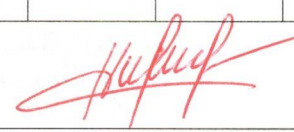


Всероссийская Сеченовская олимпиада школьников по биологии 2024-2025г.

9 класс

Результаты проверки

7	2	6	5	8	6,5	7	8	6	4
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сумма баллов		59,5 / 61,5			Подпись				

1.3	10 баллов	
Вы приобрели 100 половозрелых, оплодотворенных особей Медицинской пиявки <i>Hirudo medicinalis</i> и планируете их размножать. Известно, что период необходимый для развития яйца составляет 40 дней. Каждая особь может одновременно откладывать 20 яиц.		
1. Назовите тип развития <i>Hirudo medicinalis</i> .		
1	Прямое +	1 балл
2. Назовите среду, необходимую для развития яиц.		
2	Пресноводная —	1 балл
3. Перечислите все стадии развития <i>Hirudo medicinalis</i> , начиная с яйца.		
3	Яйцо — взрослая особь	1 балл
4. Рассчитайте количество особей различных стадий развития пиявок <i>Hirudo medicinalis</i> , которое будет в вашем распоряжении через 40 дней после покупки животных. Погрешностью на гибель животных в процессе развития пренебречь.		
4	$100 \cdot 20 = 2000$ особей	5 баллов 4
5. Рассчитайте, какое количество режущих пластин (режущих «челюстей») для исследования будет в вашем распоряжении, если вы их получили от 200 половозрелых особей <i>Hirudo medicinalis</i> Погрешностью на потери при выполнении этапа пренебречь.		
5	$3 \cdot 200 = 600$ челюстей	2 балла



2.3	10 баллов
-----	-----------

Вы планируете эксперимент.

1. Определите, сколько клеток малярийного плазмодия будет обнаружено в плазме крови промежуточного хозяина после двух делений, если одновременно поражены 300 клеток крови и известно, что 1 ядро паразита в результате деления образует 12 ядер. Известно, что 4% 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	$300 \cdot 0,04 \cdot 12$ $300(1 - 0,04) \cdot 12 = 3456 \text{ клеток}$	5 баллов
---	--	----------

2. В какой системе окончательного хозяина происходит развитие малярийного плазмодия?

2	Кровь Пищеварительной	1 балл
---	----------------------------------	--------

3. Назовите тип ротового аппарата переносчика необходимый для передачи возбудителя заболевания малярии.

3	Колрикс-коцци	1 балл
---	---------------	--------

4. При смене хозяина клетки малярийного плазмодия попадают из одного организма в другой и не гибнут. Сравните концентрацию солей NaCl в этих организмах.

4	Концентрация солей в крови человека намного выше, чем в кишечнике комара.	1 балл
---	---	--------

5. Объясните, как клетки малярийного плазмодия находят клетки, в которых они могут паразитировать?

5	По химическим сигналам. Те же эритроциты имеют на своей мембране MHC-комплекс, что может служить признаком для плазмодия	1 балл
---	--	--------

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

6	Более высокая температура говорит о нахождении в тканях промежуточного хозяина, где паразит активно размножаться, ведь у этого хозяина ресурсов много	1 балл
---	---	--------

3.3 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 порфиру (Porphyra).



1. Укажите какого цвета и какие пигменты можно обнаружить в клетках порфиры (Porphyra).

1	Красного ⁺ цвета. Пигменты: <u>хлорофилл а</u> , фикоцитрин, фикоцианин, <u>аллофикоцианин</u> <u>зел.</u>	2 балла <u>1</u>
---	---	---------------------

2. Какую функцию выполняют указанные вами пигменты в клетках порфиры (Porphyra)?

2	Хлорофилл Улавливает фотоны для на активации <u>ЭТУ</u> пластид	2 балла
---	---	---------

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

3	Больше на <u>небольшой глубине</u> , так как солнечный свет более доступен и фиксируется больше CO_2	2 балла <u>1</u>
---	--	---------------------

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

4	<u>Гаметофит</u> , спорофит у порфиры <u>мелкий и митотический</u> (conchocelis)	2 балла
---	--	---------

5. Рассчитайте количество жгутиков у 100 сперматозоидов

5	<u>0</u> ⁺	1 балл
---	-----------------------	--------

6. Почему порфира относится к морскому фитобентосу?

