

Всероссийская Сеченовская олимпиада школьников по биологии 2024-2025г.

9 класс

Результаты проверки

4	3	5	10	9	10	7	3	7	9
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сумма баллов		67		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 1 балл 1
2. Назовите среду, необходимую для развития яиц.	
2	Водная среда 1 балл 1
3. Перечислите все стадии развития <i>Daphnia pulex</i> , начиная с яйца.	
3	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 x 2 = 200 так как 100 половозрелых самок дафний после откладки яиц и новых особей не появятся (время жизни (взрослой) самки около 10-12 дней) 5 баллов 0
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	100 x 2 = 200 100 x 2 = 200 2 балла 2

↓ Ответ: ~~200~~ так как "в стабильных благоприятных условиях" дафнии размножаются половым путем (самец x самка), а в неблагоприятных - партеногенетически. Так как у нас только самки, то их остается в таком же количестве. Ответ: 100

59012

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		5 баллов
2. Какие структуры позволяют определить малярийному плазмодию клетку, в которую необходимо проникнуть?		
2	Четырехмембранная митохондрия - актинопласт	1 балл 0
3. Назовите среду обитания малярийного плазмодия.		
3	Среда обитания: организменная	1 балл 1
4. Назовите способ передачи малярийного плазмодия от одного организма к другому.		
4	Способ передачи: трансмиссивный. Например, от комара человеку и наоборот.	1 балл 1
5. При моделировании условий развития малярийного плазмодия какую концентрацию солей NaCl вы будете использовать и почему?		
5	Я буду использовать кровь. NaCl такую же, как и в крови человека, так как малярийный плазмодий развивается именно в человеке, и в одной из стадий $\times 4$, он каскадируется именно в ней (в крови).	1 балл 1
6. У малярийного плазмодия шизогония, в отличие от копуляции протекает при более низкой температуре и почему?		
6	Шизогония происходит в печени, а копуляция в кровеносном русле. При копуляции разрушаются эритроциты и из-за этого иммунитет активно работает, поэтому при копуляции температура выше. При шизогонии никаких структур (красные тельца) не разрушаются, и иммунитет не способен выявить чужеродные организмы.	1 балл 0

↓ Кровь в организме находится в "изотоническом растворе", то есть кровь, NaCl и H_2O равны, все же кровь, NaCl < H_2O , то кровь находится в гипотоническом растворе (эритроциты набухают), а если NaCl > H_2O , то это гипертонический раствор, эритроциты свертываются, поэтому, чтобы правильно смоделировать условия развития малярийного плазмодия, надо брать кровь, где кровь NaCl = H_2O ⇒ эритроциты нормальные, иначе и плазмодий не сможет развиваться.

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	цвет: зеленый; пигменты: хлорофиллы а, в пигменты находятся в двумерной мембране - тилакоиде, а именно в ти- лакоиде, которые собраны в стопки - граны.	2 балла 1
---	--	--------------

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

2	хлорофиллы а и в относятся к фотосинте- тическим пигментам $\Rightarrow$ выполняют функцию 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 глубине, потому что, в приме- ру хлорофиллы а и в могут увеличивать свето- вой спектр только на небольшой глубине и в ходе фотосинтеза выделяют O_2 .	2 балла 1
---	---	--------------

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

4	Спорофит	2 балла 0
---	----------	--------------

5. Рассчитайте количество жгутиков у 100 гамет улотрикса.

