

Всероссийская Сеченовская олимпиада школьников по биологии 2024-2025г.

9 класс

Результаты проверки

8	4	7	10	10	9	8	7	7	5
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сумма баллов		75			Подпись				

1.3	10 баллов		
Вы приобрели 100 половозрелых, оплодотворенных особей Медицинской пиявки <i>Hirudo medicinalis</i> и планируете их размножать. 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	прямое (нет личиночной стадии)	1 балл	1
2. Назовите среду, необходимую для развития яиц.			
2	яйца образуются в коконе ("мурте"), который состоит из выделенной жидкости (clitellum) слизи	1 балл	0
3. Перечислите все стадии развития <i>Hirudo medicinalis</i>, начиная с яйца.			
3		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	1 особь откладывает 20 яиц, значит 100 особей - 2000 яиц. Через 40 дней каждое яйцо развится в молодую особь и получится 2000 особей	5 баллов	4
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	У одной особи содержится три режущие «зачепа», значит у 200 особей: $200 \cdot 3 = 600$ режущих «зачепов»	2 балла	2

59123

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	5 баллов	После двух делений число клеток станет $300 \cdot 12^2 = 43200$ После одного деления получится $300 \cdot 12 = 3600$ ядер. Из них 4% станут гаметоцитами, остальные $0,96 \cdot 3600 = 3456$, они поделятся и дадут $3456 \cdot 12 = 41472$ ядра, из них 4% станут гаметоцитами, остальные $41472 \cdot 0,96 = 39813$ клеток и останутся.	41472 клетки
2. В какой системе окончательного хозяина происходит развитие малярийного плазмодия?			
2	1 балл	пищеварительной	1
3. Назовите тип ротового аппарата переносчика необходимый для передачи возбудителя заболевания малярии.			
3	1 балл	такой ротовой аппарат, как у комара, т.е. комале - сосущий	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	1 балл	Если малярийный плазмодий не погибает, то в обоих организмах концентрация NaCl одинаковая	1
5. Объясните, как клетки малярийного плазмодия находят клетки, в которых они могут паразитировать?			
5	1 балл	по специфическим факторам по специальным рецепторам на мембране эритроцитов (антигены, реду-фактор)	1
6. У малярийного плазмодия шизогония, в отличие от копуляции протекает при более высокой температуре и почему?			
6	1 балл	шизогония - естественное деление, нужна более высокая температура. Также возможно, что это способ отличия разноценности приспособленности к размножению, поэтому он усилен размножением (копуляция лишь при определенной t°C)	0

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	• хлорофиллы а и б (зеленые) • каротиноиды (разной окраски, напр. красные или коричневые) • фикобилина (фикобилинпротеиды) - красный	2 балла 2
---	--	--------------

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

2	осуществление фотосинтеза, улавливание света, образование фикобилин-комплекса из хлорофиллов и фикобилинпротеидов для лучшего улавливания света на глубине	2 балла 2
---	--	--------------

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	Порфира - красная водоросль, а они приспособлены к глубоководному образу жизни (особый свето-собирающий комплекс из фикобилин и особый фотосинтез). Поэтому, порфира со своей особенной сск будет синтезировать больше полезных для человека в в на глубине	2 балла 0
---	---	--------------

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

4	гаплоидит кораллов, морские водоросли обрабатывают, употребляют в пищу и кулинарии, используют его коры	2 балла 1
---	---	--------------

5. Рассчитайте количество жгутиков у 100 сперматозоидов

5	0, т.к. у красных водорослей нет жгутиков	1 балл 1
---	---	-------------

6. Почему порфира относится к морскому фитобентосу?

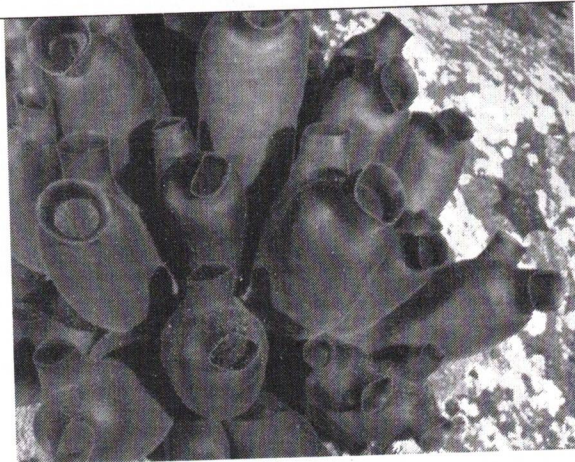
6	потому что обитает в морях и ведет прикрепленный образ жизни, корень "фито" означает "растение"	1 балл 1
---	---	-------------

