



Всероссийская Сеченовская олимпиада школьников по биологии 2024-2025г.

9 класс

Результаты проверки

9	5	9	10	9	10	9	8	10	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сумма баллов		89		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 балл
2. Назовите среду, необходимую для развития яиц.		
2	Водная среда +	1 балл
3. Перечислите все стадии развития <i>Daphnia pulex</i> , начиная с яйца.		
3	яйцо, личинка , взрослая особь (имаго) +	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	8000 +	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	200 +	2 балла

59107

5	9	0	0	1
---	---	---	---	---

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	60700	5 баллов
2. Какие структуры позволяют определить малярийному плазмодию клетку, в которую необходимо проникнуть?		
2	Пигментная мембрана. Аминокислоты на пигментной мембране (рецепторы)	1 балл 1
3. Назовите среду обитания малярийного плазмодия.		
3	Организменная среда обитания	1 балл 1
4. Назовите способ передачи малярийного плазмодия от одного организма к другому.		
4	при укусе, заражение слюной крови/сливом крови (попадании в ранку комара) и фекально-оральным заражением слюной	1 балл 1
5. При моделировании условий развития малярийного плазмодия какую концентрацию солей NaCl вы будете использовать и почему?		
5	При моделировании условий буду использовать изотонический раствор NaCl, т.к. именно такое содержание NaCl в нашей крови ($\Rightarrow$ следовательно в изотоническом растворе нормально (в нормальной форме) осуществляют эритроциты, не образуя ядра и не формируя деградации. (Концентрация NaCl $\approx 0,9\%$)	1 балл 1
6. У малярийного плазмодия шизогония, в отличие от копуляции протекает при более низкой температуре и почему?		
6	У малярийного плазмодия шизогония происходит при 36° (в крови человека), а копуляция в кишечнике комара. Шизогония происходит в эритроцитах для которых нужна определенная температура $+36^\circ$ - температура в которой происходит выработка и малярийного плазмодия, а берки не способны 100% не победить только выживших паразитов в крови. 36°	1 балл 1

Б 9107

Б 9 0 0 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	Улотрикс - зеленая водоросль. Содержит хлорофиллы а, в; каротиноиды (β-каротин), фикобилины и т.д. Каротиноиды имеют красную-коричневую, буроватую окраску.	2 балла
---	---	---------

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

2	1) Защищают от ультрафиолетового излучения. 2) (Защита от УФ лучей (чтобы избежать раковых мутаций))	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. Улотрикс поглощает свет на большой глубине. Улотрикс поглощает лучи синего и зеленого спектров (помогает каротиноиды) и тогда синтезирует больше полезных для человека веществ.	2 балла
---	---	---------

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

4	Гаметофитное поколение. (n). (Гаметофитное поколение). Взрослое растение способное фотосинтезировать и видоизменить полезные вещества в-ва имеет диплоидный набор хромосом (2n).	2 балла
---	--	---------

5. Рассчитайте количество згуктиков у 100 гамет улотрикса.

5	200	1 балл
---	-----	--------

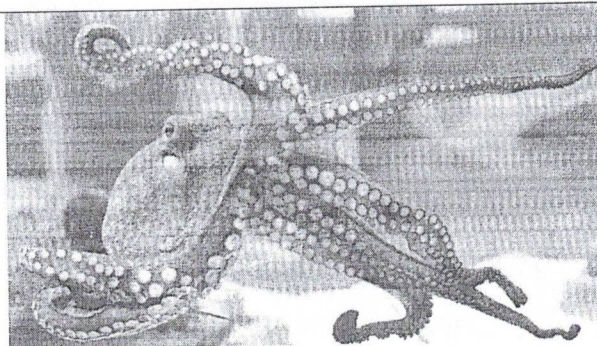
6. Почему улотрикс относится к морскому фитобентосу? Какой набор хромосом содержат клетки слоевища улотрикса?

