

Всероссийская Сеченовская олимпиада школьников по биологии 2023-2024.

Заключительный этап.

11 класс

Результаты проверки

8	10	2	2	4	6	10	6	2	3
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сумма баллов		53			Подпись				

1.1	10 баллов	
<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	кукушкин лен	1 балл 0
отдел	мохообразные	1 балл 1
<p>2. Определите стадию жизненного цикла и набор хромосом собранного растения.</p>		
Стадия жизненного цикла	гапетофит	1 балла 1
Набор хромосом	n (гаплоидный)	1 балл 1
<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	306	3 балла 3
<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	она уменьшится, т.к. оплодотворение происходит во влажной среде. Не будет условий для оплодотворения женскими гаметами (эцикетами) мужскими гаметами (сперматозоидами). Ещё лисы не имеют корней, поэтому способны обитать только во влажной среде, т.к. нет возможности глубоко проникнуть в почву и всасать воду.	3 балла 2

115197

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'-ГЦЦАТЦ-3'
Фрагмент 2	5'-ГАГЦЦАТЦТТ-3'
Фрагмент 3	5'-АГТAAЦАТ-3'
Фрагмент 4	5'-ЦЦАТЦТТ-3'
Фрагмент 5	5'-AAЦАТТГЦГГ-3'
Фрагмент 6	5'-ТГЦГГАГЦЦ-3'
Фрагмент 7	5'-АТТГЦТГАГ-3'
Фрагмент 8	5'-ГТГАГЦЦАТ-3'
Фрагмент 9	5'-ТААЦАТТГЦГ-3'
Фрагмент 10	5'-АТТГЦТГАГЦЦ-3'

$5' - \underline{АГТ} \underline{AAЦ} \underline{АТТ} \underline{ГЦ} \underline{ГГА} \underline{ГЦЦ} \underline{АТЦ} \underline{ТТ} - 3'$	4 балла 4
---	--------------

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

2	сер - асн - иле - ала - мет - ала - мет - лей	4 балла 4
---	---	--------------

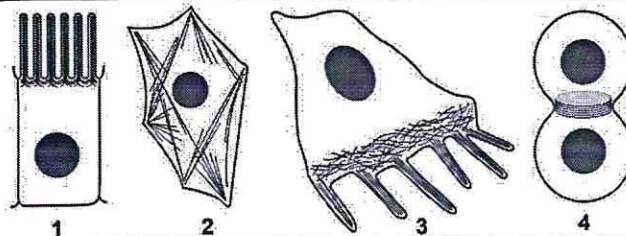
3. Определите количество пуриновых нуклеотидов во фрагменте 3.

3	5	1 балл 1
---	---	-------------

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

4	2,72	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	микротрубочки	2 балла 0
2. Укажите основной белок, входящий в состав этих элементов цитоскелета.		
2	тубулин	2 балла 0
3. Перечислите и опишите функции этих элементов цитоскелета.		
3	<p>1) поддержание формы тела клетки (ориентация)</p> <p>2) передвижение</p> <p>3) являются основой для митотиков и ресничек (из микротрубочек формируются митотик и реснички)</p> <p>4) участвуют в клеточном делении (митозе, мейозе).</p> <p>5) по ним идет движение (ф-ия транспорт)</p>	4 балла 2
4. Назовите клетки человека, схематично изображенные под цифрой 3, которые могут перемещаться путем синтеза и разрушения этих элементов цитоскелета?		
4	макрофаги	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	0,1	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	они имеют схожее строение и являются хромосомами группы C.	2 балла 2
---	--	--------------

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

3	они метацентрические и среднего размера. (центромера расположена к одному краю хромосомы). Есть длинная и короткая ветвь хромосомы. Есть спинализация.	2 балла 0
---	--	--------------

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

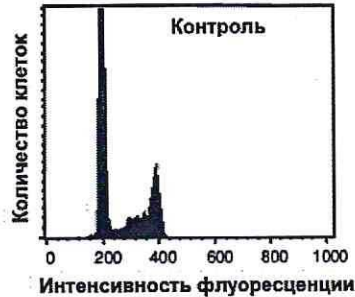
4	182	3 балла 0
---	-----	--------------

