

Всероссийская Сеченовская олимпиада школьников по биологии 2024-2025г.

8-9 класс

Результаты проверки

4	3	4	7	10	9	9	9	8	6
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сумма баллов		69			Подпись				

1.2	10 баллов
Вы планируете эксперимент для которого приобрели 50 самцов и 50 неоплодотворенных самок Булавоусого мучного хрущака <i>Tribolium castaneum</i>. Начать эксперимент вы планируете через 60 дней после покупки. Известно, что период развития от яйца до имаго составляет 60 дней при температуре 25°C. Каждая самка может одновременно откладывать 400 яиц.	
1. Назовите тип развития <i>Tribolium castaneum</i>.	
1	Прямое развитие из яйца будет личинки, похожие на взрослую особь непрямое развитие 2 балла 1
2. Перечислите все стадии развития <i>Tribolium castaneum</i>, начиная с яйца.	
2	Яйцо → личинка → имаго самец/имаго самка 1 балл 0
3. Рассчитайте количество особей различных стадий развития <i>Tribolium castaneum</i> через 60 дней после покупки животных. Погрешностью на гибель животных на разных стадиях развития пренебречь.	
3	50 самцов и 50 самок. Каждая самка отложит за раз 400 яиц. 1) $50 \cdot 400 = 20\ 000$; Итого: 20000 яиц, 50 самцов, 50 самок. 2) Данных о заданной нами температуре нет, но предположим, что она была 25°C. Через 60 дней у нас уже будет 20000 половозрелых особей. Эти особи размножатся, то есть через 60 дней уже будет $10000 \cdot 400 + 10000 = 4\ 020\ 000$ 5 баллов 1
4. Рассчитайте какое количество надкрыльев для исследования будет в вашем распоряжении, если вы их получили от 20 половозрелых самцов и 20 половозрелых самок <i>Tribolium castaneum</i> Погрешностью на потери при выполнении этапа пренебречь.	
4	По два надкрылья на 1 половозрелую особь. $\Rightarrow 80$ надкрыльев $(20 \cdot 2 + 20 \cdot 2 = 40 + 40 = 80)$ количество самцов и самок количество надкрыльев на 1 особь 2 балла 2

68030

2.2

10 баллов

Вы планируете эксперимент.

1. Определите, сколько клеток малярийного плазмодия будет обнаружено в плазме крови промежуточного хозяина после двух делений, если одновременно поражены 200 клеток крови и известно, что 1 ядро паразита в результате деления образует 8 ядер. Известно, что 2% 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 1 ядро после 2х делений образует 64 ядра. $\Rightarrow$ 200 эритроцитов после 2х делений образуют $200 \cdot 64 = 12800$ эритроцитов; из них 256 становятся гематоцитами 5 баллов

2. В какой ткани промежуточного хозяина происходит деление клеток малярийного плазмодия?

2 В клетках печени, заплескающая ткань, соединительная 1 балл

3. Какое органическое вещество, составляет главный пищевой рацион малярийного плазмодия?

3 Гемоглобин (белок эритроцитов) 1 балл

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

4 Если речь идет об эритроцитах — большой размер, наличие гемоглобина (возможно, что его "улавливание" с помощью хеморецепторов). При серповидноклеточной анемии в инфицированных эритроцитах плазмодий не может размножаться (форма, размер) 1 балл

5. Назовите способ полового размножения клеток малярийного плазмодия?

5 Образование клеток микро и макрогаметоцитов в печени после размножения в эритроцитах крови, их слияние в зиготу (оокинету). 1 балл

6. Чем отличаются параметры температуры при которых протекают процессы шизогонии и копуляции у малярийного плазмодия?

