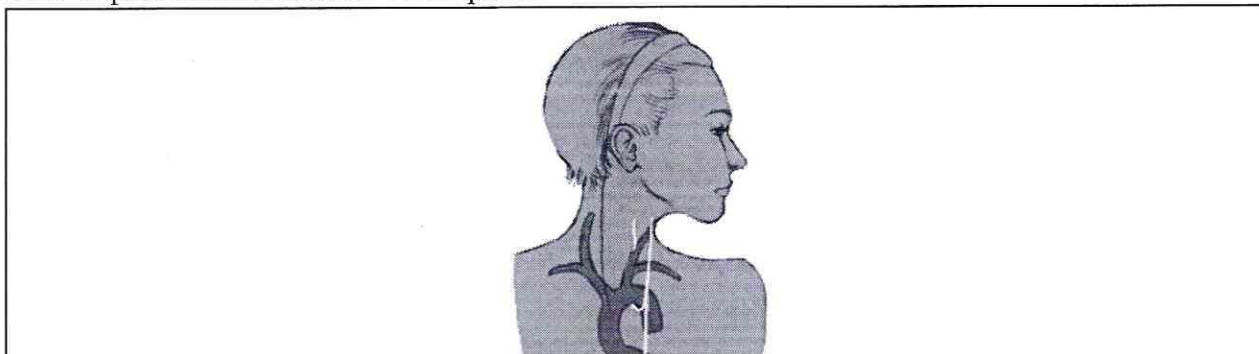
4

A	1	1 балл	1
B	1000	1 балл	0
B	МИКРОТРУБЧКИ	1 балл	1
Г	ТУБУЛИ (БЕЛОК)	1 балл	1

**9.1 10 баллов**

В ходе эволюции каждая новая конструкция получается из старой за счёт последовательности приспособительных изменений. Это является причиной специфических несообразностей в строении живых организмов.

Возвратный гортанный нерв, являющийся веточкой блуждающего нерва, выходящего из продолговатого мозга, идет к сердцу, огибает дугу аорты и возвращается к гортани. В результате он проходит более длинный путь, чем необходимо. Вспомните этапы развития органов человека в онто- и филогенезе и ответьте на вопросы.



1. У каких животных впервые в эволюции появился блуждающий нерв?

1	РЫБЫ	2 балла	2
---	------	---------	---

2. Отсутствие какой части тела обеспечивает уменьшение длины блуждающего нерва?

2	ШЕИЩЕГО ОТДЕЛА	2 балла	2
---	----------------	---------	---

3. К какому виду нервов по функциональной принадлежности относится этот нерв?

3	ПАРАСИМПАТИЧЕСКИЙ	2 балла	0
---	-------------------	---------	---

4. Что может произойти при повреждении возвратного гортанного нерва?

4	ПРИ ПОВРЕЖДЕНИИ НЕРВА БУДЕТ ХУШЕ ПРОИСХОДИТЬ ИННЕРВАЦИЯ СЕРДЦА, В СЛЕДСТВИИ ЭТОГО РАЗОВЬЕТСЯ ТАХИКАРДИЯ А ТАКЖЕ НАРУШИТЬСЯ ИННЕРВАЦИЯ ГОРТАНИ	2 балла	0,5
---	---	---------	-----

5. Как может повлиять сдавление аневризмой аорты возвратного гортанного нерва?

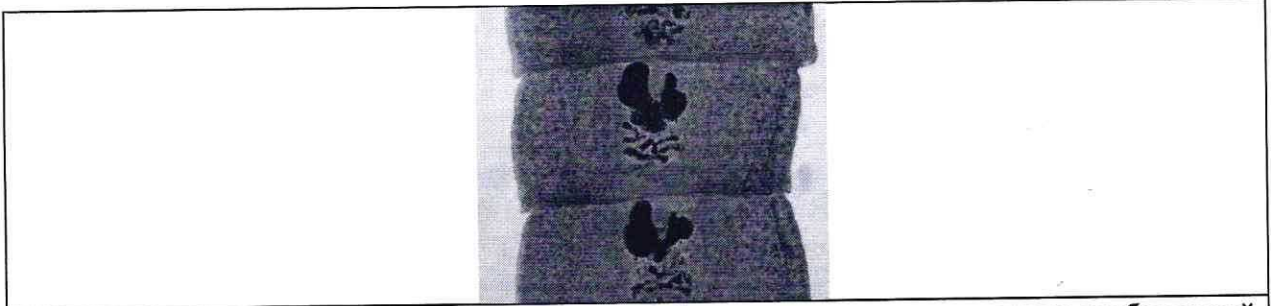
5	Т.К. ВОЗВРАТНЫЙ ГОРТАННЫЙ НЕРВ ОГИБАЕТ АОРТУ, ТО БУДЕТ ХУШЕ ИННЕРВАЦИОНОВАТЬСЯ ПРОХОДИТЬ ШИКАН В ОБРАТНУЮ СТОРОНУ (К ГОРТАНИ)	2 балла	0
---	---	---------	---

116146



**10.1 | 10 баллов**

Мужчина 52 лет, доставлен в больницу с симптомами: боли в животе, тошнота, рвота, отсутствие аппетита, потеря массы тела, низкий уровень гемоглобина. При дефекации выходили фрагменты паразитов, представленные на фотографии.



1. Назовите фрагмент паразита, представленный на иллюстрации, с указанием особенностей строения, которые позволяют отличить его от других представителей этой систематической группы, и заболевание, поразившее пациента.

фрагмент паразита	ЧЛЕЩИК ШИРОКОГО ЛЕНТЕЦА	1 балл 1
особенности строения фрагмента паразита	В ОТЛИЧИЕ ОТ ДРУГИХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ, ШИРОКИЙ ЧЕЛЮСТЕЦ ИМЕЕТ БОЛЕЕ ШИРОКИЙ И БОЛЕЕ КОРОТКИЙ ЧЛЕНЩИК	1 балл 0,5
заболевание	ДИРИЛЛОЦИТОЗ	1 балл 1

2. Определите минимальное количество промежуточных хозяев в цикле развития этого паразита и назовите их? Укажите показатель определяющий количество промежуточных хозяев в цикле развития этого паразита?

Количество промежуточных хозяев	2	1 балл 1
Промежуточные хозяева	РЫБЫ, ПРЕДСТАВИТЕЛИ КЛАССА ЧЛЕНИСТОНОГИХ (ЦИКЛОПОД, РАКИ)	1 балл 1
Показатель, определяющий количество промежуточных хозяев	СКОЛЬКО СТАДИЙ РАЗВИТИЯ ПРОХОДИТ ПАЗАЗИТ (ЭЛЯ НЕКОТОРЫХ СТАДИЙ НЕОБХОДИМ СЛОЖ ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ ХОЗЯИН: ПОСЛЕ ЗАРАЖЕНИЯ АРИКОМ ИХ СЪЕДАЕТ РЫБА, ТАМ ПРОИСХОДИТ РАЗВИТИЕ, А ЗАТЕМ РЫБУ СЪЕДАЕТ ЧЕЛОВЕК И ЗАРАЖАЕТСЯ)	1 балл 0,5

3. Дефицит какого вещества, содержащего элемент Со будет наблюдаться в организме заболевшего мужчины? Какие процессы нарушатся при недостатке этого вещества?

вещество	ВИАМИН	1 балл 0
процессы	ОБМЕН В-В, ГОМЕОСТАЗА, ПИЩЕВАРЕНИЯ	3 балла 0