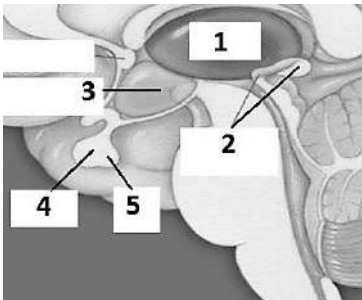
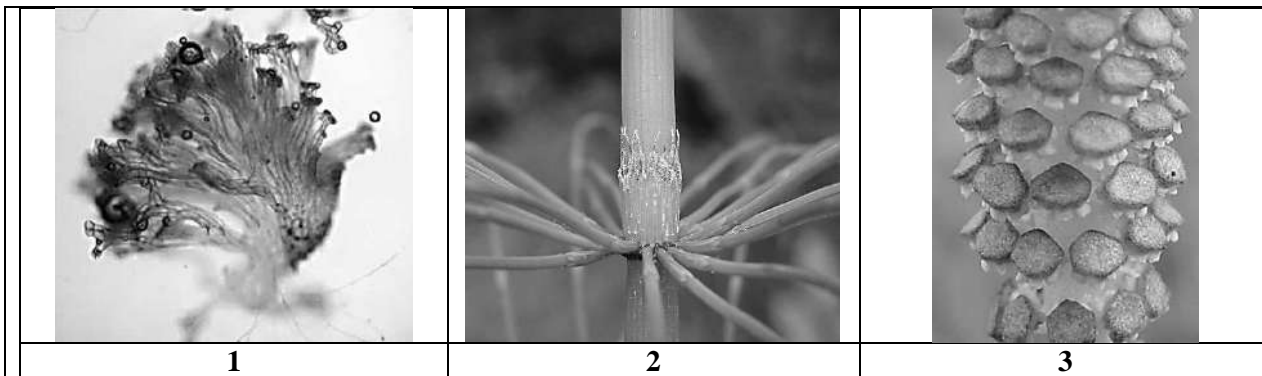


10 класс

Задания заключительного этапа ВСОШ по биологии 2022г.

1.1	10 баллов	<p>Инсулин первый белок с полностью расшифрованной последовательностью аминокислот, за что Фредерику Сенгеру была присуждена Нобелевская премия.</p> <p>Белок Q состоит из 51 аминокислот. Используя одно из свойств генетического кода и знания строения β-спирали ДНК, определите сколько витков имеет участок молекулы ДНК, в котором закодирована первичная структура белка Q, учитывая, что, число нуклеотидов, входящих в состав всех интронов гена отвечающего за синтез белка Q составляет 217 (цифра взята произвольно для решения задачи).</p>	
	количество витков	37	10 баллов
2.1	10 баллов	<p>Фундаментальный труд по исследованию функций промежуточного мозга назывался «Функциональная организация промежуточного мозга» и вышел он 1948 году. А уже на следующий год, в 1949 швейцарский физиолог Вальтер Рудольф Гесс был удостоен Нобелевской премии по физиологии и медицине «за открытие функциональной организации промежуточного мозга как координатора активности внутренних органов».</p> <p>При недостатке воды в организме повышается осмотическое давление крови, что вызывает раздражение центра жажды и человек начинает поиск воды. Однако уже после нескольких глотков воды возбуждение нейронов, формирующих центр жажды начинает снижаться, хотя вода всосаться в кровь ещё не успела.</p>	
			
<p>1. Проанализируйте иллюстрацию, определите и назовите структуру, содержащую центр жажды.</p> <p>2. Объясните наблюдаемое явление.</p>			
1	3, гипоталамус	5 баллов	
2	Раздражение рецепторов полости рта, пищевода, желудка водой тормозит работу центра жажды, /несмотря на то, что осмотические свойства крови еще не изменились/.	5 баллов	
3.1	10 баллов	<p>Томас Морган получил Нобелевскую премию по физиологии и медицине 1933 г. «За важные открытия, связанные с ролью хромосом в наследственности». Открытие Моргана дало мощный толчок развитию генетики, достижениями которой мы пользуемся ежедневно.</p> <p>Перед вами три объекта. Проведите анализ по суммарному количеству хромосом в клетках объектов. Для облегчения анализа считайте количество клеток в объектах одинаковым. Расположите объекты в последовательный ряд. Сначала объекты с наименьшим суммарным количеством хромосом во всех клетках, затем средним количеством и в завершении максимальным количеством хромосом во всех клетках.</p>	

