

Всероссийская Сеченовская олимпиада школьников по биологии 2024-2025г.

9 класс

Результаты проверки

9	3	9	10	9	8	9	6	8	6
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сумма баллов		27		Подпись					

1.4	10 баллов		
Вы приобрели 100 половозрелых самок Дафний - <i>Daphnia pulex</i> и планируете их размножить в стабильных благоприятных условиях. Известно, что период необходимый для развития яйца <i>Daphnia pulex</i> составляет 4 дня, через 10 дней новые особи достигают половой зрелости. Каждая особь может одновременно откладывать 80 яиц. Самки после откладки яиц погибают.			
1. Назовите тип развития <i>Daphnia pulex</i> .			
1	прямое развитие	+ 1	1 балл
2. Назовите среду, необходимую для развития яиц.			
2	пресная вода	+ 1	1 балл
3. Перечислите все стадии развития <i>Daphnia pulex</i> , начиная с яйца.			
3	яйцо → личинка → взрослая особь	—	1 балл
4. Рассчитайте количество половозрелых <i>Daphnia pulex</i> , которое будет в вашем распоряжении через 10 дней после покупки животных. Погрешностью на гибель животных в процессе развития пренебречь.			
4	$100 \text{ самок} \cdot 80 = 8.000 \text{ яиц}$ половозрелых — — — — — умирают после откладки яиц Время развития 10 дней до половозрелости 8.000 особей 5 Ответ: через 10 д. будет 8000 половозрелых особей	5	5 баллов
5. Рассчитайте, какое количество антеннул для исследования будет в вашем распоряжении, если вы их получили от 100 половозрелых особей <i>Daphnia pulex</i> . Погрешностью на потери при выполнении этапа пренебречь.			
5	у каждой дафнии 2 антеннулы 2 антеннулы × 100 особи = 200 антеннул Ответ: 200 антеннул	2	2 балла

59 120

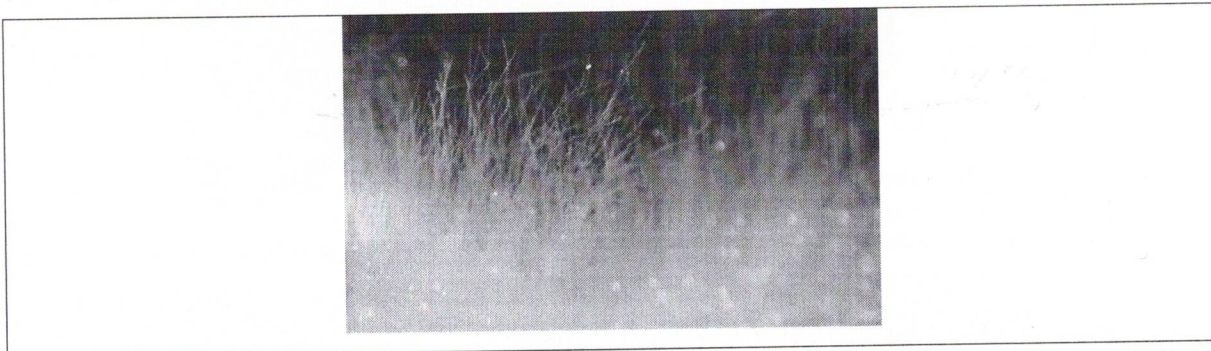
2.4	10 баллов			
Вы планируете эксперимент.				
1. Определите, сколько клеток малярийного плазмодия будет обнаружено в плазме крови промежуточного хозяина после двух делений, если одновременно поражены 100 клеток крови и известно, что 1 ядро паразита в результате деления образует 24 ядра. Известно, что 3% 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	в 1 малярийной клетке находится 2 ядра $\Rightarrow$ при 1 делении из 1 особи формируется 24 особи (всего 48 ядер) $24:100 = 0,24$ - приходится на 1%. $0,24 \cdot 3 = 0,72$ приходится на 3%.			5 баллов
2. Какие структуры позволяют определить малярийному плазмодию клетку, в которую необходимо проникнуть?				
2	микрокаликс клетки			1 балл
3. Назовите среду обитания малярийного плазмодия.				
3	организменная (внутри организма хозяина)			1 балл
4. Назовите способ передачи малярийного плазмодия от одного организма к другому.				
4	малярийный плазмодий передается от одного организма (хозяина) к другому с кровью или слюной.			1 балл
5. При моделировании условий развития малярийного плазмодия какую концентрацию солей NaCl вы будете использовать и почему?				
5	концентрация NaCl - 0,9%, т.к. это концентрация солей в крови (изотоническая среда/физиологический раствор)			1 балл
6. У малярийного плазмодия шизогония, в отличие от копуляции протекает при более низкой температуре и почему?				
6				1 балл

3.4

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 улотрикс (Ulothrix).



