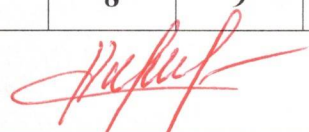


Всероссийская Сеченовская олимпиада школьников по биологии 2024-2025г.

9 класс

Результаты проверки

9	5	6	10	7	9	10	6	6	9
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сумма баллов		77.5		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	Прямой тип развития	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 Прямое же ...	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 пренебечь.		
4	$100 + 100 \cdot 80 - 100 = 8000 \text{ особей}$ $\uparrow \quad \uparrow \quad \uparrow$ изначально развиваются новые умирают самки	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 пренебечь.		
5	$100 \cdot 2 = 200 \text{ антеннул}$	2 балла

59028

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	$100 + 100 \cdot 24 + (100 \cdot 24 \cdot 0,03) \cdot 24 - 100 - 100 \cdot 0,0324 = 4056 \text{ клеток}$ <i>1. было изначально</i> <i>↑ образовались новые в делении</i> <i>↑ во время деления</i> <i>↑ удаляются</i>	5 баллов	0
2. Какие структуры позволяют определить малярийному плазмодию клетку, в которую необходимо проникнуть?			
2	Специфические мембранные белки позволяют малярийному плазмодию определить клетку, в которую необходимо проникнуть	1 балл	/
3. Назовите среду обитания малярийного плазмодия.			
3	Внутриорганизменная (внутри организма хозяина)	1 балл	/
4. Назовите способ передачи малярийного плазмодия от одного организма к другому.			
4	Укус комара обеспечивает перенос как в основном, так и в промежуточно хозяина	1 балл	/
5. При моделировании условий развития малярийного плазмодия какую концентрацию солей NaCl вы будете использовать и почему?			
5	0,9% - т.к. именно такая концентрация является изотоническим раствором	1 балл	/
6. У малярийного плазмодия шизогония, в отличие от копуляции протекает при более низкой температуре и почему?			
6	У малярийного плазмодия шизогония, в отличие от копуляции протекает при более низкой температуре, т.к. клетки возбудителя находятся внутри эритроцитов, а не в крови => нет иммунного ответа в этот момент => тише	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	Основными пигментами будут хлорофилл - зелёно-желтый, но также будет содержаться каротиноиды - β -каротин (и другие) цвета жёлтого, которые будут содержаться в фотосистемах I и II - в белке хлорофилла, а также в периферии другие пигменты.	2 балла
---	--	---------

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

2	Улавливают свет разной длины волны и преобразуют в энергию.	1 балл
---	---	--------

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

3	Ближе к поверхности (на небольшой глубине), т.к. основной пигмент улотрикса - хлорофилл и эффективнее всего свет короткой длины волны будет проходить, а следовательно улавливать улотрикс ближе к поверхности.	2 балла
---	---	---------

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

4	Диплоидное поколение т.к. именно оно активно синтезирует вещества в процессе митоза.	2 балла
---	--	---------

5. Рассчитайте количество жгутиков у 100 гамет улотрикса.

5	$100 \cdot 1 = 100$ жгутиков	1 балл
---	------------------------------	--------

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

6	Т.к. улотрикс обитает в море на дне - это примитивный организм $\Rightarrow$ морской фитобентос. Набор хромосом 2n=2	2 балла
---	--	---------

69028

4.4

10 баллов



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

1	На иллюстрации представлен осьминог. Класс: Головоногий моллюск	2 балла
---	--	---------

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

2	У головоногих моллюсков незамкнутая кровеносная система.	2 балла
---	--	---------

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

3	Голубого (гемоцианин - основной пигмент, обладающий голубым цветом)	2 балла
---	---	---------

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

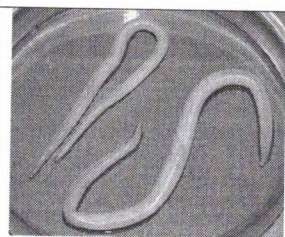
4	Гемоцианин	2 балла
---	------------	---------

