

Всероссийская Сеченовская олимпиада школьников по биологии 2024-2025г.

9 класс

Результаты проверки

7	5	8	8	6	6	9	6	8	7
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сумма баллов		70		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	непрямое развитие с неполным превращением (метаморфозом).	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 (половозрелая).	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	8100	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

59113

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	55872 0.	5 баллов
---	---------------------	----------

2. Какие структуры позволяют определить малярийному плазмодию клетку, в которую необходимо проникнуть?

2	Наличие гликокаликса (на границе мембраны красной кровяной).	1 балл
---	--	--------

3. Назовите среду обитания малярийного плазмодия.

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

4. Назовите способ передачи малярийного плазмодия от одного организма к другому.

4	Трансмиссивно, через кровь; из слюны малярийного комара	1 балл
---	---	--------

5. При моделировании условий развития малярийного плазмодия какую концентрацию солей NaCl вы будете использовать и почему?

5	0,9%, т.к. данная концентрация раствора изотоническая и является наиболее благоприятной для жизнедеятельности малярийного плазмодия и эритроцитов, которые необходимы для его развития.	1 балл
---	---	--------

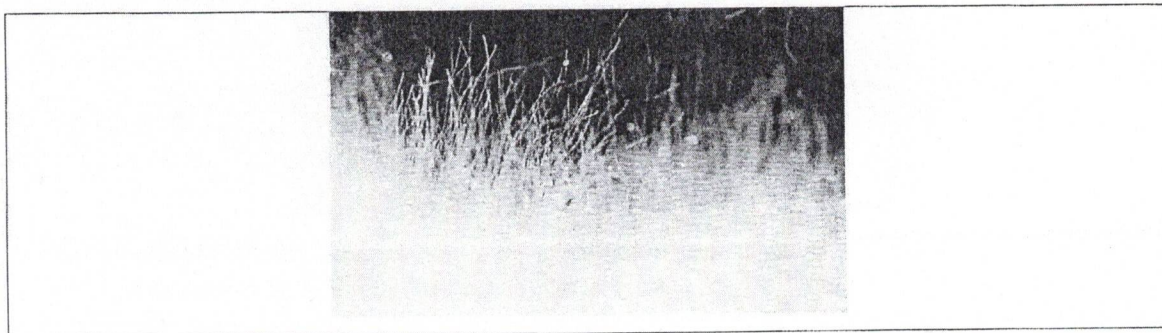
6. У малярийного плазмодия шизогония, в отличие от копуляции протекает при более низкой температуре и почему?

6	Т.к. шизогония происходит в организме основного хозяина, температура тела которого меньше чем температура тела промежуточного хозяина, где происходит копуляция.	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	Пигмент - хлорофилл; цвет - зеленый. Улотрикс обладает спирально-закрученным хроматофором, в котором находятся хлорофиллы.	2 балла 1
---	---	--------------

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

2	Ассимилируют углекислоту; участвуют в процессе фотосинтеза.	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	На небольшой, т.к. на небольшой глубине улотрикс получает больше солнечных лучей и лучше (более интенсивно) фотосинтезирует, выделяя свободный кислород, полезный для человека.	2 балла 2
---	---	--------------

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

4	Половое поколение (гаметоцит); т.к. растения этого поколения - многоклеточные и, следовательно, более фотосинтезируют, выделяя полезный для человека кислород.	2 балла 2
---	--	--------------

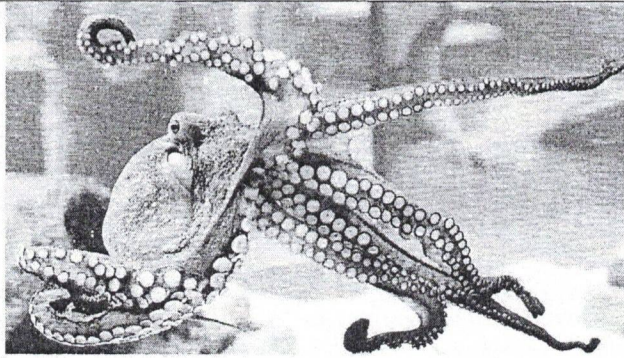
5. Рассчитайте количество жгутиков у 100 гамет улотрикса.

