

Всероссийская Сеченовская олимпиада школьников по биологии 2024-2025г.

9 класс

Результаты проверки

7	5	4	0	8	10	7	9	7	9
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сумма баллов		66			Подпись				

1.3	10 баллов	
Вы приобрели 100 половозрелых, оплодотворенных особей Медицинской пиявки <i>Hirudo medicinalis</i> и планируете их размножить. Известно, что период необходимый для развития яйца составляет 40 дней. Каждая особь может одновременно откладывать 20 яиц.		
1. Назовите тип развития <i>Hirudo medicinalis</i>.		
1	Прямой тип развития	1 балл 1
2. Назовите среду, необходимую для развития яиц.		
2	Водная среда	1 балл 0
3. Перечислите все стадии развития <i>Hirudo medicinalis</i>, начиная с яйца.		
3	Яйцо, неполовозрелые особи, взрослые половозрелые особи	1 балл 1
4. Рассчитайте количество особей различных стадий развития пиявок <i>Hirudo medicinalis</i>, которое будет в вашем распоряжении через 40 дней после покупки животных. Погрешностью на гибель животных в процессе развития пренебречь.		
4	$100 \cdot 20 = 2000$ яиц 100 взрослых особей 0 неполовозрелых особей	5 баллов 5
5. Рассчитайте, какое количество режущих пластин (режущих «челюстей») для исследования будет в вашем распоряжении, если вы их получили от 200 половозрелых особей <i>Hirudo medicinalis</i>. Погрешностью на потери при выполнении этапа пренебречь.		
5	$200 \cdot 2 = 400$ режущих пластин	2 балла 0

59114

2.3

10 баллов

Вы планируете эксперимент.

1. Определите, сколько клеток малярийного плазмодия будет обнаружено в плазме крови промежуточного хозяина после двух делений, если одновременно поражены 300 клеток крови и известно, что 1 ядро паразита в результате деления образует 12 ядер. Известно, что 4% клеток после деления превращаются в микро и макрогаметоциты. Переносчик в период делений не питается кровью. Период жизни микро и макрогаметоцитов длиннее периода двух делений.

1	$300 \cdot 12 \cdot 2 = 7200$ клеток обр. после 2-х делений $7200 - (0,04 \cdot 7200) = 6912$ клеток Ответ: 6912	5 баллов 0
---	--	---------------

2. В какой системе окончательного хозяина происходит развитие малярийного плазмодия?

2	Пищеварительная система.	1 балл 1
---	--------------------------	-------------

3. Назовите тип ротового аппарата переносчика необходимый для передачи возбудителя заболевания малярии.

3	Колусососущий	1 балл 1
---	---------------	-------------

4. При смене хозяина клетки малярийного плазмодия попадают из одного организма в другой и не гибнут. Сравните концентрацию солей NaCl в этих организмах.

4	Концентрация солей в организмах обоих хозяев одинакова.	1 балл 1
---	---	-------------

5. Объясните, как клетки малярийного плазмодия находят клетки, в которых они могут паразитировать?

5	Клетки малярийного плазмодия могут определять поверхностные белки клеток, в которых они могут паразитировать.	1 балл 1
---	---	-------------

6. У малярийного плазмодия шизогония, в отличие от копуляции протекает при более высокой температуре и почему?

6	Шизогония происходит в организме человека, и при выходе малярийного плазмодия из клеток организма человека повышается температура для обезвреживания паразита. Копуляция происходит в организме окончательного хозяина - комара - который обладает более низкой температурой тела.	1 балл 1
---	--	-------------

3.3

10 баллов

Водоросли используют для изготовления заменителей крови, получения препаратов, предотвращающих свертывание крови и препаратов, способствующих выведению радиоактивных веществ из организма.

Для поиска данных для разработки новых препаратов из водорослей вы исследуете порфиру (Porphyra).



1. Укажите какого цвета и какие пигменты можно обнаружить в клетках порфиры (Porphyra).

1	хлорофилл а - зелёный фуксиксантин - красный каротиноиды	2 балла 2
---	--	--------------

2. Какую функцию выполняют указанные вами пигменты в клетках порфиры (Porphyra)?