--	--	--	--	--



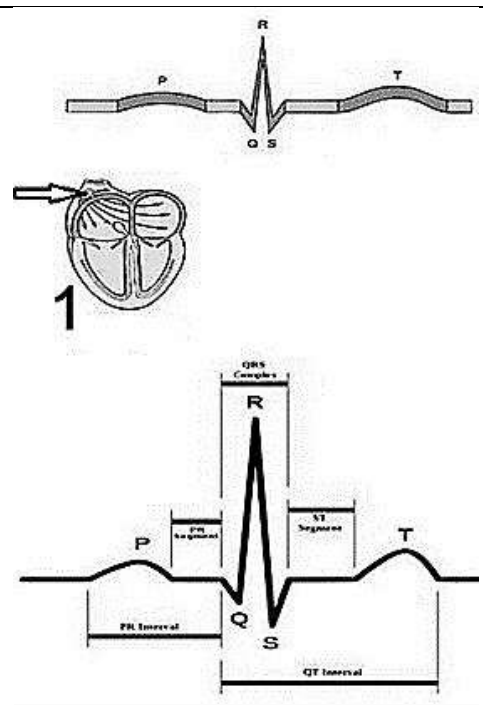
Ответ: 132 10 баллов

4.1 10 баллов

Нидерландский физиолог Виллем Эйнтховен сконструировал в 1903 году прибор для регистрации электрической активности сердца, впервые в 1906 году использовал электрокардиографию в диагностических целях и в 1924 году получил Нобелевскую премию по физиологии или медицине.

Проанализируйте ЭКГ человека и ответьте на вопросы:

1. Назовите камеру/ры и вид/ы крови в камере/рах, электрическую активность которой/ых иллюстрирует буква Р
2. Какие структуры и клетки обеспечивают процесс изображенный на иллюстрации под номером 1 и буквой Р
3. Концентрация каких веществ в крови уменьшит количество процессов изображенных на иллюстрации под номером 1 и буквой Р в единицу времени
4. Какое количество сердечных сокращений будет зарегистрировано у виртуального пациента, если в зоне, указанной стрелкой, произошла гибель клеток в результате паразитарной интоксикации



1	название камеры/р	правое предсердие, левое предсердие	2 балла
	вид крови	венозная кровь в правом предсердии, артериальная кровь в левом предсердии	2 балла
2	структуры, клетки	синусопредсердный узел (синоatriальный узел, водитель ритма первого порядка)	1 балл
	клетки	атипичные кардиомициты	1 балл
3	вещества	ацетилхолин	1 балл
	вещества	соли K ⁺	1 балл
	вещества		
	вещества		
4	количество сердечных сокращений	сократится до нуля или останется прежним, т.к. функцию генерации нервного импульса на себя возмет водитель ритма второго порядка, атриовентрикулярный узел	2 балла

5.1 10 баллов

В 1902 г. Рональду Россу, а в 1907 г. Шарлю Луи Альфонсу Лаверану были присуждены Нобелевские премии по физиологии и медицине за работы по изучению малярии. Все известные

--	--	--	--

виды малярийных плазмодиев имеют по 14 хромосом.

Предположим, что в процессе эндоэритроцитарной шизогонии у *Plasmodium malariae* образуется 10 ядер.

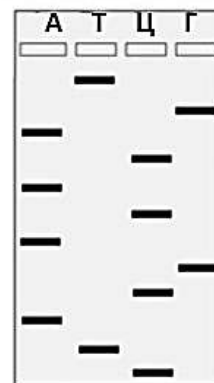
1. Определите суммарное количество хромосом в клетках, образовавшихся после двух делений путем шизогонии, у виртуального пациента, если в плазму крови попали 20 мерозоитов. Потерями на образование гаметоцитов пренебрегаем.
2. Выберите молекулярные структуры и функциональные блоки, обозначив их номера крестиком или знаком плюс, которые характеризуют данного возбудителя болезни.

1	Суммарное количество хромосом в клетках	14000 (20*10*10*7)	5 баллов
2	тубулин		1
	муреин		0
	70S рибосомы		1
	гистон		1
	фрагменты Оказаки		1
	полицистрон		0
	ревертаза		0
	кодаза		1

6.1 10 баллов

Фредерик Сенгер получил две Нобелевские премии по химии — в 1958 и 1980 годах за метод расшифровки первичной структуры ДНК. Новый метод был использован Сенгером и коллегами для определения последовательности человеческой митохондриальной ДНК и бактериофага λ . В конечном счёте Метод Сенгера использовали для секвенирования всего генома человека.