6 Один процесс происходит в печени, другой в крови. Скорее всего в печени температура ниже, чем в крови, но интерес в том, что в сосудах человека разная температура (зависит от того, где и какой этот сосуд). В венах температура ниже, чем в артериях, а в капиллярах — то теплее, то холоднее совсем близко к поверхности тела. 1 балл

3.2

10 баллов

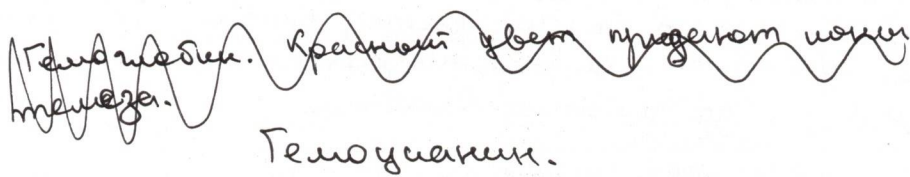
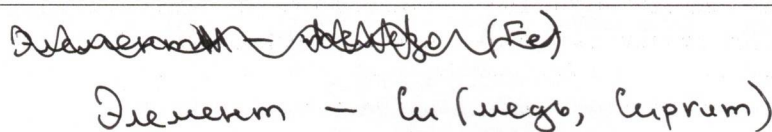
Водоросли используют для изготовления заменителей крови, получения препаратов, предотвращающих свертывание крови и препаратов, способствующих выведению радиоактивных веществ из организма. Для поиска данных для разработки новых препаратов из водорослей вы исследуете ульву (Ulva).



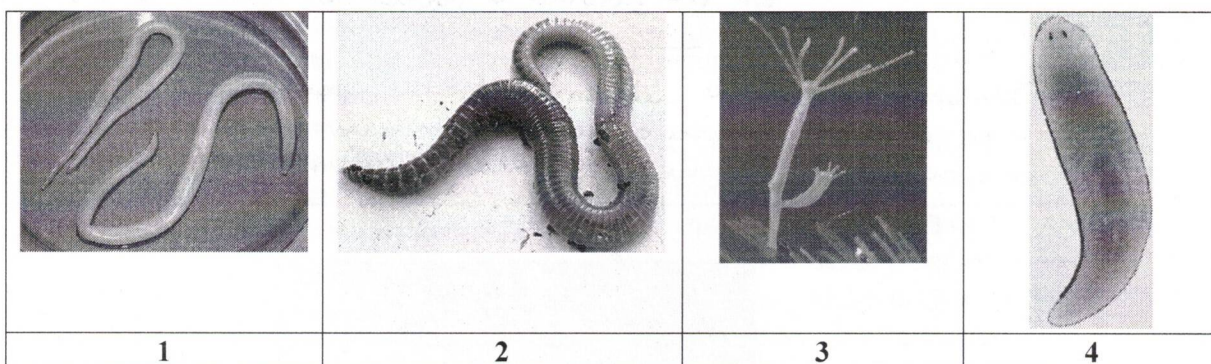
1. Укажите какого цвета и какие пигменты можно обнаружить в клетках ульвы (Ulva).

1 Красного цвета, зеленые пигменты
Пигменты: каротиноиды, хлорофиллы 2 балла

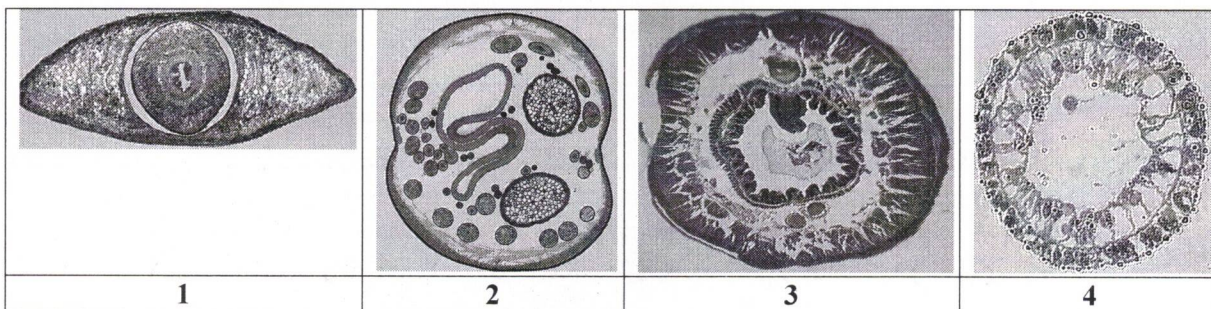
2. Какую функцию выполняют указанные вами пигменты в клетках ульвы (Ulva)	
2	Хлорофиллы находятся в хлоропластах и выполняют функцию фотосинтеза. Хлоропласты (содержащие зеленые пигменты) могут выполнять множество функций (приведение энергии, накопление веществ, просто статическая стадия после хлоропласта).
3. В каком случае ульва будет синтезировать полезных для человека веществ больше? В прикрепленном состоянии на небольшой глубине или прикрепленном состоянии на большой глубине? Ответ поясните.	
3	В прикрепленном состоянии на небольшой глубине, т.к. туда проникает больше света, значит фотосинтез идет активнее, вырабатывается больше глюкозы ($C_6H_{12}O_6$) и др. полезных веществ.
4. Какое поколение ульвы синтезирует полезные для человека вещества? Ответ поясните.	
4	Спорофит. Он представляет собой многоклеточную слоевищную стадию, которая прикреплена к субстрату, способна к фотосинтезу и др. действиям.
5. Рассчитайте, какое количество слоевищ будет в вашем распоряжении, если прошло 4 цикла развития одной зиготы ульвы и все поколения живы. Учтите, что в одном цикле образуется одна зигота.	
5	5 слоевищ. Период: $\bigcirc \rightarrow \bigcirc \rightarrow \bigcirc \rightarrow \bigcirc$ где $\bigcirc$ - зигота и слоевище соответственно, $\rightarrow$ - цикл развития.
6. Почему ульва относится к морскому фитобентосу?	
6	Ульва живет в морской воде, фотосинтезирует и по старой классификации относится к низшим растениям, прикрепляется к субстрату на дне.
4.2	10 баллов
	
