SECHENOV UNIVERSITY

Всероссийская Сеченовская олимпиада школьников по биологии 2024-2025г.

9 класс

Результаты проверки

9	9	5	10	8	7	8	5	9	9
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
Сумма баллов		79.		**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	прямое 1б	1 балл

2. Назовите среду, необходимую для развития яиц.

2	ВОДНАЯ СРЕДА 1б	1 балл

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

3	ЯЙЦО, ЛИЧИНКА ~~[illegible]~~ ВЗРОСЛАЯ ОСОБЬ 0б	1 балл

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	8000 5б	5 баллов

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 2б	2 балла

5	9	0	25	

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	55 944 5	5 баллов

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

2	расположенные апикально рецепторы, или какие-либо чувствительные структуры (апикс) 1	1 балл

3. Назовите среду обитания малярийного плазмодия.

3	организменная среда 1	1 балл

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

4	передача с помощью насекомых - малярийных комаров 1	1 балл

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

5	~~0,01~~ 0,9 ~~1:1~~-ный раствор. Потому что в плазме крови такая же концентрация солей 0	1 балл

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

6	Во время, когда у малярийного плазмодия шизогония, организм не знает об этом, и не предпринимает никаких мер борьбы с паразитом. Когда плазмодии выходят в кровоток их замечает иммунная система. и начинает борьбу 1	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	Зелёный пигменты-хлорофиллы "а" и „в"; красные пигменты – каротиноиды. Пигменты располагаются в хлоропластах простых с двумя мембранами. Грань, в них – тилакоиды.	2 балла 2

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

2	Пигменты позволяют осуществлять фотосинтез - хлорофиллы - в более освещенных местах; каротиноиды – в глубинах, куда доходит только ограниченный спектр цветов	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 так как там больше солнечного света который необходим для осуществления фотосинтеза.~~ На большой глубине, так как, вероятно, используются человеком каротиноиды, а они в большем количестве нужны	2 балла 0

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

4	Бесполое поколение, так как это – доминирующая фаза жизненного цикла улотрикса, тогда как половое нужно только для распространения и размножения	2 балла 0

5. Рассчитайте количество жгутиков у 100 гамет улотрикса.

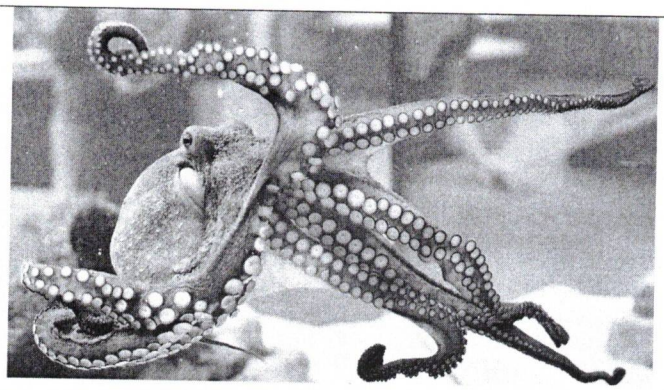
5	200	1 балл 1

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

6	Улотрикс может существовать глубже, чем многие другие представители водорослей а также чем фитопланктон за счет каротиноидов Гаплоидный набор хромосом	2 балла 1

Б9025

4.4	10 баллов



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

1	Класс Головоногие 2	2 балла

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

2	Незамкнутая кровеносная система 2	2 балла

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

3	синего цвета 2	2 балла

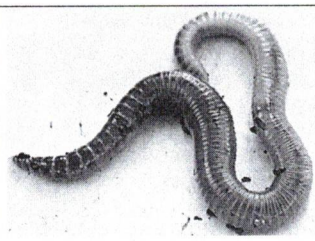
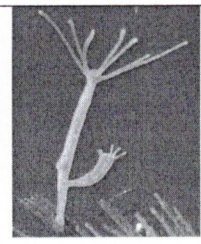
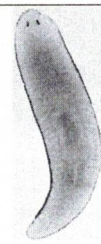
4. Проанализируйте представленный в задании иллюстрацию, и назовите пигменты, определяющие цвет крови/гемолимфы у представленного животного:

4	гемоцианин 2	2 балла

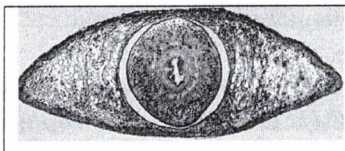
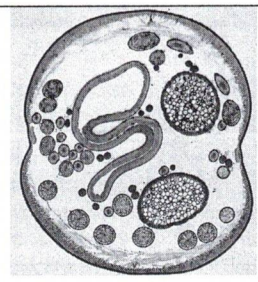
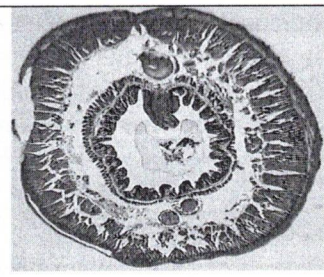
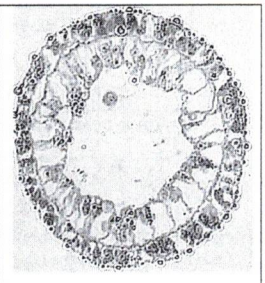
5. Укажите химический элемент, позволяющий пигменту крови/гемолимфы представленного на иллюстрации животного, переносить кислород.

5	медь 2	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	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, В НИЖНИХ ДЫХАТЕЛЬНЫХ ПУТЯХ, ЧАСТИЧНО В ВЕРХНИХ ДЫХАТЕЛЬНЫХ ПУТЯХ (ГЛОТКА) 1	2 балла

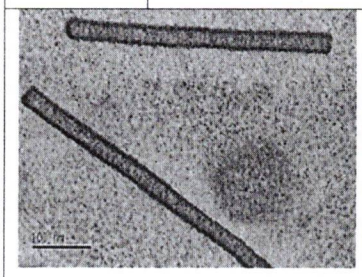
3. Укажите, под каким номером представлено животное, относящееся одновременно к первичноротым и ацеломическим животным?

3	1 0	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.

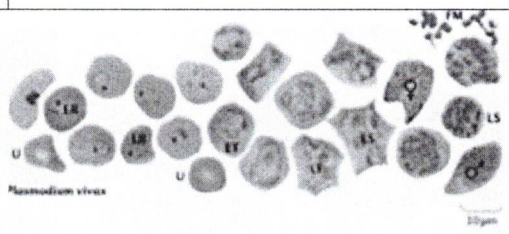
4	Профаза: 12 [redacted] Анафаза: 12 2	2 балла

6.4	10 баллов



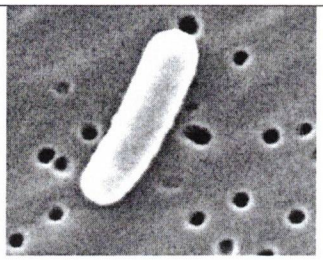
Вирус табачной мозаики

А



Малярийный плазмодий
(Plasmodium vivax)

М



Кишечная палочка
(Escherichia coli)

К

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 1	4 балла
	Краситель для рибосом	А 2	
	Краситель для муреина	К 1	

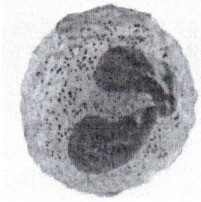
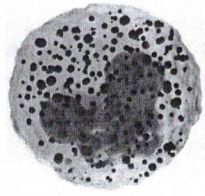
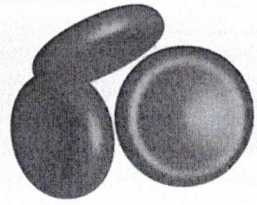
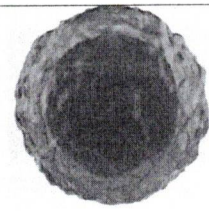
2. Укажите, для какого модельного объекта оптимальным параметром модели организма хозяина будет температура около 36 градусов. В ответе укажите букву/ы, которой/ыми обозначены эти модельные животные на фотоколлаже и объясните, чем обусловлена такая температура.