2	Улавливание света, хлорофилл участвует в процессе фотосинтеза.	2 балла 1
---	--	--------------

3. В каком случае порфира будет больше синтезировать полезных для человека веществ? В прикрепленном состоянии на небольшой глубине или прикрепленном состоянии на большой глубине? Ответ поясните.

3	На большой глубине, так как порфира адаптирована к большому количеству света, с этим скорее всего связано образование веществ, полезных для человека. На небольшой глубине будет активнее идти фотосинтез, производящего которого не используют в приготовлении препаратов.	2 балла 0
---	---	--------------

4. Какое поколение порфиры синтезирует полезные для человека вещества? Ответ поясните.

4	Спорозоит, так как гаметофит очень мал, его трудно обнаружить.	2 балла 0
---	--	--------------

5. Рассчитайте количество жгутиков у 100 сперматозоидов

5	$100 \cdot 2 = 200$ жгутиков	1 балл 0
---	------------------------------	-------------

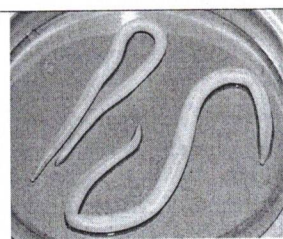
6. Почему порфира относится к морскому фитобентосу?

6	Так как она обитает на дне и является фотосинтезирующей, в составе морской вои.	1 балл 1
---	---	-------------

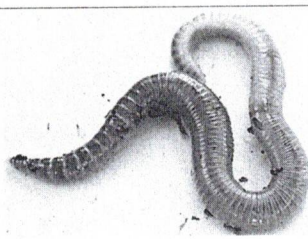
59/14

4.3	10 баллов
	
1. Проанализируйте представленную в задании иллюстрацию, и укажите к какому классу принадлежит представленное на нем животное.	
1	класс Оболочки. 2 балла 0
2. Проанализируйте представленный в задании иллюстрацию, укажите тип кровеносной системы у представленного животного:	
2	незамкнутая кровеносная система. 2 балла 0
3. Проанализируйте представленный в задании иллюстрацию, укажите, какого цвета будет гемолимфа/кровь у представленного животного при «кровотечении»:	
3	красного цвета 2 балла 0
4. Проанализируйте представленный в задании иллюстрацию, и назовите пигменты, определяющие цвет крови/гемолимфы у представленного животного:	
4	гемоглобин 2 балла 0
5. Укажите химический элемент, позволяющий пигменту крови/гемолимфы представленного на иллюстрации животного, переносить кислород.	
5	Fe (железо) 2 балла 0

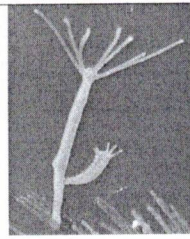
5.3 10 баллов



1



2

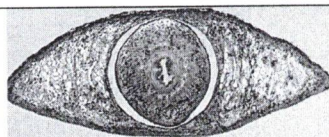


3

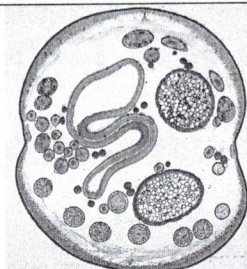


4

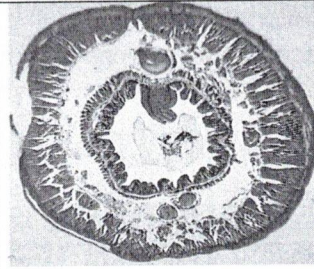
1. Проанализируйте представленный в задании выше фотоколлаж и рассмотрите гистологические препараты ниже. Укажите номер микрофотографии, которая могла бы соответствовать поперечному срезу животного под номером 4.



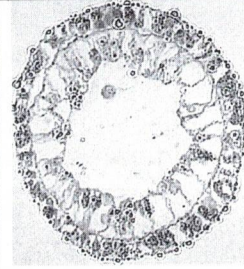
1



2



3



4

1

1

5 баллов

5

2. Перечислите в каких отделах пищеварительной системы можно обнаружить личинку и половозрелую особь животного под номером 1 (типичный случай развития).