5	$100 \times 2 = 200$	1 балл 1
---	----------------------	-------------

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

6	1) клетки слоевища; гаплоидные 2) потому что одна из стадий $\times 4$ свободно перемещается в толще воды (гаметы)	2 балла 1
---	---	--------------

59012

4.4

10 баллов



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

1	класс : Головоногие моллюски	2 балла 2
---	------------------------------	--------------

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

2	незамкнутая кровеносная система	2 балла 2
---	---------------------------------	--------------

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

3	Голубая, так как в гемолимфе / крови вместе Fe (железа) находится Cu (медь)	2 балла 2
---	---	--------------

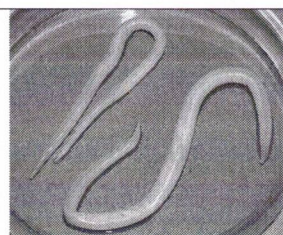
4. Проанализируйте представленный в задании иллюстрацию, и назовите пигменты, определяющие цвет крови/гемолимфы у представленного животного:

4	"Гемоцианин" придает голубую окраску крови за счет содержания Cu (меди)	2 балла 2
---	---	--------------

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

5	Cu (медь)	2 балла 2
---	-----------	--------------

5.4 10 баллов



1



2



3

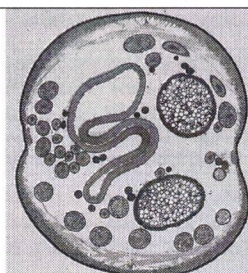


4

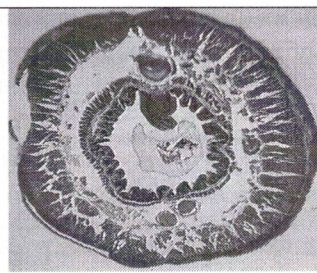
1. Проанализируйте представленный в задании выше фотоколлаж и рассмотрите гистологические препараты ниже. Укажите номер микрофотографии, которая могла бы соответствовать поперечному срезу животного под номером 2.



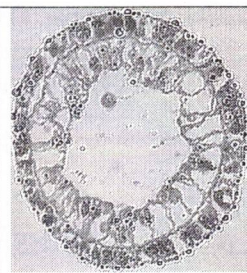
1



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	под №1 - аскарида, личинка проходит через диг. систему. личинка: легкие, трахея. Половозрелая особь: горло	2 балла 2
---	--	--------------

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

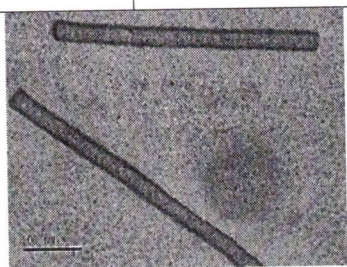
3	1	1 балл 1
---	---	-------------

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.

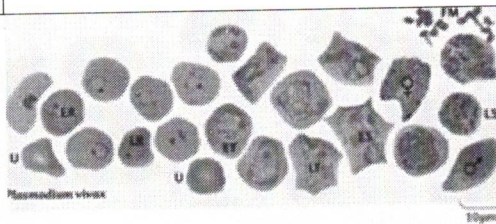
4	профаза $2n \text{ хс} = 6 \text{ хромосом}$ анафаза $4n \text{ хс} = 12 \text{ хромосом}$	2 балла 1
---	---	--------------

59012

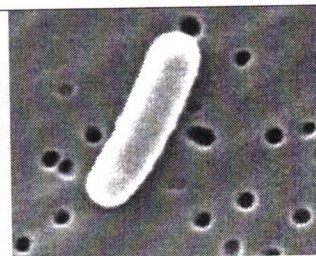
6.4 10 баллов



Вирус табачной мозаики



Малярийный плазмодий
(Plasmodium vivax)



Кишечная палочка
(Escherichia coli)

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	М	4 балла 4
	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.

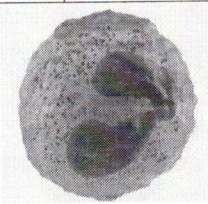
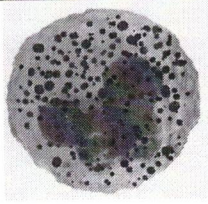
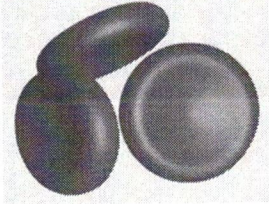
2	М, К Температура 36°C обусловлена тем, что в организме нет минимума температуры и микробов и микробы не борются с ним. Температура деградации белков	4 балла 4
---	---	--------------

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 Способ заражения: через укусы комара рода Anopheles	1 балл 1

и смерть возбудителей заболевания
нашими зная температуру
биологических для них.