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

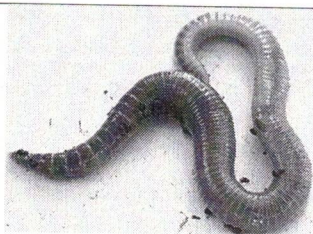
5	Си - медь	2 балла
---	-----------	---------

5.4

10 баллов



1



2



3

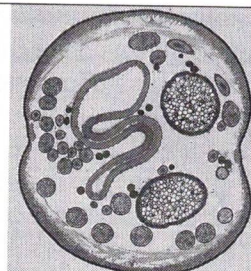


4

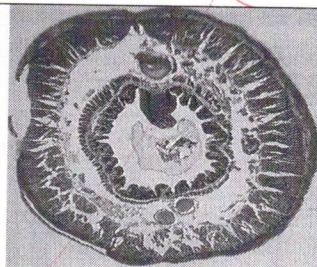
1. Проанализируйте представленный в задании выше фотоколлаж и рассмотрите гистологические препараты ниже. Укажите номер микрофотографии, которая могла бы соответствовать поперечному срезу животного под номером 2.



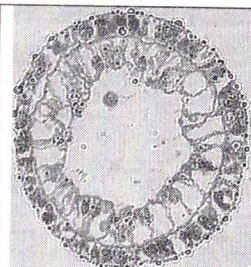
1



2



3



4

1	Макротремарии	1	2	3	4	5 баллов
	источником крен.	2	3	4	1	

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

2	В лёгких, трахее - личинку В лёгких - половозрелую особь	2 балла
---	---	---------

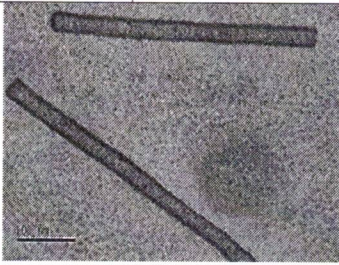
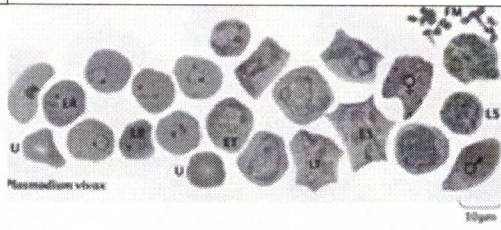
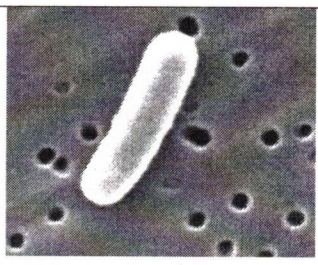
3. Укажите, под каким номером представлено животное, относящееся одновременно к первичноротым и ацеломическим животным?

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	В профазу: $6 \cdot 4 = 24$ молекулы ДНК (жизнь) В анафазу: $6 \cdot 2 = 12$ молекулы ДНК	2 балла
---	--	---------

69028

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.

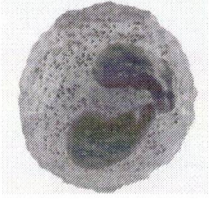
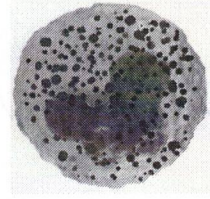
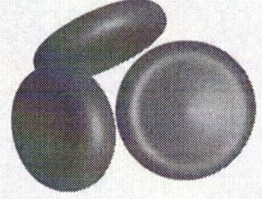
1	Краситель для ядра	M	4 балла
	Краситель для рибосом	M K	
	Краситель для муреина	K	