На иллюстрации результаты эксперимента по секвенированию Сенгера. Напишите секвенируемую последовательность, указав направление концов, и определите количество пуриновых нуклеотидов, входящих в неё:



Секвенируемая последовательность	3' ГАТ ГЦТ ГТГ ТЦА 5'	5 баллов
Сколько пуриновых нуклеотидов в секвенируемой последовательности	6	5 баллов

7.1 10 баллов

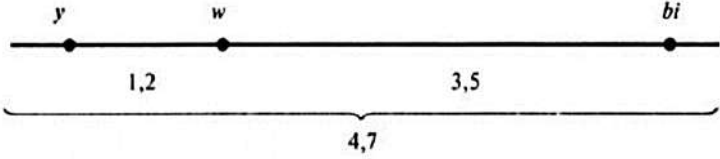
В 1933 году Томас Хант Морган стал лауреатом Нобелевской премии за открытие функции хромосом как носителей наследственности.

Опыты, проводившиеся в лаборатории Т.Моргана, не только обосновали факт нахождения генов в хромосомах, но и позволили установить, в какой последовательности располагаются гены. Это хорошо иллюстрируют опыты с дрозофилой, в которых проводили скрещивание мух, различавшихся по трем генам, локализованным в X-хромосоме. Гомозиготную по трем рецессивным мутантным генам самку: *y* (желтое тело), *w* (белые глаза) и *bi* (вильчатые крылья) скрещивали с самцом дикого типа: *y*⁺ (серое тело), *w*⁺ (красные глаза), *bi*⁺ (нормальные крылья). Затем гетерозиготных самок F₁ скрещивали с гомозиготными по изучавшимся рецессивным генам самцами.

В результате опытов получено потомство:

485 мух	серое тело, красные глаза, нормальные крылья
468 мух	желтое тело, белые глаза, вильчатые крылья
7 мух	желтое тело, красные глаза, нормальные крылья
5 мух	серое тело, белые глаза, вильчатые крылья
19 мух	желтое тело, белые глаза, нормальные крылья

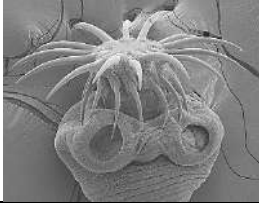
--	--	--	--	--

16 мух	серое тело, красные глаза, вильчатые крылья	
Определите:		
<ol style="list-style-type: none"> расстояние между генами <i>y</i> и <i>w</i> расстояние между генами <i>bi</i> и <i>w</i> расстояние между генами <i>bi</i> и <i>y</i> расположите схематично эти гены на карте хромосомы 		
1	1,2	2,5
2	3,5	2,5
3	4,7	2,5
4		2,5

8.1	10 баллов	
<p>Лауреатами Нобелевской премии в области физиологии и медицины 2015 года стали Уильям Кэмпбелл и Сатоси Амура за получение препаратов для лечения гельминтозов, вызываемых круглыми червями.</p> <p>Представьте, что вы сотрудник научной лаборатории. Перед вами несколько задач.</p> <p>Первая – выбрать из предложенных на фотоколлаже организмов нематод для исследования эффективных антигельминтных препаратов, назвать нематод и вызываемые ими заболевания.</p> <p>Вторая задача – определить особенности морфологического строения и особенности физиологии представленных нематод, которые необходимо учитывать при поиске эффективных антигельминтных препаратов, действующих на этот тип организмов.</p>		
		
1	2	3
		
4	5	6

Название нематоды	1		
	2	Аскарида	0,5 балла
	3		
	4		
	5	Острица	0,5 балла
	6	Трихинелла	0,5 балла
Название заболевания, вызываемое нематодой	1		
	2	Аскаридоз	0,5 балла
	3		
	4		
	5	Энтеробиоз	0,5 балла
	6	Трихинеллез	0,5 балла
Выберите	1	Линька при смене стадии развития	1 балл