59123

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	После двух делений число клеток станет $300 \cdot 12^2 = 43200$ После одного деления получится $300 \cdot 12 = 3600$ ядер. Из них 4% станут гаметоцитами, остальные $0,96 \cdot 3600 = 3456$ они поделятся и будет $3456 \cdot 12 = 41472$ ядра, из них 4% станут гаметоцитами, останется $41472 \cdot 0,96 = 39813$ клеток и останется 41472 клетки	5 баллов
2.	В какой системе окончательного хозяина происходит развитие малярийного плазмодия?	43200-0,96 = 41472 клетки
2	пищеварительной	1 балл 1
3. Назовите тип ротового аппарата переносчика необходимый для передачи возбудителя заболевания малярии.		
3	такой ротовой аппарат, как у комара, т.е. комале - сосущий	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	Если малярийный плазмодий не погибает, то в обоих организмах концентрация NaCl одинаковая	1 балл 1
5. Объясните, как клетки малярийного плазмодия находят клетки, в которых они могут паразитировать?		
5	по специфическим рецепторам на мембране эритроцитов (антигены, реус-фактор)	1 балл 1
6. У малярийного плазмодия шизогония, в отличие от копуляции протекает при более высокой температуре и почему?		
6	шизогония - эндоцитозное деление, нужна более высокая температура. Также возможно, что это способ отличия различия приспособленности к разному хозяину, защита от иммунной реакции (копуляция лишь при определенной t°C)	1 балл 0

4.3

10 баллов



1. Проанализируйте представленную в задании иллюстрацию, и укажите к какому классу принадлежит представленное на нем животное.

1	Тип Хордовые (Chordata) Родина оболочники (Tunicata), или Медузоиднокопеловые Класс Асцидии	2 балла 2
---	---	--------------

2. Проанализируйте представленный в задании иллюстрацию, укажите тип кровеносной системы у представленного животного:

2	Как и у других хордовых, КС асцидий фронтально замкнутая Кедринская	2 балла 2
---	---	--------------

3. Проанализируйте представленный в задании иллюстрацию, укажите, какого цвета будет гемолимфа/кровь у представленного животного при «кровотечении»:

3	голубая бесцветная	2 балла 2
---	-------------------------------	--------------

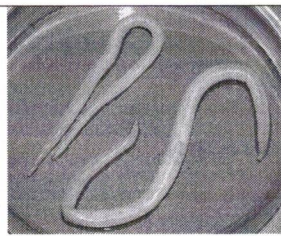
4. Проанализируйте представленный в задании иллюстрацию, и назовите пигменты, определяющие цвет крови/гемолимфы у представленного животного:

4	гемоглобин гемоваканий	2 балла 2
---	-----------------------------------	--------------

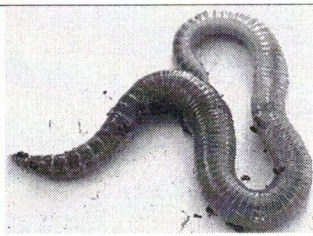
5. Укажите химический элемент, позволяющий пигменту крови/гемолимфы представленного на иллюстрации животного, переносить кислород.

5	железо ванадий (V)	2 балла 2
---	-------------------------------	--------------

5.3 10 баллов



1



2



3

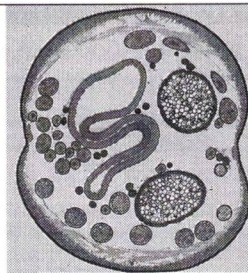


4

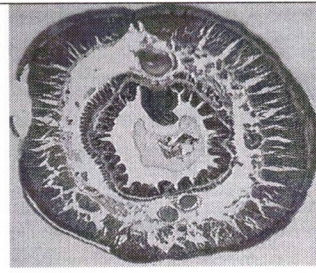
1. Проанализируйте представленный в задании выше фотоколлаж и рассмотрите гистологические препараты ниже. Укажите номер микрофотографии, которая могла бы соответствовать поперечному срезу животного под номером 4.