5	400 200	1 балл 1
---	--------------------	-------------

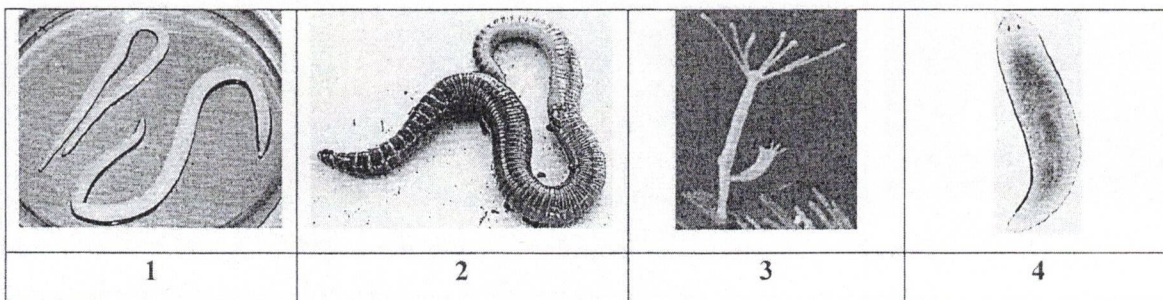
6. Почему улотрикс относится к морскому фитобентосу? Какой набор хромосом содержат клетки слоевища улотрикса?

6	Улотрикс - морской фитобентос, т.к. это растение, обитающее на дне водоемов. 2n (диплоидный; двойной набор хромосом).	2 балла 1
---	---	--------------

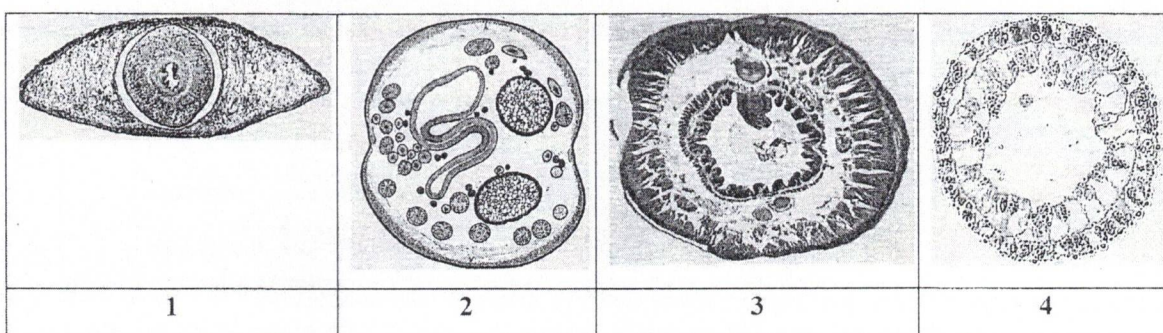
Б 9 113

4.4	10 баллов	
		
1.	Проанализируйте представленную в задании иллюстрацию, и укажите к какому классу принадлежит представленное на нем животное.	
1	Головоногие моллюски. 2	2 балла
2.	Проанализируйте представленный в задании иллюстрацию, укажите тип кровеносной системы у представленного животного:	
2	Незамкнутая кровеносная система (почти замкнутая, т.к. часть кровеносных сосудов не впадает в систему полостей). 2	2 балла
3.	Проанализируйте представленный в задании иллюстрацию, укажите, какого цвета будет гемолимфа/кровь у представленного животного при «кровотечении»:	
3	Синего цвета из-за наличия в гемолимфе/крови Cu^{2+} (меди). 2	2 балла
4.	Проанализируйте представленный в задании иллюстрацию, и назовите пигменты, определяющие цвет крови/гемолимфы у представленного животного:	
4	0	2 балла
5.	Укажите химический элемент, позволяющий пигменту крови/гемолимфы представленного на иллюстрации животного, переносить кислород.	
5	Медь (Cu). 2	2 балла

5.4	10 баллов
-----	-----------



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	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	в легких и бронхах.	2 балла
---	---------------------	---------

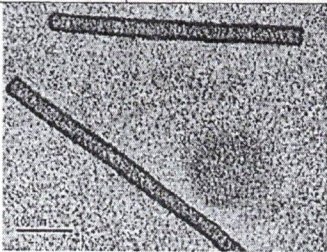
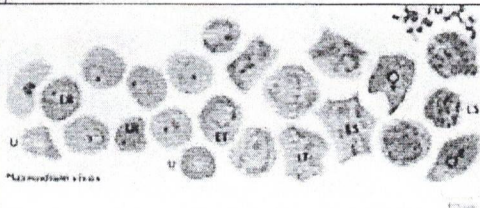
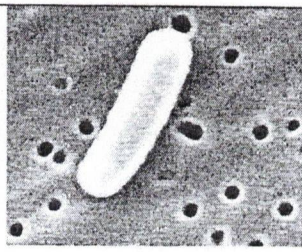
3. Укажите, под каким номером представлено животное, относящееся одновременно к первичноротым и ацеломическим животным?

3	3	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 - 3 молекулы ДНК. анафаза - 10 молекул ДНК.	2 балла
---	--	---------

59 113

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.