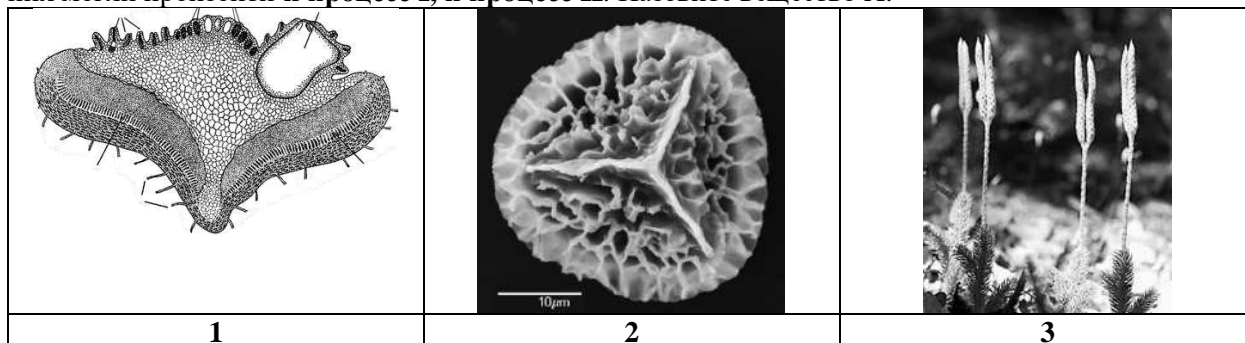
--	--	--	--	--

особенности морфологии и физиологии нематод (зачеркните крестиком номер правильной позиции)	2	Гаметогенез в половых железах трубчатого типа	1 балл
	3	Паразитирование в мышцах травоядных животных	
	4	Многослойная кутикула	1 балл
	5	Сквозная пищеварительная система	1 балл
	6	Использование одного плотоядного животного как основного, так и промежуточного хозяина	1 балл
	7	Сеть кровеносных капилляров	
	8		
	9		1 балл
	10		1 балл

9.1 | 10 баллов

Вещество **X**, синтезированное в результате **процесса I**, за открытие которого в 1961 году Нобелевская премия по химии была присуждена Мелвину Эллису Кальвину, подверглось метаболическому **процессу II**, изучение которого так же было отмечено двумя Нобелевскими премиями в области биологии (1953г., Ханс Адольф Кребс и Фриц Альберт Липман). Назовите эти процессы.

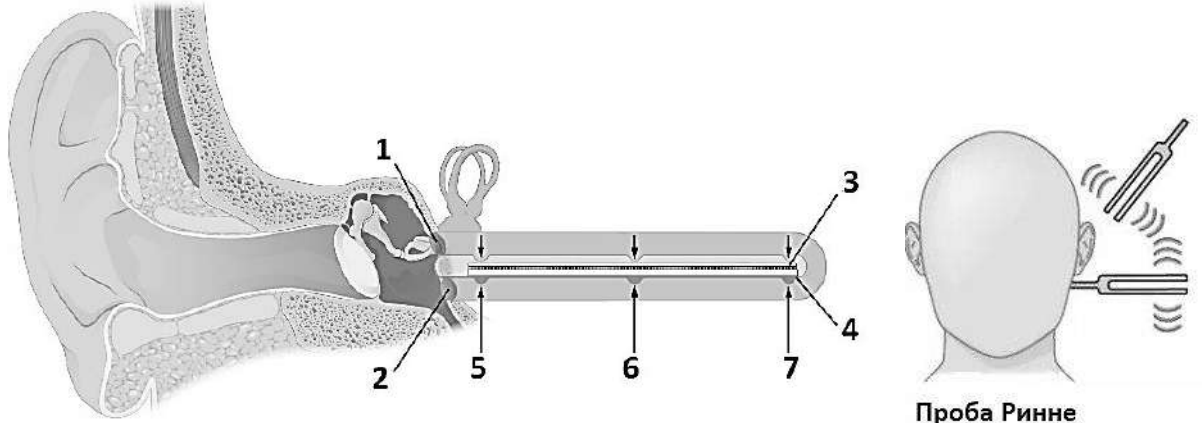
Изучите иллюстрации. Назовите отдел, к которому относятся объекты. Определите, в каком из них могли произойти **и процесс I, и процесс II**. Назовите вещество **X**.



Назовите отдел, к которому относятся объекты	Плауновидные	2 балла
Определите, в каком из них могли произойти и процесс I, и процесс II	3	2 балла
Вещество X	Глюкоза/C ₆ H ₁₂ O ₆	2 балла
Процесс I	фотосинтез	1 балл
	Темновая фаза фотосинтеза	2 балла
Процесс II	Энергетический обмен	1 балл
	Аэробный этап энергетического обмена/цикл Кребса	2 балла

--	--	--	--	--

10.1	10 баллов
------	-----------



Проба Ринне

Нобелевская премия по физиологии и медицине 1961 года «За открытие физических механизмов восприятия раздражения улиткой» был удостоен Дьердь фон Бекеш.