2

Половозрелая особь - в тонком кишечнике
личинка - кишечник

2 балла

1

3. Укажите под каким номером представлено животное, относящееся одновременно к первичноротым и вторичнополостным животным?

3

2

1 балл

1

4. Рассчитайте количество молекул ДНК в клетке животного под номером 3 в период метафазы и анафазы митоза, если известно, что кариотип животного равен 30 хромосомам.

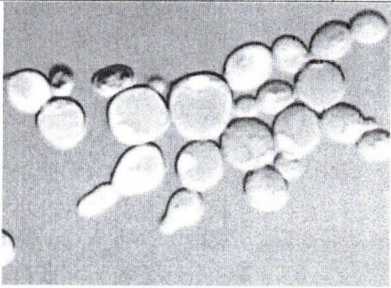
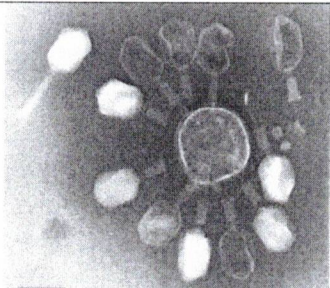
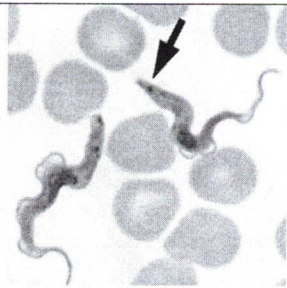
4

Набор хромосом в период метафазы 30n60c
количество молекул ДНК равно 60.
Набор хромосом в период анафазы 60n60c
количество молекул ДНК равно 60.

2 балла

10

59114

6.3	10 баллов	
		
Почкующиеся дрожжи (<i>Saccharomyces cerevisiae</i>)	Бактериофаг T ₄	Трипаносома бруцци (<i>Trypanosoma brucei</i>)
К	Б	Т

Перед Вами фотоколлаж с модельными объектами.

1. В Вашем распоряжении флуоресцентные красители специфически окрашивающие различные структуры. Один из них окрашивает ядро, другой рибосомы, третий микротрубочки. Для каких биологических объектов из представленных на фотоколлаже Вы сможете использовать каждый из этих красителей? В ответе укажите буквы, которыми обозначены эти объекты на фотоколлаже.

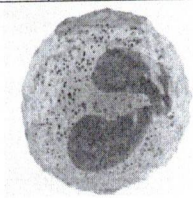
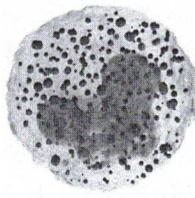
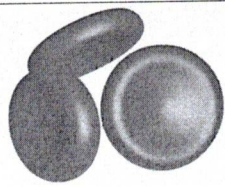
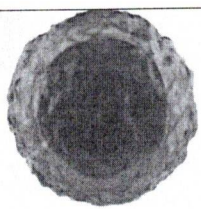
1	Краситель для ядра	К Т	5 баллов 5
	Краситель для рибосом	К Т	
	Краситель для микротрубочек	К Т	

2. Укажите, для какого модельного объекта оптимальным параметром модели организма хозяина будет температура около 36 градусов. В ответе укажите букву/ы, которой/ыми обозначены эти модельные животные на фотоколлаже и объясните, чем обусловлена такая температура.

2	Т, так как данный объект является паразитом человека, температура организма хозяина около 36 градусов.	2 балла 2
---	--	---------------------

3. Какой из перечисленных биологических объектов является специфическим возбудителем заболевания человека. Назовите это заболевание и укажите где, как правило, встречается это заболевание. Назовите способ заражения этим заболеванием.

3	специфический возбудитель заболевания человека	Трипаносома бруцци	1 балл 1
	название заболевания и где, как правило, встречается это заболевание	сонная болезнь; южные африки, южная азия, Африка.	1 балл 1
	способ заражения этим заболеванием	укус мухи це-це	1 балл 1

7.3	10 баллов			
				
	1	2	3	4

Вы проводите исследование на виртуальной модели человеческого организма. Характеристика модели - вторая группа крови (A) и отрицательный резус фактор.