6	Потому что она обитает в морской воде и <u>прикреплена</u> к <u>дну</u> . ⁺	1 балл
---	--	--------

4.3

10 баллов



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

1	Асцидии +	2 балла
---	-----------	---------

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

2	Кецилиант +	2 балла
---	-------------	---------

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

3	Синеватого ✓	2 балла
---	--------------	---------

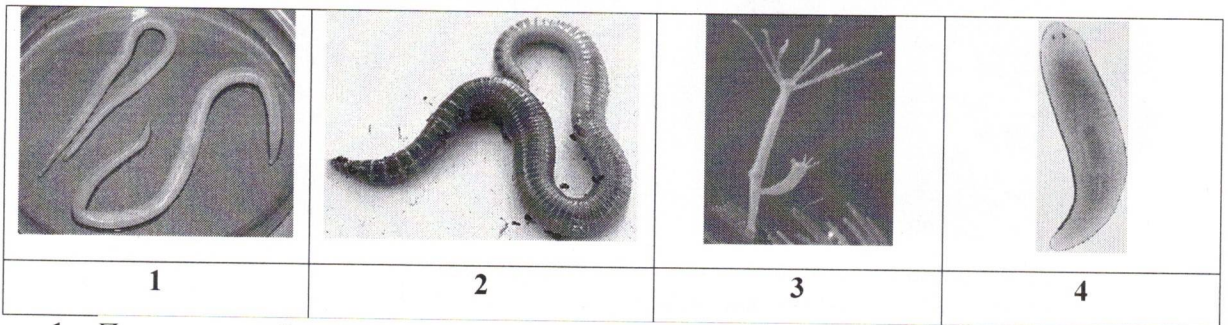
4. Проанализируйте представленный в задании иллюстрацию, и назовите пигменты, определяющие цвет крови/гемолимфы у представленного животного:

4	Гемоглобин, сульфат ванадия +	2 балла (4)
---	-------------------------------	----------------

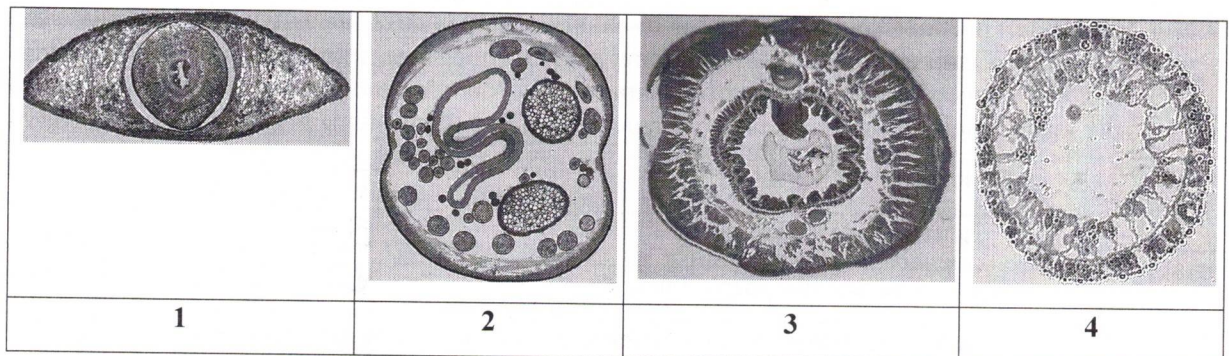
5. Укажите химический элемент, позволяющий пигменту крови/гемолимфы представленного на иллюстрации животного, переносить кислород.

5	Сv —	2 балла
---	------	---------

5.3	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 4.



1	1 +	5 баллов
---	-----	----------

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

2	Личинка в ротовой полости, гортань, пищеводе, кишечнике. Взрослая особь - в тонкой кишке	2 балла
---	---	---------

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

3	2 +	1 балл
---	-----	--------

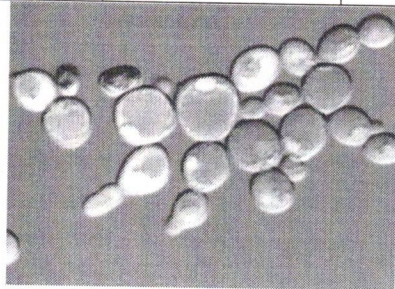
4. Рассчитайте количество молекул ДНК в клетке животного под номером 3 в период метафазы и анафазы митоза, если известно, что кариотип животного равен 30 хромосомам.