--	--	--	--	--

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 1
	Напишите, под каким номером она представлена на иллюстрации	3	1 балл 1

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

2	$I^B I^B Rh+ Rh+$ $I^B I^B Rh+ Rh-$ $I^B I^0 Rh+ Rh+$ $I^B I^0 Rh+ Rh-$	2 балла 2
---	--	--------------

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

3	на поверхности эритроцитов в плазме крови	1 балл 0
---	---	-------------

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

4	на поверхности эритроцита	1 балл 1
---	---------------------------	-------------

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

5	агглютиногены: B агглютинины: A резус - положительный	} III гр. Ответ: 3 белка 2 балла 0
---	---	--

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

6	1) III группа резус отрицательный 2) III группа резус положительный 3) I группа резус положительный / отрицательный	2 балла 2
---	---	--------------

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...	меньше	1 балл 0
	Для полноценного всасывания этого витамина нужен ли жиродержащий компонент?	нет нет	1 балл 0
	почему?		1 балл
	Где происходит всасывание этого витамина в ЖКТ?	в тонком кишечнике	1 балл 1

2. Охарактеризуйте половую систему пациентки К.

2	Где происходит образование женской половой клетки?	в яичнике	1 балл 1
	Что такое овуляция?	выход яйцеклетки для ее оплодотворения	1 балл 1
	Где происходит имплантация?	в маточной трубе	1 балл 0
	Где происходит оплодотворение?	в матке	1 балл 0
	Где в женской половой системе происходит процесс дробления до 8-ми бластомеров?	в матке	1 балл 0

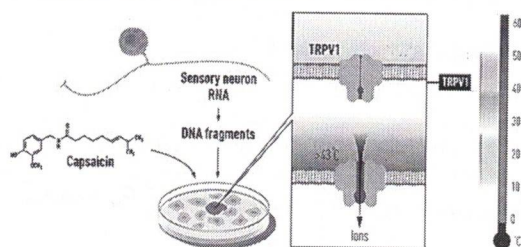
9.4 10 баллов

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	липиды	1 балл
---	--------	--------

3. Какую структуру и где в клетке формирует TRPV1?

3	интегральный белок в плазматической мембране. (канал)	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 в лобной доле	2 балла
---	--	---------

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

5		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

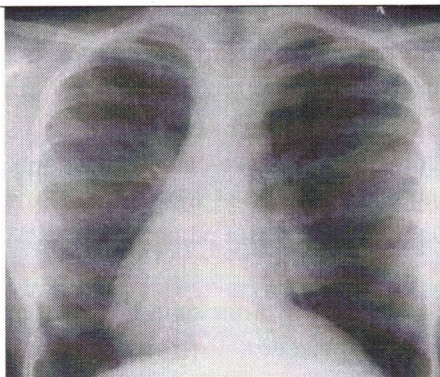
6	клетка перикарпа	68	1 балл
	клетки эндосперма	102	1 балл
	спермий	34	1 балл

69012

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	2	1 балл 1

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

2	1) Легочная артерия (в ней протекает венозная кровь) 2) Аорта (в ней протекает артериальная кровь)	2 балла 2
---	---	--------------

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	Сердце находится в грудной полости. Его защищает грудная клетка, состоящая из грудных и реберных отделов. Три механических повреждения скелета защищают сердце: разрыв Ушиб, удар и т.д.	3 балла 3
---	---	--------------

5. Как называется эмбриональная перестройка изменяющая место положения органа?

5		1 балл
---	--	--------