1. Проанализируйте представленную в задании иллюстрацию и укажите к какому классу принадлежит представленное на нем животное.	
1	Класс Многощетинковые черви (Полхетии)
2. Проанализируйте представленную в задании иллюстрацию, укажите тип кровеносной системы у представленного животного:	
2	Замкнутая

3. Проанализируйте представленную в задании иллюстрацию, укажите какого цвета будет гемолимфа/кровь у представленного животного при «кровотечении»:	
3	 2 балла
4. Проанализируйте представленную в задании иллюстрацию, и назовите пигменты, определяющие цвет крови/гемолимфы у представленного животного:	
4	 2 балла
5. Укажите химический элемент, позволяющий пигменту крови/гемолимфы представленного животного, переносить кислород.	
5	 2 балла

5.2 10 баллов

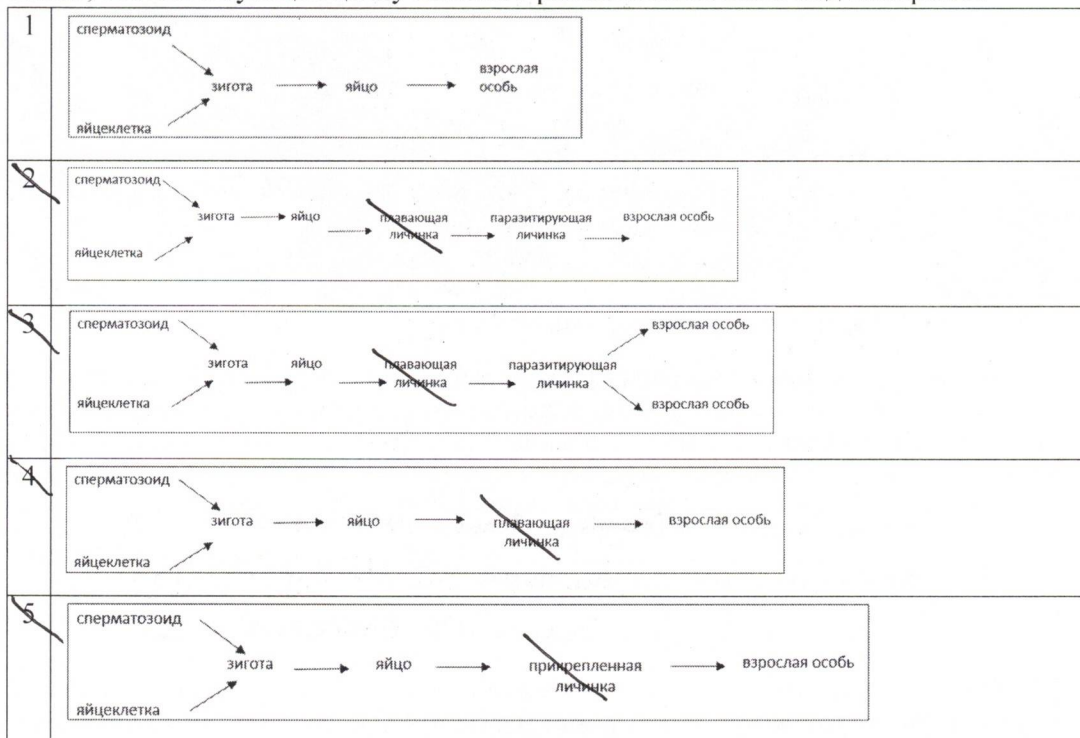


1. Проанализируйте, представленный в задании выше фотоколлаж и рассмотрите гистологические препараты ниже. Укажите номер микрофотографии, которая могла бы соответствовать поперечному срезу животного под номером 3.



1	1 - аскарида человеческая, срез под номером 2 2 - дождевой червь, срез под номером 3 3 - пресноводная мура, срез под номером 4 4 - планария (молочная), срез под номером 1	5 баллов 5
---	--	---

2. Проанализируйте, представленные в задании набор схем цикла развития. Укажите номер схемы, соответствующей циклу полового развития животного под номером 2.



2	Животное под номером 2 – дотдевой червь. Они гермафродиты, оплодотворение перекрестное. яйца помещаются в специальную муфту на теле червя, из муфты выходят молодые свободноживущие молодые особи $\Rightarrow$ номер жем - 1	1 балл 1