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	Кишечная палочка Кишечная палочка, в норме обитает у человека, а следовательно температура тела человека примерно 36,6°C, вирус табачной мозаики не является возбудителем человека, а растений => Температура растений не выше 36,6°C, а малярийный плазмодий возбудитель животного организма => Температура тела 36,6°C, а температура тела человека выше 36,6°C => температура тела человека ~36,6°C	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	M - малярийный плазмодий	1 балл
	название заболевания и способ заражения этим заболеванием	Малярия. Как правило, встречается в Африке, где распространены виды малярийных переносчиков. Способ заражения - укус комара	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?	Эритроциты	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	1. $IB i^0 Rh^+ Rh^+$ 2. $IB i^0 Rh^+ Rh^-$ 3. $IB IB Rh^+ Rh^+$ 4. $IB IB Rh^+ Rh^-$	2	2 балла
3. Где в клетке располагаются белки, определяющие третью группу крови?			
3	На плазматической мембране клетки		1 балл
4. Где в клетке располагаются белки, определяющие положительный резус фактор?			
4	На плазматической мембране клетки		1 балл
5. Сколько и какие белки, определяющие группу крови и резус фактор можно определить у данного модельного организма?			
5	Антигенов B, резус белок (Rh)	2	2 балла
6. Определите, кровь каких групп и с каким резус фактором, можно переливать данному модельному пациенту.			
6	Эритроцитарную массу от I групп., I групп., II групп., II групп., плазму крови от III групп., IV групп. IV групп.	2	2 балла

69028

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?	Витамин К	1 балл
	Биохимический анализ определит, что количество витамина по сравнению с нормой...	... понижен (гиповитаминоз)	1 балл
	Для полноценного всасывания этого витамина нужен ли жирорастворимый компонент?	Да, нужен	1 балл
	почему?	П.к. Этот витамин является жирорастворимым и для его переноса необходимо растворение в жире => наличие жирорастворимого компонента	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?	в яичниках	1 балл
	Что такое овуляция?	Это процесс покрытия яйцеклетки разлитым ооцитом	1 балл
	Где происходит имплантация?	Это процесс внедрения яйцеклетки в стенку матки	1 балл
	Где происходит оплодотворение?	в матке	1 балл
	Где в женской половой системе происходит процесс дробления до 8-ми бластомеров?	в яичниках	1 балл

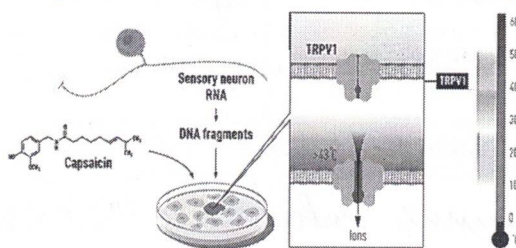
9.4 10 баллов

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	Перец красный	1 балл
---	---------------	--------

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

2	Белок	1 балл
---	-------	--------

3. Какую структуру и где в клетке формирует TRPV1?

3	мембранный ионотранспортный канал в плазматической мембране 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	В промежуточном мозге. В гипоталамусе. - формируются. В коре больших полушарий в лобной доли - анализ.	2 балла
---	--	---------

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

5	Потеря температурной чувствительности организма (будет отсутствовать чувствительность к ментолу и Тинктерису)	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

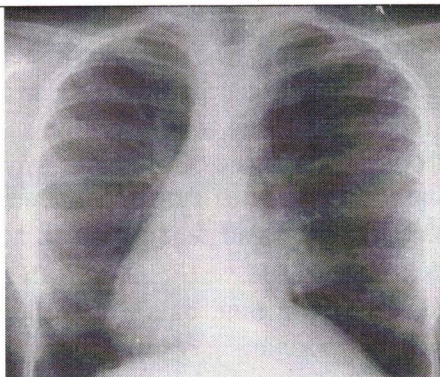
6	клетка перикарпа	68 хромосом	1 балл
	клетки эндосперма	102 хромосомы	1 балл
	спермий	34 хромосомы	1 балл

59028

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	Лёгочный ствол и аорта	2 балла
---	------------------------	---------

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

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

4. Как элементы скелета защищают сердце?

4	Рёбра, грудина, грудные позвонки	3 балла
---	----------------------------------	---------

5. Как называется эмбриональная перестройка изменяющая место положения органа?

5	Миграция	1 балл
---	----------	--------