4	$6 \cdot 30 \cdot 2 \cdot 2 = 120 \text{ шт.}$	2 балла
---	--	---------

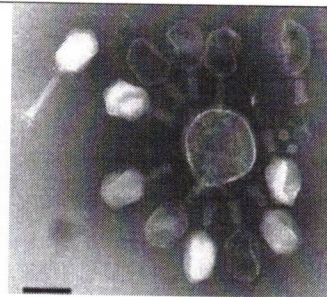
59065

6.3

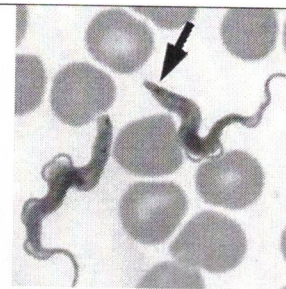
10 баллов



Почкующиеся дрожжи
(*Saccharomyces cerevisiae*)



Бактериофаг T₄



Трипаносома брусеи
(*Trypanosoma brucei*)

К

Б

Т

Перед Вами фотоколлаж с модельными объектами.

1. В Вашем распоряжении флуоресцентные красители специфически окрашивающие различные структуры. Один из них окрашивает ядро, другой рибосомы, третий микротрубочки. 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	Т ⁺ 1	5 баллов <u>1,5</u>
	Краситель для рибосом	Б ⁻	
	Краситель для микротрубочек	К ⁺ 0,5	

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.

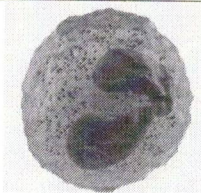
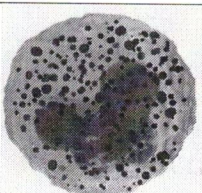
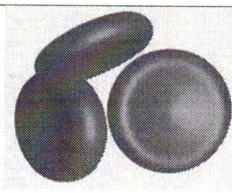
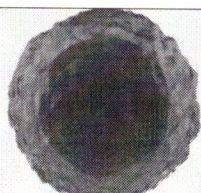
2	Т, так как в норме эти организмы живут внутри теплокровных животных ⁺	2 балла
---	--	---------

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	<i>Trypanosoma brucei</i> ⁺	1 балл
	название заболевания и где, как правило, встречается это заболевание	Сонная болезнь ⁺ , Африка ⁺ в зоне саванн и южнее	1 балл
	способ заражения этим заболеванием	Через укус мухи це-це ⁺	1 балл

6,5

--	--	--	--	--

7.3	10 баллов				
					
		1	2	3	4

Вы проводите исследование на виртуальной модели человеческого организма. Характеристика модели - вторая группа крови (A) и отрицательный резус фактор.

1. Назовите клетку, в которой должны располагаться белки, определяющие вторую группу крови, и, напишите, под каким номером она представлена на иллюстрации?

1	Назовите клетку крови, в которой должны располагаться белки, определяющие вторую группу крови?	Эритроцит +	1 балл
	Напишите, под каким номером она представлена на иллюстрации	3 +	1 балл

2. Напишите все возможные генотипы модели со второй группой крови (A) и отрицательным резус фактором?

2	$I^A I^A hh$ + $I^A i hh$ +	2 балла
---	--------------------------------	---------

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

3	на цитоплазматической мембране	1 балл
---	--------------------------------	--------

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

4	на цитоплазматической мембране —	1 балл
---	----------------------------------	--------

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

5	Можно увидеть гликопротеины типа A + —	2 балла
---	---	---------

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

6	Можно переливать только резус-отрицательную кровь I и II группы +	2 балла
---	---	---------

8.3

10 баллов

В клинику глазных болезней обратился пациент В., 48 лет, с жалобами на ухудшение зрения в темное время суток. При осмотре дополнительно выявлено истончение ногтей, множественные гнойничковые поражения кожи.

1	Изменение количества какого витамина вызвало нарушение зрения?	Витамин А +	1 балл
	Биохимический анализ определит, что количество витамина по сравнению с нормой...	Уменьшено +	1 балл
	Назовите заболевание пациента В.	Куриная слепота по витамину А +	1 балл
	Для полноценного всасывания этого витамина нужен ли жирорастворимый компонент?	Да +	1 балл
	почему?	Это витамин, по химической структуре - ретинол, растворим в жирах и не растворим в воде +	1 балл
	Где происходит всасывание этого витамина в ЖКТ?	В тонком кишечнике +	1 балл

2. Охарактеризуйте сетчатку пациента В.