115147

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	6400	2 балла 0
---	------	--------------

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

2	G_2 (постмитозический)	2 балла 2
---	--------------------------	--------------

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 1 раз	2 балла 0
---	---------	--------------

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	6360	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	невозможно, т.к. при клеточном делении центромеры хромосомы прикрепляются к расходящимся полюсам клетки. А если хромосома кольцевая, то не имеет центромеры и сестринские хроматиды не разделяются к полюсам клетки. Одна из хромосом 6й пары полностью попадет в дочернюю клетку и клетки получатся с разным набором хромосом.	2 балла 2
---	---	--------------

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	40	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	120	2 балла 2
---	-----	--------------

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	сосна	1 балл 1
---	-------	-------------

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

3	поперечн. срез стебля кукурузы попер. срез стебля ландыша корень пшеницы	3 балла 3
---	--	--------------

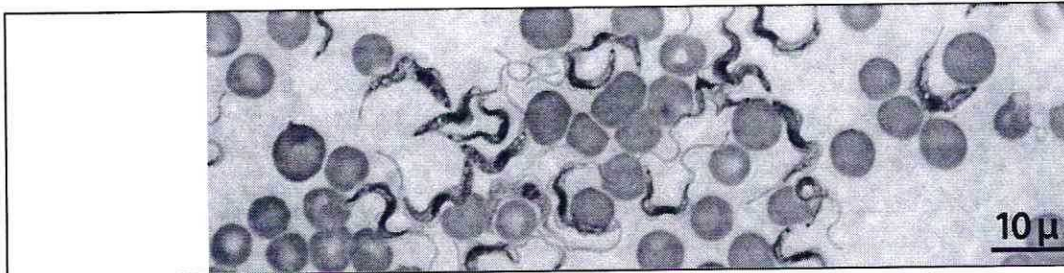
НБ 147

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), собственнoэпидермальные клетки ландыша (кариотип – 20 хромосом), если из каждого образца взять по 10 клеток.

4	950	5 баллов 5
---	-----	---------------

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	1 балл 1
	муха це-це	1 балл 1

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

2	амастигота трипанастигота трипаномастигота	3 балла 0
---	--	--------------

3. Назовите тип ротового аппарата переносчика.

3	канопе-сосущий грызущий	1балл 0
---	-------------------------	---------

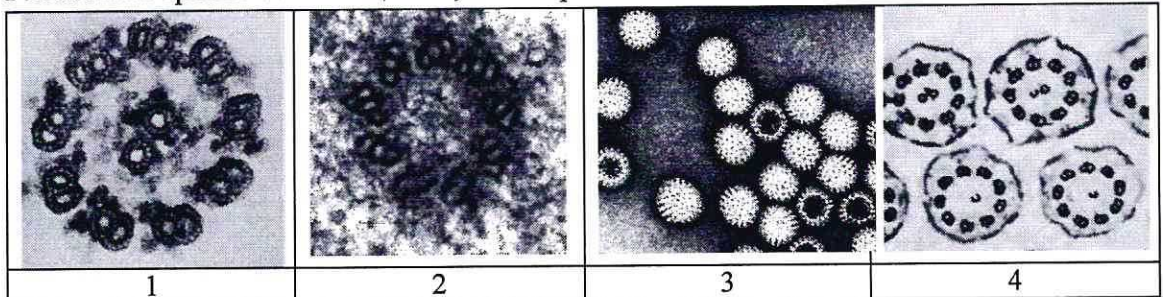
4. Решите виртуальную задачу.