1. Назовите клетку, в которой должны располагаться белки, определяющие вторую группу крови, и, напишите, под каким номером она представлена на иллюстрации?

1	Назовите клетку крови, в которой должны располагаться белки, определяющие вторую группу крови?	Эритроциты	1 балл 1
	Напишите, под каким номером она представлена на иллюстрации	3	1 балл 1

2. Напишите все возможные генотипы модели со второй группой крови (A) и отрицательным резус фактором?

2	AA Rh- AO Rh-	2 балла 0
---	------------------	--------------

3. Где в клетке располагаются белки, определяющие вторую группу крови?

3	на поверхности мембраны.	1 балл 1
---	--------------------------	-------------

4. Где в клетке располагаются белки, определяющие отрицательный резус фактор?

4	на поверхности мембраны	1 балл 0
---	-------------------------	-------------

5. Сколько и какие белки, определяющие группу крови и резус фактор можно определить у данного модельного организма?

5	1 белок, отвечающий за группу крови	2 балла 2
---	-------------------------------------	--------------

6. Определите, кровь каких групп и с каким резус фактором, можно переливать данному модельному пациенту.

6	III - OO Rh- I Rh- (OO Rh-) первая отрицательная II Rh- (AA Rh- ; AO Rh-) вторая отрицательная Данному пациенту можно переливать первую группу крови с отрицательным резус фактором и вторую группу крови с отрицательным резус фактором.	2 балла 2
---	--	--------------

8.3

10 баллов

В клинику глазных болезней обратился пациент В., 48 лет, с жалобами на ухудшение зрения в темное время суток. При осмотре дополнительно выявлено истончение ногтей, множественные гнойничковые поражения кожи.

1	Изменение количества какого витамина вызвало нарушение зрения?	Витамин А	1 балл 1
	Биохимический анализ определит, что количество витамина по сравнению с нормой...	понижено	1 балл 1
	Назовите заболевание пациента В.	куриная слепота	1 балл 1
	Для полноценного всасывания этого витамина нужен ли жирорастворимый компонент?	Нужен, так как витамин А жирорастворим Да, нужен.	1 балл 1
	почему?	Витамин А жирорастворим.	1 балл 1
	Где происходит всасывание этого витамина в ЖКТ?	В толстой кишке.	1 балл 1

2. Охарактеризуйте сетчатку пациента В.

2	Какие фоторецепторы сетчатки содержат пигмент, а в его составе витамин?	Палочки.	2 балла 1
	Какой процесс происходит в фоторецепторах на свету?	Возникновение потенциала действия и передача сигнала по нервным клеткам.	1 балл 1
	Какой процесс происходит в фоторецепторах в темноте?	Восстановление потенциала покоя на поверхности мембраны.	1 балл 1

9.3

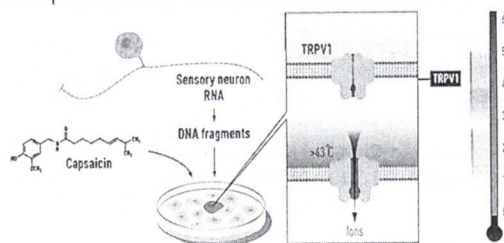
10 баллов

Нобелевская премия в области медицины и физиологии в 2021 году была вручена Дэвиду Джулиусу и Ардему Патапутяну за открытие рецепторов, обеспечивающих восприятие температурных и механических стимулов. Поиски рецептора велись при помощи вещества-агониста. Данное вещество реагирует с рецептором, что приводит к изменению электрического потенциала мембраны клетки. Далее нервные импульсы направляются через спинной мозг в головной мозг — где формируются уже осознанные ощущения.

В 1997 году была опубликована статья от команды Дэвида Джулиуса, где сообщалось об открытии рецептора TRPV1, чувствительного к капсаицину и к умеренно высоким температурам от 43°C.