1. Укажите какого цвета и какие пигменты можно обнаружить в клетках улотрикса (Ulothrix). Укажите особенность строения структуры в которой располагаются пигменты.

1	хлорофиллы a, b, c_1, c_2 - пигменты зеленого цвета расположена в хлоропластах - двумембранных органоидах, в которых расположена тилакоиды	2 балла
---	--	---------

2. Какую функцию выполняют указанные вами пигменты в клетках улотрикса (Ulothrix)?

2	участвуют в фотосинтезе	1 балл
---	-------------------------	--------

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

3	на небольшой глубине, т.к. на ней больше солнечного света, который нужен для фотосинтеза	2 балла
---	--	---------

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

4	гаметофит	2 балла
---	-----------	---------

5. Рассчитайте количество жгутиков у 100 гамет улотрикса.

5	$100 \text{ гамет} \times 2 \text{ жг./гамету} = 200 \text{ жгутиков}$	1 балл
---	--	--------

6. Почему улотрикс относится к морскому фитобентосу? Какой набор хромосом содержат клетки слоевища улотрикса?

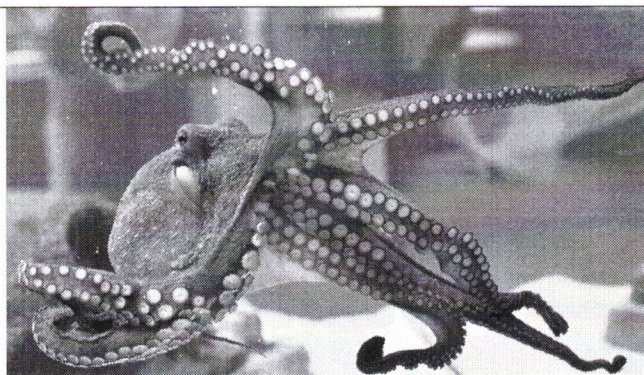
6	бентонные организмы - организмы, живущие на поверхности почвы. Растения, живущие на субстрате. Улотрикс относится к фитобентосу, т.к. он прикреплен к субстрату. Клетки улотрикса имеют	2 балла
---	---	---------

гаметоидный (n) набор хромосом.

69 120

4.4

10 баллов



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

1	Тип - Моллюски (лат. Mollusca) Класс - Головоногие (лат. Cephalopoda)	2 балла
---	--	---------

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

2	незамкнутая кровеносная система с сердцем с двумя предсердиями и одним желудком. Сердце окружено перикардом.	2 балла
---	--	---------

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

3	гемолимфа/кровь будет синего цвета	2 балла
---	------------------------------------	---------

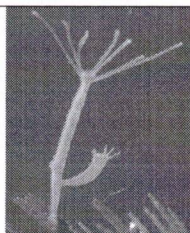
4. Проанализируйте представленный в задании иллюстрацию, и назовите пигменты, определяющие цвет крови/гемолимфы у представленного животного:

4	гемоксинин гемокруантин	2 балла
---	----------------------------	---------

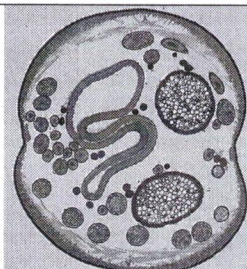
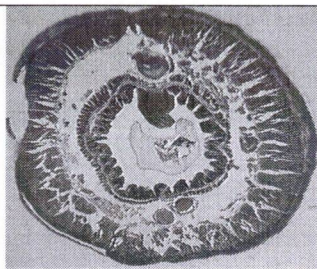
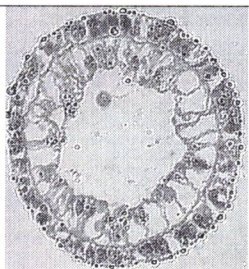
5. Укажите химический элемент, позволяющий пигменту крови/гемолимфы представленного на иллюстрации животного, переносить кислород.

5	медь - Cu	2 балла
---	-----------	---------

5.4	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 2.