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

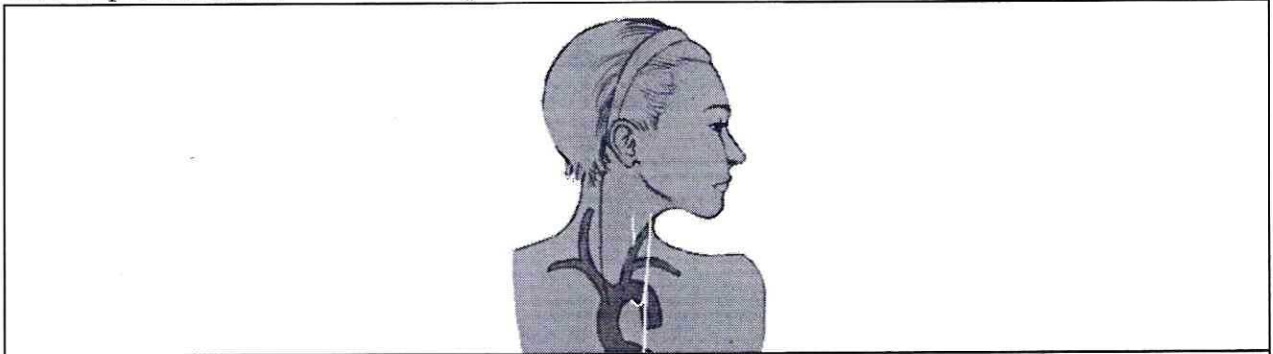
4

А	1	1 балл	1
Б	2000	1 балл	1
В	микротрубочки	1 балл	1
Г	тубулин	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	у рыб (и у круглоротых) и у земноводных (многие)	2 балла	0
---	--	---------	---

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

2	шеи	2 балла	2
---	-----	---------	---

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

3	парасимпатическая часть ЦНС относится к возбуждающим нервам.	2 балла	0
---	--	---------	---

4. Что может произойти при повреждении возвратного гортанного нерва?

4	нехватка недостатка поступления крови в мозг. Мало крови будет поступать в мозг.	2 балла	0
---	--	---------	---

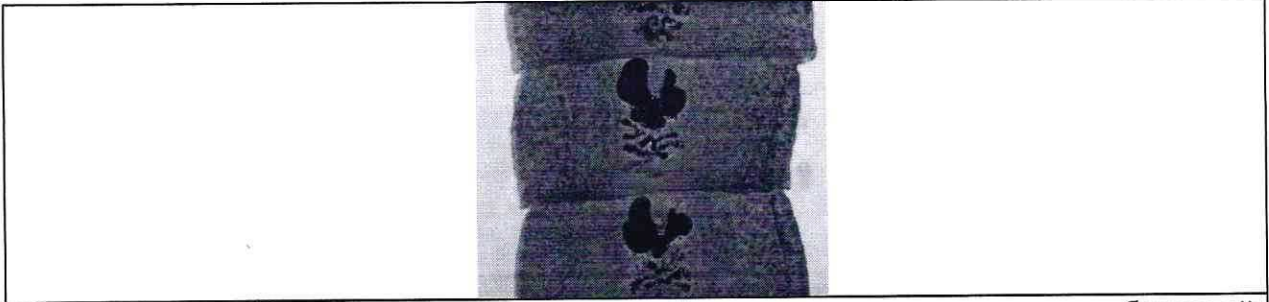
5. Как может повлиять сдавление аневризмой аорты возвратного гортанного нерва?

5	на работу нервной системы	2 балла	0
---	---------------------------	---------	---

И.Б.147

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	зрелый членик (гермафродитный)	1 балл	1
особенности строения фрагмента паразита	есть женские половые органы и мужские. Содержит яйца в женских половых органах, готовые к выходу в окружающую среду.	1 балл	0
заболевание	трихоstrongyлез	1 балл	0

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	1	1 балл	0
Промежуточные хозяева	крупный рогатый скот (корова)	1 балл	0
Показатель, определяющий количество промежуточных хозяев	наличие рядом водоема, и благоприятные или условия для промежуточных стадий цикла.	1 балл	0

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

вещество	витамин B12.	1 балл	1
процессы	эритропоэз, будет мало гемоглобина, т.к. B12 участвует в синтезе гема. изменится вязкость крови, нарушится газообмен, будет недостаток кислорода.	3 балла	1