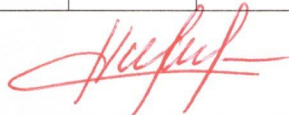


Всероссийская Сеченовская олимпиада школьников по биологии 2024-2025г.

9 класс

Результаты проверки

3	4	8	8	9	6	8	4	7	6
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сумма баллов		63			Подпись				

1.4	10 баллов	
-----	-----------	--

Вы приобрели 100 половозрелых самок Дафний - *Daphnia pulex* и планируете их размножать в стабильных благоприятных условиях. Известно, что период необходимый для развития яйца *Daphnia pulex* 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 *Daphnia pulex*.

1	Непрямое с метаморфозом	1 балл 0
---	-------------------------	-------------

2. Назовите среду, необходимую для развития яиц.

2	Чистая вода с достаточным содержанием кислорода	1 балл 1
---	---	-------------

3. Перечислите все стадии развития *Daphnia pulex*, начиная с яйца.

3	яйцо, личинка, имаго	1 балл 0
---	----------------------	-------------

4. Рассчитайте количество половозрелых *Daphnia pulex*, которое будет в вашем распоряжении через 10 дней после покупки животных. Погрешностью на гибель животных в процессе развития пренебречь.

4	0, т.к. самки откладывают яйца и умирают, поэтому не останется ни одной половозрелой особи	5 баллов 0
---	--	---------------

5. Рассчитайте, какое количество антеннул для исследования будет в вашем распоряжении, если вы их получили от 100 половозрелых особей *Daphnia pulex*. Погрешностью на потери при выполнении этапа пренебречь.

5	200	2 балла 2
---	-----	--------------

59017

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	54196	5 баллов 0
2. Какие структуры позволяют определить малярийному плазмодию клетку, в которую необходимо проникнуть?		
2	1) запас пит. в-в - углеводов (в гепатоцитах содержится много гликогена) 2) отставшие ядра (в эритроцитах)	1 балл 0
3. Назовите среду обитания малярийного плазмодия.		
3	организменная	1 балл 1
4. Назовите способ передачи малярийного плазмодия от одного организма к другому.		
4	путем укуса, через кровь. Паразитный комар кусает человека, зараженного малярией, комар получает гаметоцит, которые проходят развитие и развиваются, и в дальнейшем спорозоиты попадают в лимфатический ток, комар кусает человека, тот заражается.	1 балл 1
5. При моделировании условий развития малярийного плазмодия какую концентрацию солей NaCl вы будете использовать и почему?		
5	концентрация солей NaCl = 0,9%. т.к. в плазме крови, где развивается малярийный плазмодий, такая же концентрация. В клетке не гипер- и не гипотоничная среда. В клетке малярийного плазмодия концентрация так же составляет 0,9%. Тогда в них из клетки не будет идти вода и условия развития малярийного плазмодия будут реальными и благоприятными	1 балл 1
6. У малярийного плазмодия шизогония, в отличие от копуляции, протекает при более низкой температуре, и почему?		
6	Шизогония - множественное деление ядра без деления цитоплазмы. Это бесполое размножение, протекающее при не самых благоприятных условиях и направлено на дальнейшее увеличение числа особей. Копуляция происходит в теле малярийного комара, его температура тела отличается от температур тела человека.	1 балл 1

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	Зеленые пигменты: хлорофиллы a, b, c Оранжевые, желтые пигменты: каротиноиды Пигменты располагаются на выпуклой стороне выпуклой мембраны по периферии цитоплазмы. Внутренняя жидкая среда. Типа цитоплазмы собраны в цитоплазматические канальцы.	2 балла 2
---	--	--------------

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

2	Хлорофиллы - фотосинтетические пигменты, благодаря наличию которых клетки улотрикса способны к автотрофному питанию. Они улавливают световую энергию красного и синего спектра. Каротиноиды выполняют функцию окрашивания, которая способствует улавливанию света в синем спектре от хлорофилла.	1 балл 1
---	--	-------------

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

3	Улотрикс будет синтезировать больше полезных веществ на небольшой глубине, так он является зеленой водорослью, и не имеет отбрасывающих пигментов (фикоэритрин, фикоцианин, аллоксанин) - пигменты, способные улавливать световую энергию на большой глубине. Световая энергия красного и синего спектров проникает не так глубоко, поэтому фотосинтез активно улотрикс будет проводить.	2 балла 2
---	--	--------------

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

4	Гаплоидное поколение, так гаплоидная стадия жизненного цикла занимает большую часть жизненного цикла, растет, фотосинтезирует, синтезирует полезные вещества. Диплоидная стадия - непродуктивная часть жизненного цикла, она не фотосинтезирует.	2 балла 2
---	--	--------------

5. Рассчитайте количество жгутиков у 100 гамет улотрикса.