1. Определите структуру, обозначенную цифрой 1
2. Определите структуру, обозначенную цифрой 3
3. Чем представлен периферический отдел слухового анализатора
4. Какая ткань дала начало структурам периферического отдела
5. Какие возможны нарушения слуха при повреждении рецепторов в зоне 5
6. У пациента поражено левое ухо, при проведении пробы Ринне (сравнение костной и воздушной проводимости), человек слышит камертон только, когда он находится на сосцевидном отростке височной кости, а через воздух вибрация не воспринимается. Какой отдел левого уха поражен?
7. Какие условия вызывают открывание и закрывание ионных каналов в слуховых рецепторах (мембранный потенциал, связывание с лигандом или механическая сила)

1.	Овальное окно	1
2.	Покровная (текториальная) мембрана	1
3.	Волосковые клетки улитки	1
4.	Эпителиальная (волосковые клетки - вторично чувствующие рецепторы)	1
5.	Не слышит высокие звуки (сопрано)	2
6.	Среднее ухо (звукпроводящий аппарат: среднее ухо, слуховые косточки, барабанная перепонка)	3
7.	Механическая сила (это механочувствительные ионные каналы)	1

--	--	--	--

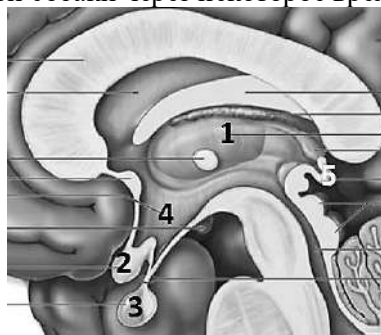
10 класс

Задания заключительного этапа ВСОШ по биологии 2022г.

1.2	10 баллов
<p>Инсулин первый белок с полностью расшифрованной последовательностью аминокислот, за что Фредерику Сенгеру была присуждена Нобелевская премия. Белок Z состоит из 89 аминокислот. Используя одно из свойств генетического кода и знания строения β-спирали ДНК, определите сколько витков имеет участок молекулы ДНК, в котором закодирована первичная структура белка Z, учитывая, что, число нуклеотидов, входящих в состав всех интронов гена отвечающего за синтез белка Z составляет 403 (цифра взята произвольно для решения задачи).</p>	

количество витков	67	10 баллов
-------------------	----	-----------

2.2	10 баллов
<p>Фундаментальный труд по исследованию функций промежуточного мозга назывался «Функциональная организация промежуточного мозга» и вышел он 1948 году. А уже на следующий год, в 1949 швейцарский физиолог Вальтер Рудольф Гесс был удостоен Нобелевской премии по физиологии и медицине «за открытие функциональной организации промежуточного мозга как координатора активности внутренних органов».</p> <p>У голодной собаки возникает поведенческая реакция поиска пищи. В этот момент собаке переливают кровь, взятую у другой собаки через некоторое время после кормления.</p>	

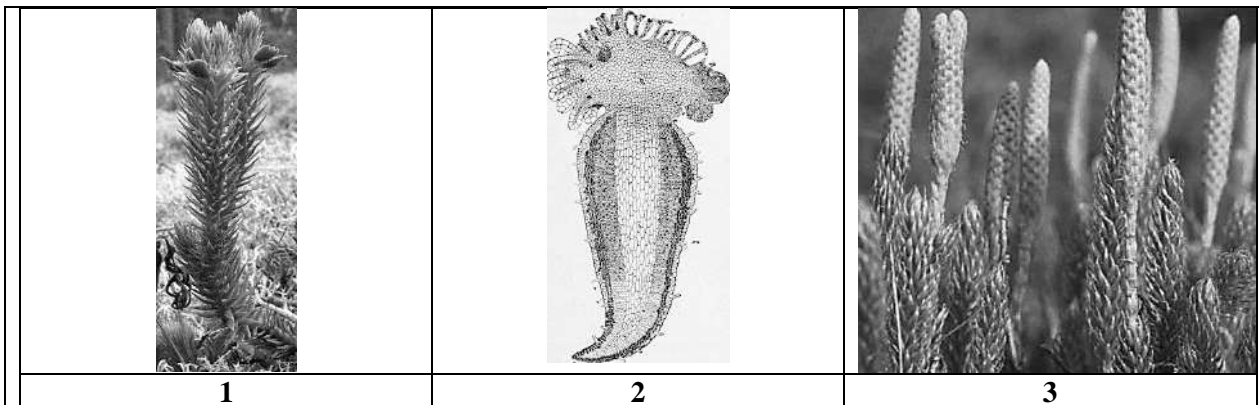


1. Проанализируйте иллюстрацию, определите и назовите структуру, содержащую центр голода.
2. Как изменится поведение голодной собаки? Дайте объяснение.