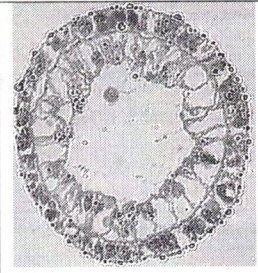
1



2



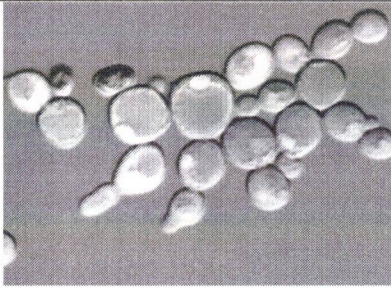
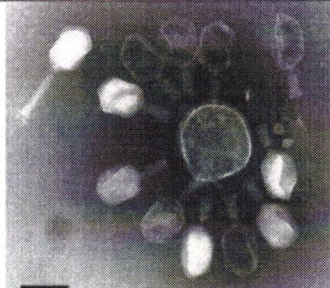
3



4

1. 4 - плоский ресничковый червь (турбеллярия), ~~на срезе она уплощена в дорсо-вентральном направлении~~, много ресничек (кожно-мускул. мешок) ~~затруд~~ 5 баллов **5**
2. Перечислите в каких отделах пищеварительной системы можно обнаружить личинку и половозрелую особь животного под номером 1 (типичный случай развития).
2. 1 - круглый червь (вероятно аскарида). Она является паразитом и ее можно встретить в кишечнике, куда она прикрепляется и проникает в питательные в-ва, которые поглощает хозяин. Т.е., ее можно встретить в кишечнике (преимущественно тонком), вероятно в печени, желтой полости и слотке (попадает в хозяина с пищей) 2 балла **2**
3. Укажите под каким номером представлено животное, относящееся одновременно к первичноротым и вторичнополостным животным?
3. 2 - кольчатый червь 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. Животное 3 (тип турбеллярии) двуполое. Набор хромосом и ДНК в метафазе - 2n4c, в анафазе - 4n4c. Если кариотип равен 30 (2n=30) хромосомами, то и в метафазе, и в анафазе содержится в два раза больше (буква c), т.е. 30 · 2 = 60 молекул ДНК 2 балла **2**

59123

6.3	10 баллов	
		
Почкующиеся дрожжи (<i>Saccharomyces cerevisiae</i>)	Бактериофаг T ₄	Трипаносома бруцелл (<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.

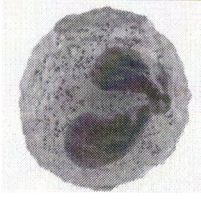
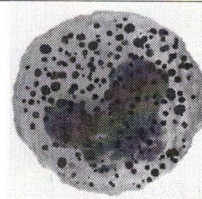
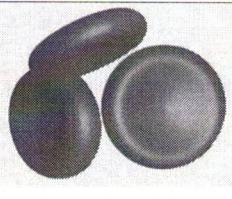
1	Краситель для ядра	КТ	5 баллов
	Краситель для рибосом	КТ	4
	Краситель для микротрубочек	КТБ	

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	Температура 36°C оптимальна для объекта под буквой Т, т.к. трипаносома - паразит, обитаем в организмах других животных. Бактериофаг паразитирует бактерии, которые обитают при такой температуре.	2 балла
---	---	---------

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 бруцелл (Т)	1 балл
	название заболевания и где, как правило, встречается это заболевание	африканский трипаносомоз или «сонная болезнь» сонная болезнь встречается в Африке	1 балл
	способ заражения этим заболеванием	укус мухи цеце	1 балл

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?	эритроцит (красная кровяная клетка)	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	$I^A I^A r h^- r h^-$ $I^A i^o r h^- r h^-$	2 балла 2
---	--	--------------

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

3	на поверхности эритроцитов (на мембране)	1 балл 1
---	---	-------------

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

4	на поверхности эритроцитов резус-фактор (на мембране)	1 балл 0
---	---	-------------

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

5	можно определить антиген A, определяющий II гр. крови, а белков резус-фактора обнаруживаться не получится, т.к. он отрицательный	2 балла 2
---	--	--------------

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

6	можно переливать кровь данному пациенту можно переливать вторую кровь II группы с отр. резус-фактором, эритроциты I (-) группы, плазму IV (=) группы крови	2 балла 1
---	---	--------------

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?	Витамином А	1 балл 1
	Биохимический анализ определит, что количество витамина по сравнению с нормой...	недостаток	1 балл 1
	Назовите заболевание пациента В.	куриная слепота	1 балл 1
	Для полноценного всасывания этого витамина нужен ли жирорастворимый компонент?	да	1 балл 1
	почему?	Витамином А содержит ретинол, для его всасывания необходим процесс эмульсации ретинола жирорастворимыми	1 балл 1
	Где происходит всасывание этого витамина в ЖКТ?	в тонком кишечнике витамин А всасывается в лимфу	1 балл 1

2. Охарактеризуйте сетчатку пациента В.