5	400	1 балл 0
---	-----	-------------

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

6	Улотрикс относится к морскому фитобентосу, так для размножения требуется слияние двух гамет, которые проходят только в спокойной воде без сильного течения (как в реке). В бурном течении вероятность слияния гамет очень мала. Набор хромосом клетки слоевища = 1n	2 балла 1
---	---	--------------

69017

4.4

10 баллов



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

1	Класс - Головоногие моллюски - Cephalopoda	2 балла 2
---	--	--------------

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

2	Кровеносная система незамкнутая	2 балла 2
---	---------------------------------	--------------

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

3	Кровь будет голубого цвета (синего)	2 балла 2
---	-------------------------------------	--------------

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

4	Гемоцианин	2 балла 2
---	------------	--------------

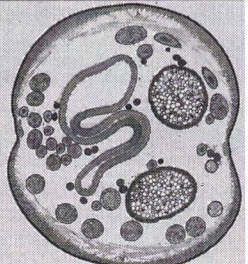
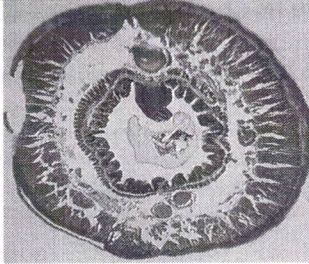
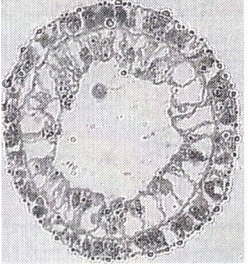
5. Укажите химический элемент, позволяющий пигменту крови/гемолимфы представленного на иллюстрации животного, переносить кислород.

5	Fe (железо)	2 балла 0
---	-------------	--------------

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	3	5 баллов 5
---	---	---------------

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

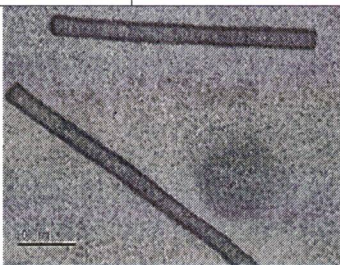
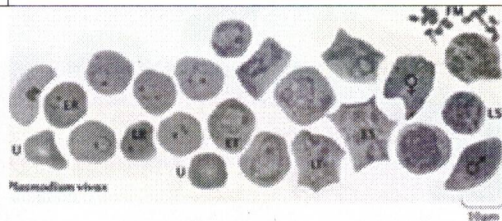
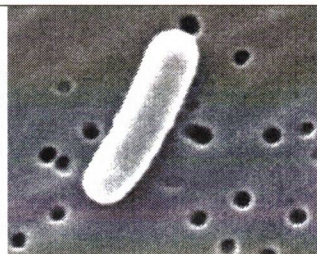
2	Легкие, Бронхи	2 балла 1
---	----------------	--------------

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

3	4	1 балл 1
---	---	-------------

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	в период ^{митоза} профазы кол-во молекул ДНК = 12 в период анафазы митоза кол-во молекул ДНК = 12	2 балла 2
---	--	--------------

6.4	10 баллов	
		
Вирус 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 2
	Краситель для рибосом	A	
	Краситель для муреина	K	

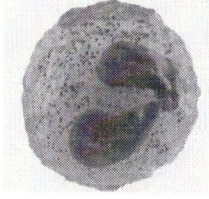
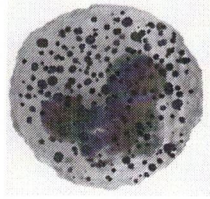
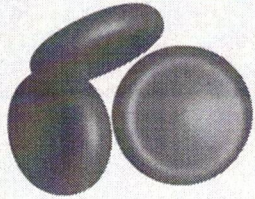
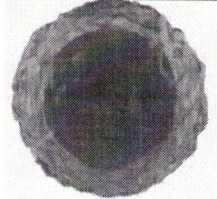
2. Укажите, для какого модельного объекта оптимальным параметром модели организма хозяина будет температура около 36 градусов. В ответе укажите букву/ы, которой/ыми обозначены эти модельные животные на фотоколлаже и объясните, чем обусловлена такая температура.