Представьте, что вы - сотрудник одной из лабораторий, в которой проводились данные исследования. В вашем распоряжении имеются растения: свёкла огородная, морковь посевная, мята перечная, перец красный, укроп огородный, томат, чеснок, лук репчатый, ландыш майский, спаржа лекарственная.

Рассмотрите схему эксперимента и выполните задания.



1. Определите растение W, из которого выделили капсаицин.

1	перец красный	1 балл 1
---	---------------	-------------

2. К какой группе органических соединений относится рецептор TRPV1, реагирующий на тепло?

2	белки	1 балл 1
---	-------	-------------

3. Какую структуру и где в клетке формирует TRPV1?

3	Ионный канал в поверхностной мембране клетки.	2 балла 2
---	---	--------------

4. В каких структурах мозга формируются ощущения, связанные с химическим стимулом (капсаицином) и повышенной температурой и в каких зонах?

4	Гипоталамус	2 балла 0
---	-------------	--------------

5. Какой эффект можно ожидать при воздействии антагониста рецептора TRPV1?

5	Закрытие ионного канала.	1 балл 0
---	--------------------------	-------------

6. Для клеток растения W характерна различная плоидность. Допустим, что зигота растения W имела 24 хромосомы. Определите количество хромосом в других клетках растения W

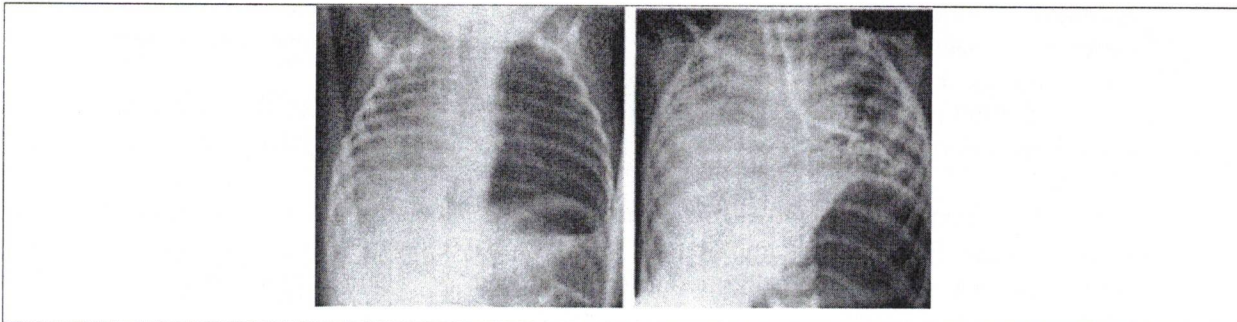
6	клетка камбия	24 хромосомы (диплоидная клетка)	1 балл 1
	клетки эндосперма	$\frac{24}{2} \times 3 = 36$ хромосом (триплоидная клетка)	1 балл 1
	антеридиальная клетка	$\frac{24}{2} = 12$ хромосом (гаплоидная клетка)	1 балл 1

5914

10.3

10 баллов

У новорожденного Б. обнаружено отсутствие правого легкого и правой части бронхиального дерева.



1. Сколько долей легкого и долевых бронхов у новорожденного Б.?

1	Долей легкого	2	1 балл 1
	Долевых бронхов	2	1 балл 1

2. Какая мышца отделяет легкие новорожденного Б. от брюшной полости, и какой тканью она представлена?

2	Какая мышца?	диафрагма	1 балл 1
	Какой тканью?	скелетные мышечные ткань	1 балл 1

3. Из какого зародышевого листка образуются легкие и мышца, разделяющая брюшную и грудную полости?

3	Из какого зародышевого листка образуется легкие?	энтодерма	1 балл 1
	Из какого зародышевого листка образуется мышца, разделяющая брюшную и грудную полости?	мезодерма	1 балл 1

4. Как элементы скелета защищают легкие?

4	рёбра, грудина, позвоночник	3 балла 3
---	-----------------------------	--------------

5. Как называется эмбриональная перестройка изменяющая число закладок органа?

5	Гаструляция Гаструляция	1 балл 0
---	------------------------------------	-------------