1	4, гипоталамус	5 баллов
2	Поиск пищи – ответная реакция на раздражение «голодной» кровью центра голода. Поступление «сытой» крови вызывает раздражение центра насыщения гипоталамуса, а он тормозит центр голода.	5 баллов

3.2	10 баллов
<p>Томас Морган получил Нобелевскую премию по физиологии и медицине 1933 г. «За важные открытия, связанные с ролью хромосом в наследственности». Открытие Моргана дало мощный толчок развитию генетики, достижениями которой мы пользуемся ежедневно.</p> <p>Перед вами три объекта. Проведите анализ по суммарному количеству хромосом в клетках объектов. Для облегчения анализа считайте количество клеток в объектах одинаковым. Расположите объекты в последовательный ряд. Сначала объекты с наименьшим суммарным количеством хромосом во всех клетках, затем средним количеством и в завершении максимальным количеством хромосом во всех клетках.</p>	

--	--	--	--	--



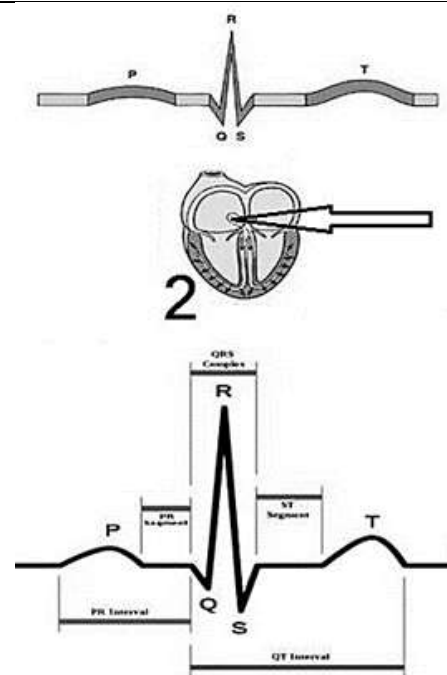
Ответ: 231	10 баллов
------------	-----------

4.2	10 баллов
-----	-----------

Нидерландский физиолог Виллем Эйнтховен сконструировал в 1903 году прибор для регистрации электрической активности сердца, впервые в 1906 году использовал электрокардиографию в диагностических целях и в 1924 году получил Нобелевскую премию по физиологии или медицине.

Проанализируйте ЭКГ человека и ответьте на вопросы:

1. Назовите камеру/ы и вид/ы крови в камере/рах, электрическую активность которой/ых иллюстрирует буквы QRS
2. Какие структуры и клетки обеспечивают процесс изображенный на иллюстрации под номером 2 и буквами QRS
3. Концентрация каких веществ в крови уменьшит количество процессов изображенных на иллюстрации под номером 2 и буквами QRS в единицу времени
4. Какое количество пиков QRS будет зарегистрировано у виртуального пациента, если в зоне, указанной стрелкой, произошла гибель клеток в результате паразитарной интоксикации



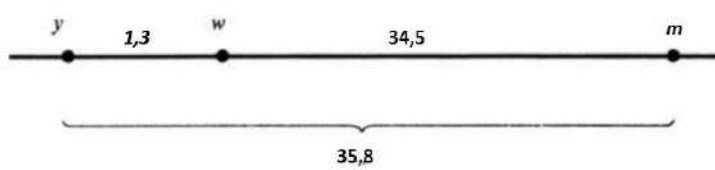
1	название камер/ы	правый желудочек, левый желудочек	2 балла
	вид/ы крови	венозная кровь в правом предсердии, артериальная кровь в левом предсердии	1 балл
2	структуры	атриовентрикулярный узел (предсердножелудочковый узел, водитель ритма второго порядка)	1 балл
	клетки	атипичные кардиомиоциты	1 балл
3	вещества	ацетилхолин	1 балл
	вещества	соли K ⁺	
	вещества		
	вещества		2 балла
4	количество пиков QRS	сократится до нуля, т.к. нарушится непрерывность проводящей системы сердца	2 балла