2	M, так как малярийный плазмодий не имеет клеточной стенки, которая могла бы защитить его от высоких температур. При высокой температуре (выше 40°) белки денатурируют (становятся неактивными, разрушаются). Поэтому оптимальной температурой будет температура 36°C	4 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	Малярийный плазмодий	1 балл 1
	название заболевания и способ заражения этим заболеванием	Малярия. Заражение при укусе человека малярийным комаром - переноском данного заболевания, основным хозяином малярийного плазмодия	1 балл 1

--	--	--	--	--

7.4	10 баллов		
			
1	2	3	4

Вы проводите исследование на виртуальной модели человеческого организма. Характеристика модели - третья группа крови (В) 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?	Эритроциты	1 балл 1
	Напишите, под каким номером она представлена на иллюстрации	3	1 балл 1

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

2	$I^B I^B RR$ $I^B I^B Rr$ $I^B i^O I^B RR$ $I^B i^O Rr$	2 балла 2
---	--	--------------

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

3	На мембране клетки	1 балл 1
---	--------------------	-------------

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

4	Во клетке, во ее цитоплазме	1 балл 0
---	-----------------------------	-------------

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

5	Белки: Антитела В ; R-белок, определяющий + резус фактор. 2 белка	2 балла 2
---	--	--------------

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

6	можно переливать пациенту с III группой крови кровь I и III групп крови.	2 балла 1
---	--	--------------

Б 9 0 1 7

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?	С	1 балл 0
	Биохимический анализ определит, что количество витамина по сравнению с нормой...	большое	1 балл 0
	Для полноценного всасывания этого витамина нужен ли жирорастворимый компонент?	да	1 балл 0
	почему?	это жирорастворимый витамин, для его усваивания нужен жирорастворимый компонент	1 балл 0
	Где происходит всасывание этого витамина в ЖКТ?	в толстом кишечнике	1 балл

2. Охарактеризуйте половую систему пациентки К.

2	Где происходит образование женской половой клетки?	в яичниках	1 балл 1
	Что такое овуляция?	созревание яйцеклетки	1 балл 0
	Где происходит имплантация?	на ее в полости матки, на ее стенке матки	1 балл 1
	Где происходит оплодотворение?	в маточных трубах	1 балл 1
	Где в женской половой системе происходит процесс дробления до 8-ми бластомеров?	в матке маточных трубах	1 балл 1

--	--	--	--	--

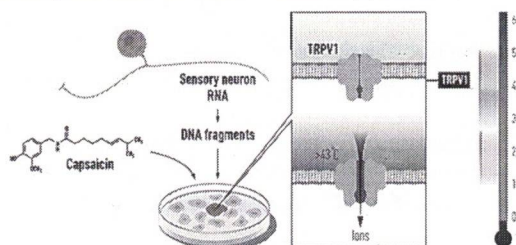
9.4 10 баллов

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	Томат	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 мембранный белок на мембране клетки	2 балла 2
---	---	--------------

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

4	Вентральный промежуточный мозг, гипоталамус	2 балла 0
---	---	--------------

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

5	Нечувствительность (или слабая чувствительность) к температурным и механическим стимулам	1 балл 1
---	--	-------------

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

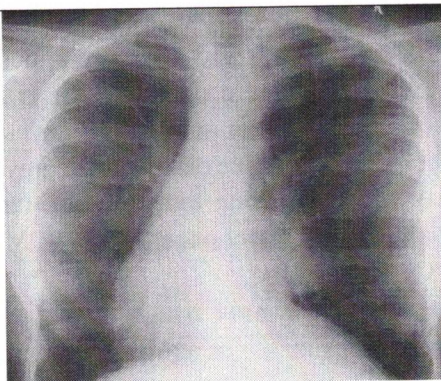
6	клетка перикарпа	68 68	1 балл 1
	клетки эндосперма	104 102	1 балл 1
	спермий	34 34	1 балл 1

59077

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	1 балл	1
	Количество сосудов, отходящих от сердца	4	1 балл	0

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

2	1) легочные артерии 2) легочные вены 3) аорта 4) полые вены	2 балла	1
---	--	---------	---

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

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

4. Как элементы скелета защищают сердце?

4	грудина грудная клетка, ребра	3 балла	2
---	----------------------------------	---------	---

5. Как называется эмбриональная перестройка, изменяющая место положения органа?

5	транспозиция	1 балл	0
---	--------------	--------	---