---	---	-------------

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

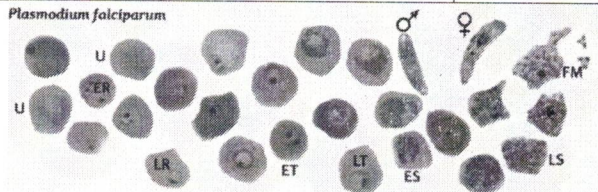
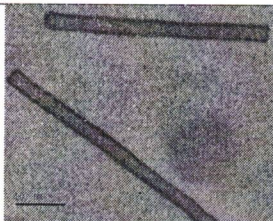
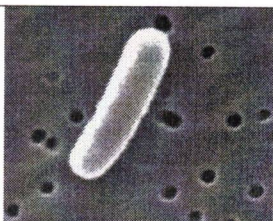
3	Речь идет об аскариде, которая относится к круглым червям (нематодам) $\Rightarrow$ номер 1	1 балл 1
---	---	-------------

4. Рассчитайте количество молекул ДНК в клетке животного под номером 1 в период профазы и анафазы митоза, если известно, что кариотип животного равен 4 хромосомам.

4	Аскарида Н. 1) одна хромосома – 2 молекулы ДНК. Значит, в обычной клетке должно быть 4 молекулы ДНК. При профазе молекулы ДНК еще не удваиваются $\Rightarrow$ 4 молекулы ДНК При анафазе молекулы ДНК удвоились $\Rightarrow$ 8 молекул ДНК $\Rightarrow$ суммарно 12	2 балла 0
---	---	--------------

5. Укажите номер животного, для которого характерно три слоя мышечных волокон, позволяющих им «удлиняться», «округляться» и «поворачивать в сторону»?

5	Речь идет о дотдевом черве $\Rightarrow$ номер животного 2. 	1 балл 0
---	---	-------------

6.2	10 баллов	
 Plasmodium falciparum Плазмодиум фальципарум (Plasmodium falciparum)	 Вирус табачной мозаики	 Кишечная палочка (Escherichia coli)
	Л	В
		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 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 (подходит только для эукариот)	Л	4 балла
	Краситель для рибосом (не подходит для вирусов)	ЛТ	4
	Краситель для муреина (только для бактерий)	Т	

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.