5.2	10 баллов	<p>В 1902 г. Рональду Россу, а в 1907 г. Шарлю Луи Альфонсу Лаверану были присуждены Нобелевские премии по физиологии и медицине за работы по изучению малярии. Все известные виды малярийных плазмодиев имеют по 14 хромосом.</p> <p>Предположим, что в процессе эндозитроцитарной шизогонии у <i>Plasmodium vivax</i> образуется 12 ядер.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определите суммарное количество хромосом в клетках, образовавшихся после трех делений путем шизогонии, у виртуального пациента, если в плазму крови попали 40 мерозоитов. Потерями на образование гаметоцитов пренебрегаем. 2. Выберите молекулярные структуры и функциональные блоки, обозначив их номера крестиком или знаком плюс, которые характеризуют данного возбудителя болезни. 	
1	Суммарное количество хромосом в клетках	483840 (40*12*12*12*7)	5 баллов
2	хиазма		1
	транскриптон		1
	цепь дыхания		1
	мезосома		0
	АцКоА		1
	теломера		1
	ревертаза		0
	муреин		0
6.2	10 баллов	<p>Фредерик Сенгер получил две Нобелевские премии по химии — в 1958 и 1980 годах за метод расшифровки первичной структуры ДНК. Новый метод был использован Сенгером и коллегами для определения последовательности человеческой митохондриальной ДНК и бактериофага λ. В конечном счёте Метод Сенгера использовали для секвенирования всего генома человека.</p> <p>На иллюстрации результаты эксперимента по секвенированию Сенгера. Напишите секвенируемую последовательность, указав направление концов, и определите количество пиримидиновых нуклеотидов, входящих в неё:</p>	
			
	Секвенируемая последовательность	3' ТГА ЦАЦ ЦГЦ АТЦ 5'	5 баллов
	Сколько пиримидиновых нуклеотидов в секвенируемой последовательности	7	5 баллов
7.2	10 баллов	<p>В 1933 году Томас Хант Морган стал лауреатом Нобелевской премии за открытие функции хромосом как носителей наследственности.</p> <p>Опыты, проводившиеся в лаборатории Т.Моргана, не только обосновали факт нахождения генов в хромосомах, но и позволили установить, в какой последовательности располагаются гены. Это хорошо иллюстрируют опыты с дрозофилой, в которых проводили скрещивание мух, различавшихся по трем генам, локализованным в X-хромосоме. Гомозиготную по трем рецессивным мутантным генам самку: y (желтое тело), w (белые глаза) и m (маленькие крылья) скрещивали с самцом дикого типа: y^+ (серое тело), w^+ (красные глаза), m^+ (нормальные крылья). Затем гетерозиготных самок F_1 скрещивали с гомозиготными по изучавшимся рецессивным генам самцами. В результате опытов получено потомство:</p>	
	4796 мух	серое тело, красные глаза, нормальные крылья	
	4729 мух	желтое тело, белые глаза, маленькие крылья	

67 мух	желтое тело, красные глаза, нормальные крылья
63 мух	серое тело, белые глаза, маленькие крылья
165 мух	желтое тело, белые глаза, нормальные крылья
180 мух	серое тело, красные глаза, маленькие крылья

Определите:

1. расстояние между генами *y* и *w*
2. расстояние между генами *m* и *w*
3. расстояние между генами *m* и *y*
4. расположите схематично эти гены на карте хромосомы