			
1	2	3	4

1	микрофотография №3	5	5 баллов
---	--------------------	---	----------

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

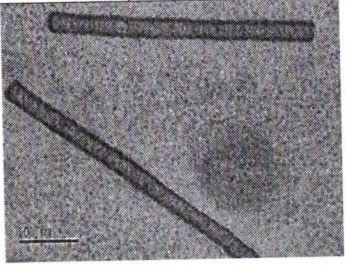
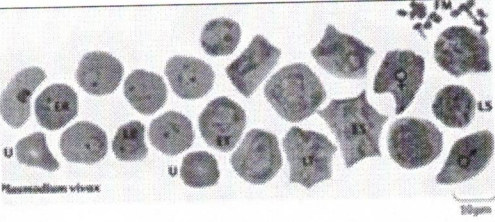
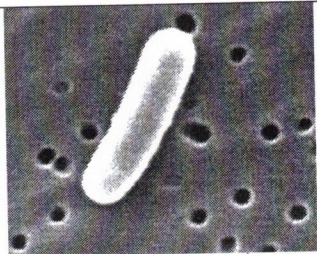
2	паренхима легких верхние отделы дыхательной системы	2	2 балла
---	--	---	---------

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

3	фотография №4	1	1 балл
---	---------------	---	--------

4. Рассчитайте количество молекул ДНК в клетке животного под номером 4 в период профазы и анафазы митоза, если известно, что кариотип животного равен 6 хромосомам.

4	профаза митоза - 6 хромосом анафаза митоза - 12 хромосом	1	2 балла
---	---	---	---------

6.4	10 баллов	
		
Вирius табачной мозаики	Малярийный плазмодий (Plasmodium vivax)	Кишечная палочка (Escherichia coli)
A	M	K

Перед Вами фотоколлаж с модельными объектами.

1. В Вашем распоряжении флуоресцентные красители специфически окрашивающие различные структуры. Один из них окрашивает ядро, другой рибосомы, третий муреин. 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	M	4 балла
	Краситель для рибосом	K	
	Краситель для муреина	K	

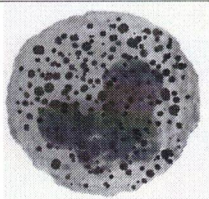
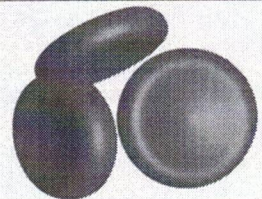
2. Укажите, для какого модельного объекта оптимальным параметром модели организма хозяина будет температура около 36 градусов. В ответе укажите букву/ы, которой/ыми обозначены эти модельные животные на фотоколлаже и объясните, чем обусловлена такая температура.

2	M, K для их жизнедеятельности нужна эта температура, т.к. при ней нормально протекают все физиологические процессы, они не замедляются и не останавливаются	3	4 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	объект M - малярийный плазмодий	1 балл
	название заболевания и способ заражения этим заболеванием	1) Заболевание - малярия 2) способ заражения - через укусы переносчиков (комаров) 3) как правило, это заболевание чаще всего встречается в жарких местностях (Индия, в Африке)	1 балл

--	--	--	--	--

7.4	10 баллов		
			
1	2	3	4

Вы проводите исследование на виртуальной модели человеческого организма. Характеристика модели - третья группа крови (B) и положительный резус фактор.

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

1	Назовите клетку клетки крови, в которой должны располагаться белки, определяющие третью группу крови?	эритроцит (красное кровяное тельце)	1 балл
	Напишите, под каким номером она представлена на иллюстрации	№ 3	1 балл

2. Напишите все возможные генотипы модели с третьей группой крови (B) и положительным резус фактором?

2	$I^0 I^B Rh(+)$ - гетерозигота $I^B I^B Rh(+)$ - гомозигота	2 балла
---	--	---------

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

3	на мембране клетки (эритроцита)	1 балл
---	---------------------------------	--------

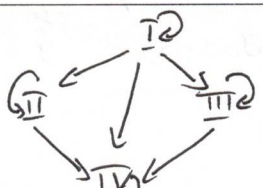
4. Где в клетке располагаются белки, определяющие положительный резус фактор?