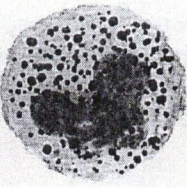
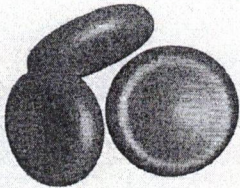
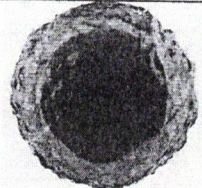
1	Краситель для ядра	M	4 балла
	Краситель для рибосом	A	
	Краситель для муреина	K	

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

2	K, т.к. кишечная палочка обитает в кишечнике человека, где температура около 36 градусов.	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	Малярийный плазмодий (Plasmodium vivax). M	1 балл
	название заболевания и способ заражения этим заболеванием	Заболевание - малярия. Способ заражения - трансмиссивно через кровь из слюны малярийного комара (рода Anopheles).	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	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	$I^B I^O Rh^+ Rh^-$ $I^B I^O Rh^+ Rh^+$ $I^B I^B Rh^+ Rh^-$ $I^B I^B Rh^+ Rh^+$	2 балла
---	--	---------

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

3	на поверхности (внешней) стороне клетки	1 балл
---	---	--------

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

4	в цитоплазме клетки.	1 балл
---	----------------------	--------

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

5	группа крови - 1 белок (B) - агглютиноген резус фактор - белок резус фактора (есть у модельного организма).	2 балла
---	--	---------

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

6	$I(O) Rh^+; I(O) Rh^-; III(B) Rh^+; III(B) Rh^-$	2 балла
---	--	---------

Б 9 113

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?	<i>фолиевая кислота (относится к группе витаминов В).</i>	1 балл
	Биохимический анализ определит, что количество витамина по сравнению с нормой...	<i>снижено (гиповитаминоз)</i>	1 балл
	Для полноценного всасывания этого витамина нужен ли жиросодержащий компонент?	<i>нет.</i>	1 балл
	почему?	<i>т.к. фолиевая кислота - витамин группы В, а все витамины группы В всасываются в тонком кишечнике</i>	1 балл
	Где происходит всасывание этого витамина в ЖКТ?	<i>в тонком кишечнике.</i>	1 балл

2. Охарактеризуйте половую систему пациентки К.

2	Где происходит образование женской половой клетки?	<i>в яичниках.</i>	1 балл
	Что такое овуляция?	<i>процесс выхода яйцеклетки из фолликула яичника</i>	1 балл
	Где происходит имплантация?	<i>в стенке матки.</i>	1 балл
	Где происходит оплодотворение?	<i>в маточной трубе</i>	1 балл
	Где в женской половой системе происходит процесс дробления до 8-ми бластомеров?	<i>в маточной трубе.</i>	1 балл

Б 9 113

9.4

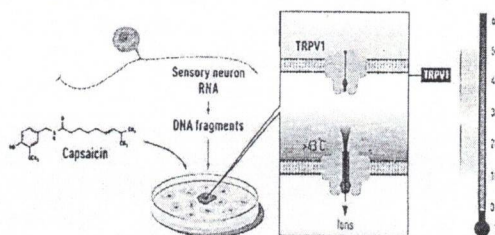
10 баллов

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	свёкла 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	клеточную мембрану; пронизывает её	2 балла
---	------------------------------------	---------

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

4	теменная зона коры больших полушарий	2 балла
---	--------------------------------------	---------

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

5	Ощущение холода.	1 балл
---	------------------	--------

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

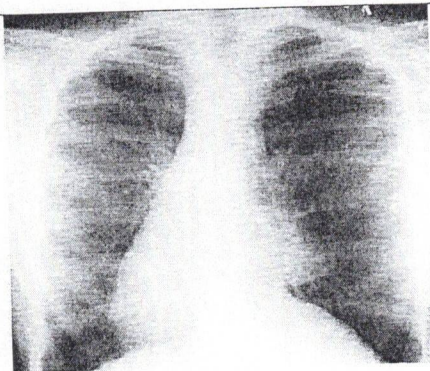
6	клетка перикарпа	68	1 балл
	клетки эндосперма	102.	1 балл
	спермий	34.	1 балл

59 113

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	8	1 балл

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

2	аорта, легочный ствол (артерия), верхняя и нижняя полая вены, 4 легочные вены.	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 эктодерма	1 балл

4. Как элементы скелета защищают сердце?

4	Рёбра и грудной отдел позвоночника защищают сердце от разных воздействий, также мышцы грудного отдела защищают сердце. Они не дают вдавиться разным предметам давить на сердце нарушитель, когда человека придавило.	3 балла
---	--	---------

5. Как называется эмбриональная перестройка изменяющая место положения органа?

5	асимметрия; инверсия.	1 балл
---	-----------------------	--------

Б 9 113