6	Улотрикс растет на дне (прикреплен к дну) - поэтому относится к фитобентосу. и это растение (слоевище) способно фотосинтезировать. Клетки слоевища n (гаметофитного) набора хромосом.	2 балла
---	---	---------

59104
59001

4.4

10 баллов



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

1	класс Головоногие (мошюски) 2	2 балла
---	-------------------------------	---------

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

2	Незамкнутая кровеносная система (с большим количеством сердец) 2	2 балла
---	---	---------

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

3	Голубая (светло-синяя) 2	2 балла
---	--------------------------	---------

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

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

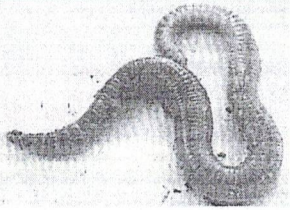
5. Укажите химический элемент, позволяющий пигменту крови/гемолимфы представленного на иллюстрации животного, переносить кислород.

5	Медь (Cu) 2	2 балла
---	-----------------	---------

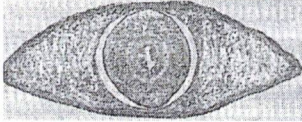
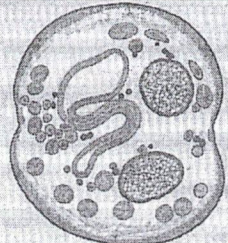
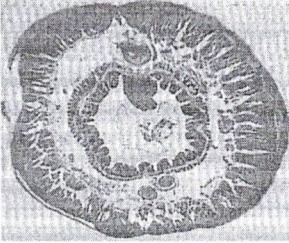
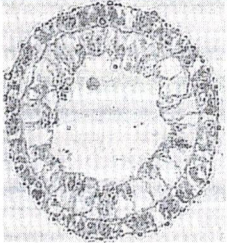
59107

59001

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	5 баллов
---	----------	----------

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

2	Рот, Трахея, Легкие, стволы легких, носовая полость, бронхи (главные)	2 балла
---	--	---------

2

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

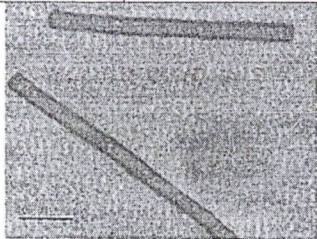
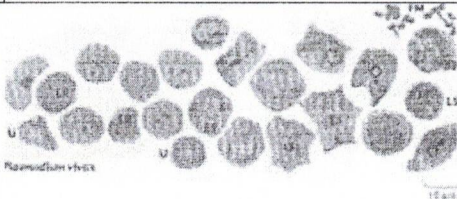
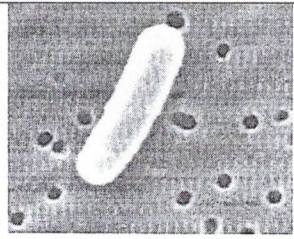
3	3 1	1 балл
---	----------	--------

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	В профазу 6 В анафазу 12	2 балла
---	-----------------------------	---------

59107

5	9	0	0	1
---	---	---	---	---

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	ell	4 балла
	Краситель для рибосом	м К	
	Краситель для муреина	К	

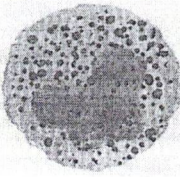
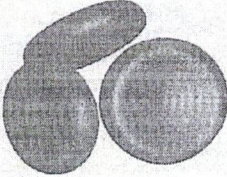
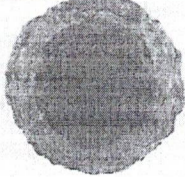
2. Укажите, для какого модельного объекта оптимальным параметром модели организма хозяина будет температура около 36 градусов. В ответе укажите букву/ы, которой/ыми обозначены эти модельные животные на фотоколлаже и объясните, чем обусловлена такая температура.

2	М, К. Малярийный плазмодий развивается соименой хозяина. Частичкой из жизненного цикла является мигриция, которая проходит в организме человека, а именно в крови (и печени) при температуре 36 градусов. (Такая температура оптимальна для мигриции и способствует свертыванию белков в крови, не позволяет клеткам печени мигрировать). а) Кишечная палочка обитает в кишечнике человека (соименой) при стабильных условиях.	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	(М) Малярийный плазмодий (Африка)	1 балл
	название заболевания и способ заражения этим заболеванием	Малярия (= заболевание); заражение при укусе представителя двукрылого - комара. Также это заболевание встречается в Африке. (При укусе попадает спора в кровь, зараженный плазмодий)	1 балл

59107
5 9 0 0 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?	эритроцит	1 балл
	Напишите, под каким номером она представлена на иллюстрации	3	1 балл