2	"М" и "К". Данная температура соответствует температуре естественной среды обитания этих модельных объектов – организму человека 35	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 1	1 балл
	название заболевания и способ заражения этим заболеванием	малярия. Распространена малярия в странах субэкваториальной и экваториальной климатических зон. Центральная и южная части Африки, Индонезия. Часто вблизи заболоченных местностей. Заражение происходит при укусе малярийного комара – переносчика плазмодия 1 Молодец.	1 балл

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

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

2	Пусть резус-фактор положительный - это R^+", а отрицательный - это r^-", при этом А" - ген II группы крови; „В" - IIIей; „а" - Iой; „в" - IVой, тогда: R^+r^- [redacted] или R^+R^+ и АВ, или аВ, или вВ - возможные генотипы	2 балла I^BI^B; I^Bi^0; i^0i^0 0

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

3	На поверхности клеточной мембраны эритроцита с наружней стороны и в плазме крови	1 балл 1

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

4	На поверхности клеточной мембраны эритроцита с наружней стороны	1 балл 1

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

5	агглютиноген В резус фактор (R^+) - белок агглютинин α (альфа)	2 балла 2

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

6	с отрицательным или положительным резус-фактором; „I" и „III" групп крови	2 балла 2

5	9	0	25

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?	ФОЛИЕВАЯ КИСЛОТА	1 балл
	Биохимический анализ определит, что количество витамина по сравнению с нормой…	НИЗКОЕ 1	1 балл
	Для полноценного всасывания этого витамина нужен ли жиросодержащий компонент?	НЕТ	1 балл
	почему?	ПОТОМУ ЧТО ОН ОТНОСИТСЯ К ВОДОРАСТВОРИМЫМ ВИТАМИНАМ	1 балл
	Где происходит всасывание этого витамина в ЖКТ?	ТОНКИЙ КИШЕЧНИК 1	1 балл

2. Охарактеризуйте половую систему пациентки К.

2	Где происходит образование женской половой клетки?	ЯИЧНИКИ 1	1 балл
	Что такое овуляция?	ВЫХОД 1 яйцеклетки в полость матки из яичника 1	1 балл
	Где происходит имплантация?	[illegible] В МАТКЕ 1	1 балл
	Где происходит оплодотворение?	В ПОЛОСТИ МАТКИ 0	1 балл
	Где в женской половой системе происходит процесс дробления до 8-ми бластомеров?	В ПОЛОСТИ МАТКИ 0	1 балл

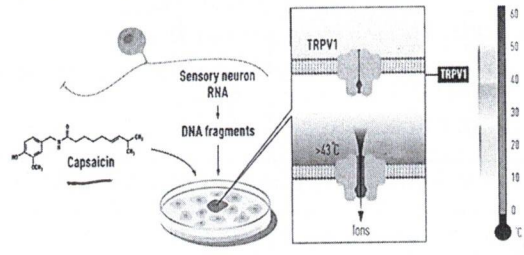
9.4	10 баллов

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	В МЕМБРАНЕ КЛЕТКИ ФОРМИРУЕТ КАНАЛ (КАНАЛ ФОРМИРУЕТСЯ ИНТЕГРАЛЬНЫМ БЕЛКОМ)	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 зоне, воспринимающей сенсорные стимулы	2 балла

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

5	ОЩУЩЕНИЕ ГОРЯЧЕГО	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

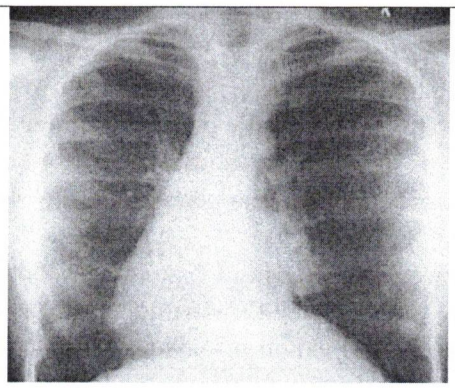
6	клетка перицикла	68	1 балл
	клетки эндосперма	102	1 балл
	спермий	34	1 балл

9,5

Б 9 0 25

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	аорта лёгочный ствол	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 (рёбра, грудина)	3 балла

5. Как называется эмбриональная перестройка изменяющая место положения органа?

5	смещение органа	1 балл