2	Какие фоторецепторы сетчатки содержат пигмент, а в его составе витамин?	палочки отвечают за ч/б зрение	2 балла 1
	Какой процесс происходит в фоторецепторах на свету?	увеличение света и передача сгенерированного нервного импульса в КБП (работа колбочек)	1 балл 0
	Какой процесс происходит в фоторецепторах в темноте?	обработка нервного импульса; работа палочек	1 балл 0

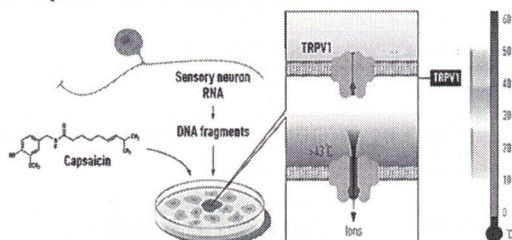
9.3 10 баллов

Нобелевская премия в области медицины и физиологии в 2021 году была вручена Дэвиду Джулиусу и Ардему Патанутяну 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 мята перечная	1 балл 0
---	--	-------------

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

2	белок	1 балл 1
---	-------	-------------

3. Какую структуру и где в клетке формирует TRPV1?

3	TRPV1 формирует белковый канал-переносчик в цитоплазматической 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	мышечная зона КБП продолговатый мозг	2 балла 1
---	---	--------------

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

5	снижение чувствительности к температурному стимулу	1 балл 0
---	--	-------------

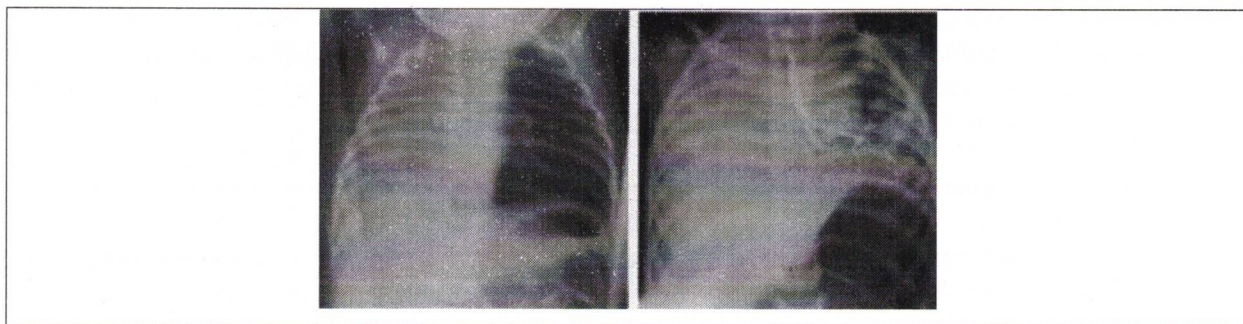
6. Для клеток растения W характерна различная плоидность. Допустим, что зигота растения W имела 24 хромосомы. Определите количество хромосом в других клетках растения W

6	клетка камбия $2n$	24 хромосомы	1 балл 1
	клетки эндосперма $3n$	36 хромосом	1 балл 1
	антеридиальная клетка n	12 хромосом	1 балл 1

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
	Долевых бронхов	4	1 балл

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

2	Какая мышца?	диафрагма	1 балл
	Какой тканью?	мышечной тканью поперечнополосатой скелетной	1 балл

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

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

4. Как элементы скелета защищают легкие?

4	Рёбра защищают легкие, образуя грудную клетку и как бы обволакивая их, выступают в раны и щели, а также не дают другим внутренним органам провалиться.	3 балла
---	--	---------

5. Как называется эмбриональная перестройка изменяющая число закладок органа?

5		1 балл
---	--	--------