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

2	$I^B I^B Rh^+ Rh^+$ $I^B I^B Rh^+ Rh^+$ $I^B I^B Rh^+ Rh^+$ $I^B I^B Rh^+ Rh^+$	2 балла
---	--	---------

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

3	на поверхности эритроцита (на его мембране)	1 балл
---	---	--------

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

4	отсутствует или наличие белка на поверхности эритроцита (на мембране)	1 балл
---	---	--------

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

5	Антигеном (В); антигеном (α)	2 балла
---	------------------------------	---------

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

6	$I(+)$; первую положительную ($I^0 I^0 Rh^+ Rh^+$; $I^0 I^0 Rh^+ Rh^+$) $I(-)$; первую отрицательную ($I^0 I^0 Rh^- Rh^-$) $III(+)$; вторую положительную ($I^0 I^0 Rh^+ Rh^+$; $I^0 I^0 Rh^+ Rh^+$; $I^0 I^0 Rh^+ Rh^+$) $III(-)$; вторую отрицательную ($I^0 I^0 Rh^- Rh^-$; $I^0 I^0 Rh^- Rh^-$)	2 балла
---	--	---------

59107
5 9 0 0 1

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?	витамина D	1 балл
	Биохимический анализ определит, что количество витамина по сравнению с нормой...	понижено	1 балл
	Для полноценного всасывания этого витамина нужен ли жиродержащий компонент?	Да	1 балл
	почему?	витамина D - жирорастворимый витамин. Большая часть среды нашего организма (кровь например) - водорастворима. Без жиродержащего компонента витамин не сможет усвоиться.	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?	яичники / в яичниках	1 балл
	Что такое овуляция?	процесс разрыва фолликула, выход яйцеклетки готовой к оплодотворению.	1 балл
	Где происходит имплантация?	на стенках матки	1 балл
	Где происходит оплодотворение?	в фаллопиевых трубах (маточных трубах)	1 балл
	Где в женской половой системе происходит процесс дробления до 8-ми бластомеров?	в маточных трубах (в фаллопиевых трубах)	1 балл

59104

5 9 0 0 1

9.4

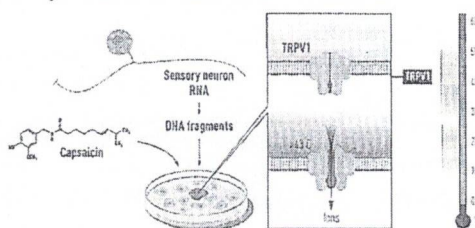
10 баллов

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

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

2	белки	1 балл
---	-------	--------

3. Какую структуру и где в клетке формирует TRPV1?

3	транспортный белок кисточной мембраны, на поверхности клетки	2 балла
---	--	---------

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

4	Кора больших полушарий мозга. (в зоне после центральной борозды) + в лобной зоне	2 балла
---	--	---------

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

5	увеличиваемость к высоким температурам, повышение температуры к-вам.	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	68	1 балл
	клетки эндосперма	102	1 балл
	спермий	34	1 балл

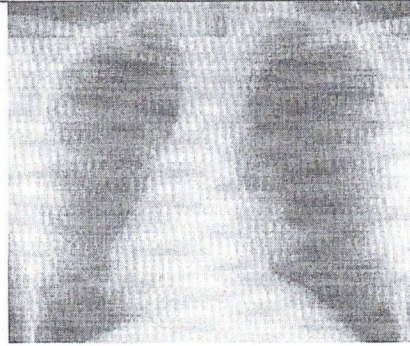
59001

59102

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
	Количество сосудов, отходящих от сердца	2	1 балл

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

2	Левая дуга аорты (внутри артериальная кровь) Левая дуга аорты Легочный ствол (внутри венозная кровь)	2 балла
---	---	---------

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

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

4. Как элементы скелета защищают сердце?

4	грудная клетка в которую входят: ребра, грудина, грудинка (грудные позвонки к которым крепятся ребра). (Дополнение: сердце защищено не только костными элементами скелета, но и толстыми мышцами)	3 балла
---	---	---------

5. Как называется эмбриональная перестройка изменяющая место положения органа?

5	Зеркальное расположение внутренних органов (нов). Транс-расположение внут. орг-анов.	1 балл
---	--	--------

5 9 0 0 1

59104