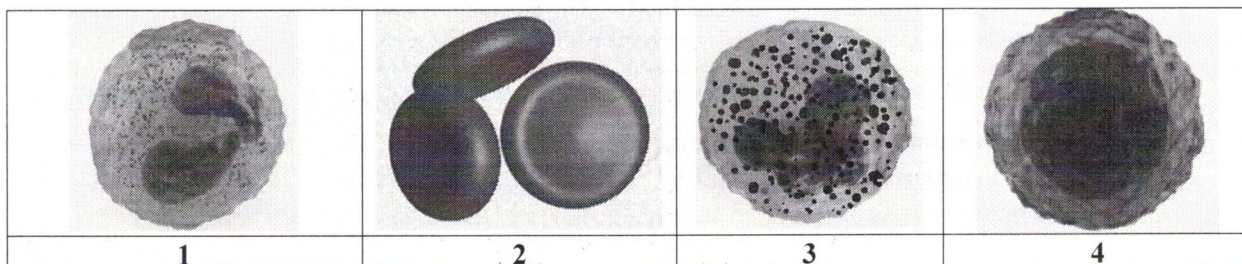
2	Вирус табачной мозаики живет в растениях табака (сем. Пасленовые), ему не нужна такая высокая температура. 1) Л. Плазмодиум нуждается в такой температуре для размножения и паразитической жизнедеятельности. 2) Кишечной палочке (Т) такая температура необходима для работы ее ферментов и др. метаболических процессов.	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.

3	специфический возбудитель заболевания человека	Плазмодиум фальципарум (буквы Л)	1 балл
	название заболевания	Малария	1 балл
	где, как правило, встречается это заболевание	В жарких странах с некоторым количеством болот (болота необходимы для размножения основного хозяина этого паразита)	1

7.2

10 баллов



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

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

1	Назовите клетку крови, в которой должны располагаться белки, определяющие четвертую группу крови?	Клетки крови - эритроциты	1 балл 1
	Напишите, под каким номером она представлена на иллюстрации	Эритроциты представлены на изображении №2	1 балл 1

2. Назовите клетку, в которой расположены белки, определяющие резус фактор, и, напишите, под каким номером она представлена на иллюстрации?

2	Назовите клетку крови, в которой расположены белки, определяющие резус фактор?	Клетки крови - эритроциты	1 балл 1
	Напишите, под каким номером она представлена на иллюстрации	№2 (двояковыпуклый диск)	1 балл 1

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

3	На поверхности клетки		1 балл 1
---	-----------------------	--	-------------

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

4	На поверхности клетки		1 балл 1
---	-----------------------	--	-------------

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

5	Два белка - A и B определяют IV группу крови. Еще один белок Rh ⁻ определяет отрицательный резус фактор.	2 балла 2
---	---	--------------

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

6	С отрицательным резус-фактором. Четвертая группа крови - универсальный реципиент, можно вливать крови всех групп (O, A, B, AB)	2 балла 2
---	--	--------------

БЖОЗО

8.2 10 баллов

Пациент Р., 18 лет, обратился в клинику с жалобами на кровоточивость десен, подвижность малых коренных зубов, сниженный иммунитет – за последние полгода три раза переболел острыми респираторными вирусными заболеваниями. При опросе оказалось, что у молодого человека аллергия на цитрусовые и красные яблоки. Из-за страха спровоцировать приступы, пациент полностью отказался от приема фруктов и овощей на протяжении года.

1. Изменение количества какого витамина привели к появлению данных симптомов?

1	Изменение количества какого витамина привели к данным симптомам?	Витамин С	1 балл 1
	Биохимический анализ определит, что количество витамина по сравнению с нормой...	Сильно меньше (занижено, низкое)	1 балл 1
	Назовите заболевание пациента Р.	Цинга (болезнь моряков)	1 балл 1
	Для полноценного всасывания этого витамина нужен ли жирорастворимый компонент?	Витамин С – водорастворимый витамин, одного тироксидсодержащий компонент не нужен.	1 балл 1
	Почему?	Витамин С – водорастворимый витамин, одного этому пациенту могут потребоваться и другие витамины, например, витамин А, а он жирорастворимый.	1 балл 1
	В чём заключается лечение данного состояния?	Принимать необходимых витаминов в виде таблеток (медицинских препаратов, лекарств), а не с пищей.	1 балл 1

2. Охарактеризуйте зубную систему пациента Р., если известно, что у него не прорезались зубы мудрости на верхней челюсти и установлен имплант верхнего резца справа (зуб потерян во время игры в футбол).