2	Какие фоторецепторы сетчатки содержат пигмент, а в его составе витамин?	Палочки + и колбочки +	2 балла
	Какой процесс происходит в фоторецепторах на свету?	Ретинол переходит из транс- в цис- форму, активирует родо- и йодопсин, а следовательно - хлорид канал, вызывая деполяризацию мембраны	1 балл
	Какой процесс происходит в фоторецепторах в темноте?	Из-за малого количества света ретинол меньше активируется, а следовательно, меньше импульсов передается на первое волокно	1 балл

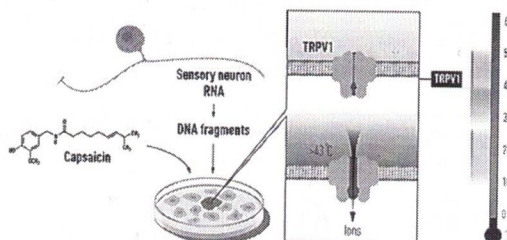
9.3 10 баллов

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 1997 году была опубликована статья от команды Дэвида Джулиуса, где сообщалось об открытии рецептора TRPV1, чувствительного к капсаицину и к умеренно высоким температурам от 43°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 W, из которого выделили капсаицин.

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

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

2	Трансмембранная белки +	1 балл
---	-------------------------	--------

3. Какую структуру и где в клетке формирует TRPV1?

3	Оформляется в периплазматическом пространстве на клеточной мембране рецепторов +	2 балла
---	--	---------

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

4	Постцентральный сенсорный извилистый в зоне соответствующей участка кожи.	2 балла
---	---	---------

5. Какой эффект можно ожидать при воздействии антагониста рецептора TRPV1?

5	Каждущий холод	1 балл
---	----------------	--------

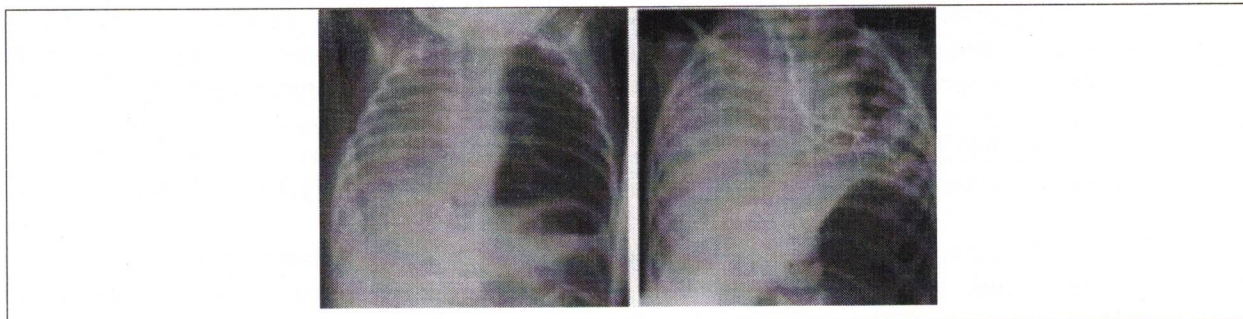
6. Для клеток растения W характерна различная ploидность. Допустим, что зигота растения W имела 24 хромосомы. Определите количество хромосом в других клетках растения W

6	клетка камбия	24 +	1 балл
	клетки эндосперма	36 +	1 балл
	антеридиальная клетка	12 +	1 балл

10.3

10 баллов

У новорожденного Б. обнаружено отсутствие правого легкого и правой части бронхиального дерева.



1. Сколько долей легкого и долевых бронхов у новорожденного Б.?

1	Долей легкого	4	1 балл
	Долевых бронхов	4	1 балл

2. Какая мышца отделяет легкие новорожденного Б. от брюшной полости, и какой тканью она представлена?

2	Какая мышца?	Диафрагма +	1 балл
	Какой тканью?	Мышечной —	1 балл

3. Из какого зародышевого листка образуются легкие и мышца, разделяющая брюшную и грудную полости?

3	Из какого зародышевого листка образуются легкие?	Энтодерма +	1 балл
	Из какого зародышевого листка образуются мышца, разделяющая брюшную и грудную полости?	Мезодерма +	1 балл

4. Как элементы скелета защищают легкие?

4	Механически, наличие ребер не дает возможности повредить легкие (загораживая их)	3 балла
---	--	---------

5. Как называется эмбриональная перестройка изменяющая число закладок органа?

5	Формирование первого Расщепление	1 балл
---	---	--------