4	на мембране клетки (эритроцита)	1 балл
---	---------------------------------	--------

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

5	антиген B белок резус фактора } 2 типа белков	2 балла
---	--	---------

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

6	 III гр. Rh(+)- можно III $I^0 I^B Rh(+)$ или $I^B I^B Rh(+)$ III гр. Rh(-)- $I^0 I^B Rh(-)$ или $I^B I^B Rh(-)$ I гр. Rh(+)- $I^0 I^0 Rh(+)$ I гр. Rh(-)- $I^0 I^0 Rh(-)$	2 балла
---	--	---------

59 120

8.4	10 баллов		
Пациентка К., 38 лет, обратилась в женскую консультацию с жалобами на нарушение менструального цикла, невозможность забеременеть на протяжении 5-ти лет.			
1	Изменения количества какого витамина может привести к данным симптомам?		1 балл
	Биохимический анализ определит, что количество витамина по сравнению с нормой...	кон-во этого витамина будет ниже нормы	1 балл
	Для полноценного всасывания этого витамина нужен ли жирорастворимый компонент?	нужен	1 балл
	почему?	чтобы растворить данный витамин (вставить его в среду всасывания)	1 балл
	Где происходит всасывание этого витамина в ЖКТ?	В тонком кишечнике	1 балл

2. Охарактеризуйте половую систему пациентки К.

2	Где происходит образование женской половой клетки?	образование женской половой клетки (ооцитогенез) происходит в яичнике.	1 балл
	Что такое овуляция?	овуляция - процесс выхода яйцеклетки из фолликула в полость матки, когда яйцеклетка готова к оплодотворению.	1 балл
	Где происходит имплантация?	в полости матки	1 балл
	Где происходит оплодотворение?	оплодотворение происходит в полости матки. (при контакте с сперматозоидом)	1 балл
	Где в женской половой системе происходит процесс дробления до 8-ми бластомеров?	после оплодотворения в полости матки	1 балл

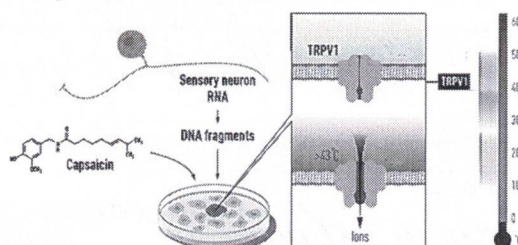
9.4 10 баллов

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 2002 году были опубликованы статья от команды Дэвида Джулиуса и статья Ардема Патапутяна где сообщалось об открытии рецептора TRPM8, чувствительного к ментолу и к низким температурам (ниже 25°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 G, из которого выделили капсаицин, взаимодействующий с рецептором TRPM8.

1	мята перечная	1 балл
---	---------------	--------

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

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

3. Каковую структуру и где в клетке формирует TRPV1?

3	в мембране клетки, канал белковый	2 балла
---	-----------------------------------	---------

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

4	в коре больших полушарий	2 балла
---	--------------------------	---------

5. Какой эффект можно ожидать при воздействии антагониста рецептора TRPM8?

5	будет чувствоваться тепло	1 балл
---	---------------------------	--------

6. Для клеток растения G характерна различная ploидность. Допустим, что зигота растения G имела 68 хромосом. Определите количество хромосом в других клетках растения G

6	клетка перикарпа	клетки перикарпа имеют диплоидный (2n) набор хр., как и зигота, поэтому в них будет 68 хр. Ответ: 68 хромосом	1 балл
	клетки эндосперма	клетки эндосперма имеют триплоидный (3n) набор хр. по формуле $(68:2) \cdot 3 = 102$ хр. Ответ: 102 хромосомы	1 балл
	спермий	гаплоидный набор хромосом (n). Зигота имеет диплоидный набор хр. - 68. $68:2 = 34$ хр. в спермий. Ответ: 34 хромосомы	1 балл

59120

10.4

10 баллов

У новорожденного Ф. обнаружено правостороннее расположение сердца.



1. Сколько камер сердца, и, какое количество сосудов, отходящих от сердца у новорожденного Ф.?

1	Камер сердца	4 камеры сердца с непостоянно заросшей межжелудочковой перегородкой	1 балл
	Количество сосудов, отходящих от сердца	4 сосуда: 2 вносящих + 2 приносящих	1 балл

2. Назовите сосуды, отходящие от сердца новорожденного Ф.?

2	1) аорта 2) легочный ствол 3) нижняя полая вена 4) верхняя полая вена вносящие сосуды (несут кровь от сердца) приносящие сосуды (несут кровь к сердцу)	2 балла
---	--	---------

3. Из какого зародышевого листка образуются сердце и отходящие от него сосуды?

3	Из какого зародышевого листка образуется сердце?	эктодерма	1 балл
	Из какого зародышевого листка образуются сосуды?	мезодерма	1 балл

4. Как элементы скелета защищают сердце?

4	ребра (образующие грудную клетку) грудина позвоночный столб (позвоночник)	3 балла
---	--	---------

5. Как называется эмбриональная перестройка изменяющая место положения органа?

5	пероцизия	1 балл
---	-----------	--------