2	Укажите количество больших коренных зубов	12 (6 снизу, 6 сверху)	1 балл 0
	Укажите количество малых коренных зубов	8 (4 снизу, 4 сверху)	1 балл 1
	Укажите количество клыков	4 (два снизу, два сверху)	1 балл 1
	Укажите количество резцов	7 1/2 (один резец потерян на футболе, 3 сверху, 4 снизу)	1 балл 1

--	--	--	--	--

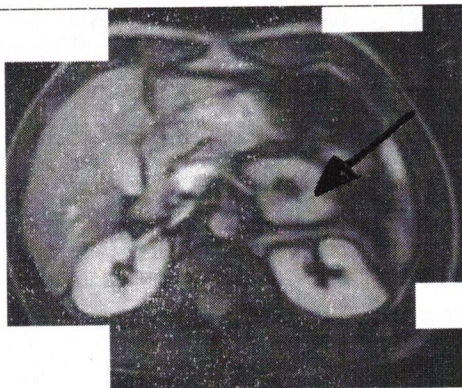
9.2	10 баллов	Нобелевская премия в области медицины и физиологии в 2021 году была вручена Дэвиду Джулиусу и Ардему Патанутяну за открытие рецепторов, обеспечивающих восприятие температурных и механических стимулов. Поиски рецептора велись при помощи вещества-агониста. Данное вещество реагирует с рецептором, что приводит к изменению электрического потенциала мембраны клетки. Далее нервные импульсы направляются через спинной мозг в головной мозг — где формируются уже осознанные ощущения. 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. Вещество, выделенное из растения Y активирует нервные окончания, которые сообщают мозгу о прикосновении к чему-то тёплому. 1. Определите растение Y.	
1	Перец красный (если в задании имелся ввиду острый красный перец, а не болгарский).	1 балл	1
2. Укажите растения из перечня в задании, которые имеют такой же плод, что и растение Y. Назовите этот плод.			
2	Плод — многосемянный Растение — томат, спаржа; морковь посевная	3 балла	1
3. Укажите органы растения Y, из которых преимущественно выделяют вещество, действующее на тепловые рецепторы.			
3	Все части плода этого растения пропитаны этим веществом, однако преимущественно оно находится в семенах этого растения и в мякоти плода (оболочках семян, околоплоднике)	2 балла	2
4. Для клеток растения Y характерна различная плоидность. Допустим, что зигота растения Y имела 48 хромосом. Определите количество хромосом в других клетках растения Y			
4	клетка паренхимы $2n$	48	1 балл 1
	клетки эндосперма $3n$	$72 = 24 + 48 (n + 2n)$	1 балл 1
	клетки колленхимы $2n$	48	1 балл 1
	клетка пыльцевого зерна n	$24 = (48 : 2)$	1 балл 1

68030

10.2

10 баллов

При профилактическом осмотре у пациента В. обнаружена добавочная почка. Пациент не жалуется на работу выделительной системы.



1. В какой части почки, и, в какой структуре происходит образование вторичной мочи у пациента В.? Сколько структур участвует в этом процессе у пациента В., если известно, что в одной почке 1 000 000 нефронов?

1	В какой части почки?	В корковом веществе почки (в мозговом + тупом собирательных трубочек).	3 балла
	В какой структуре?	В нефроне почки (в проксимальном и дистальном извитых канальцах и др. структурах).	2
	Сколько структур?	кол-во нефронов количество почек $1\,000\,000 \cdot 3 = 3\,000\,000$ всего	

2. Какая железа и как регулирует процесс образования мочи?

2	Процесс образования мочи регулирует сама почка. Она способна регулировать своим гормонами уровень реабсорбции и фильтрации. Это происходит, например, при изменении давления (ренин-ангиотензин-альдостероновая система).	2 балла
---	---	---------

3. В какой области зародыша происходит закладка почек. В какой области тела располагаются почки у взрослого человека?

3	В какой части зародыша	В мезодерме (3-й зародышевый листок).	0,5 балла
	В какой области тела располагаются почки у взрослого человека	В задней части туловища, рядом с половой системой.	0,5 балла

4. Перечислите элементы строения нефрона почки пациента В.

4	Нефрон состоит из: • дистального, проксимального извитых канальцев • капсулы Боумена - Шумлянского и канальцев в ней $\neq$ почечный клубочек. Канальцы обложены клетками подоцитов с ножками. • петля Генле • собирательная трубочка • во многих структурах есть рецепторы, белки - переносчики ионов, белки - кислоты (транспорт $C_6H_{12}O_6$, ионов натрия и др.)	4 балла
---	--	---------

--	--	--	--	--