1	1,3	2,5
2	34,5	2,5
3	35,8	2,5
4		2,5

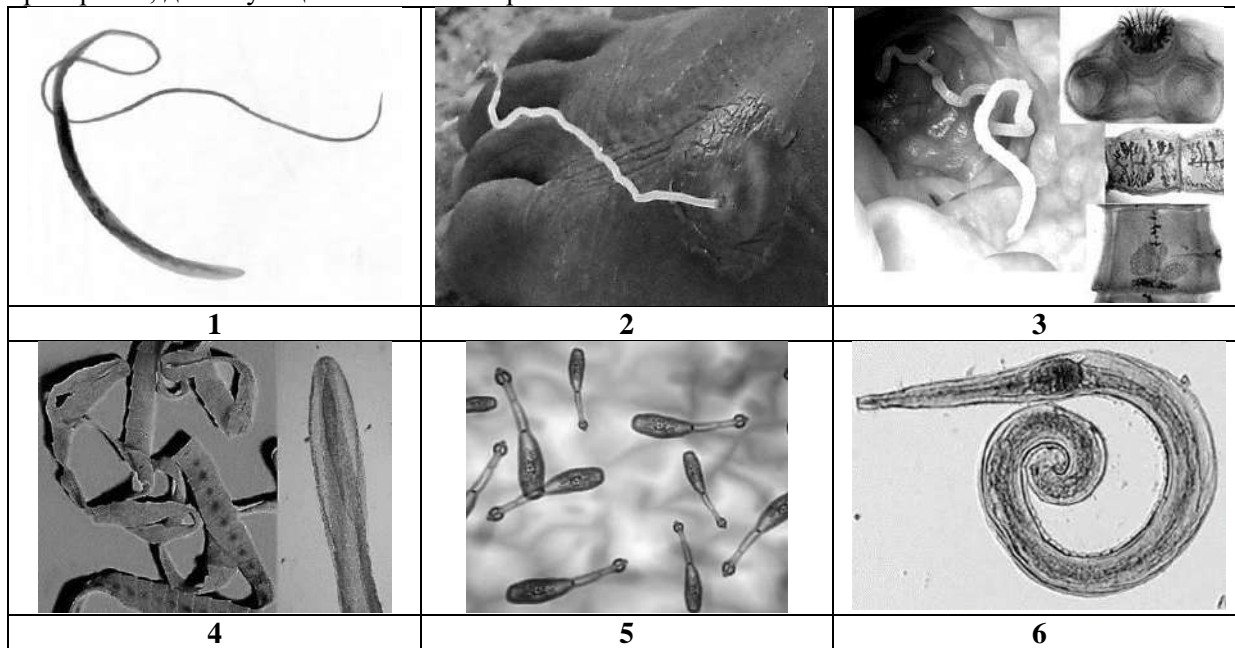
8.2 10 баллов

Лауреатами Нобелевской премии в области физиологии и медицины 2015 года стали Уильям Кэмпбелл и Сатоси Амура за получение препаратов для лечения **гельминтозов**, вызываемых круглыми червями.

Представьте, что вы сотрудник научной лаборатории. Перед вами несколько задач.


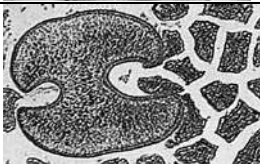

Первая – выбрать из предложенных на фотоколлаже организмов цестод для исследования эффективных антигельминтных препаратов, назвать цестод и вызываемые ими заболевания.

Вторая задача – определить особенности морфологического строения и особенности физиологии этих цестод, которые необходимо учитывать при поиске эффективных антигельминтных препаратов, действующих на этот тип организмов.



Название цестод	1		
	2		
	3	Свиной цепень	0,5 баллов
	4	Широкий лентец	0,5 баллов
	5	Эхинококк	0,5 баллов
	6		
Название заболевания,	1		
	2		

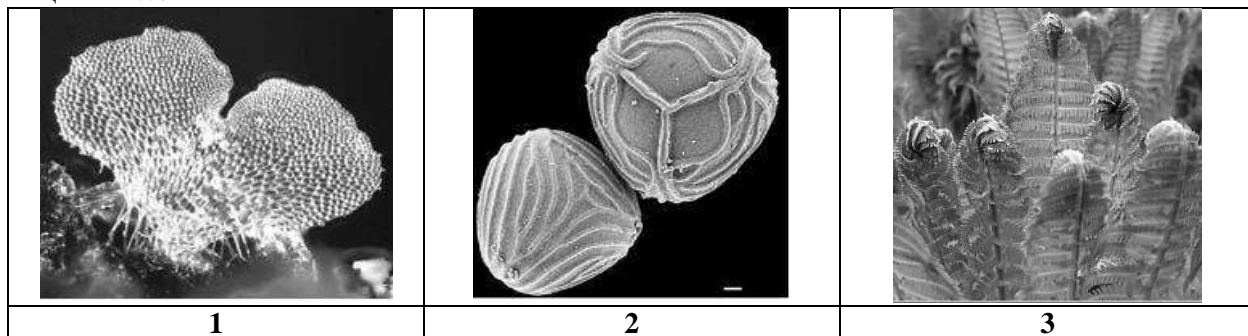
--	--	--	--	--

вызываемое цестодой	3	Тениоз, цистицеркоз	0,5 баллов
	4	Дифиллоботриоз	0,5 баллов
	5	Эхинококкоз	0,5 баллов
	6		
Выберите особенности морфологии и физиологии цестод (зачеркните крестиком номер правильной позиции)	1		
	2		1 балл
	3		1 балл
	4	тегумент	1 балл
	5	Использование одного плотоядного животного как основного, так и промежуточного хозяина	
	6	Всасывание поверхностью тела продуктов пищеварения человека	1 балл
	7	Средой обитания некоторых личинок может быть вода	1 балл
	8	Многослойная кутикула	
	9	Увеличение числа элементов путем почкования	1 балл
	10	Всасывание поверхностью тела продуктов пищеварения псовых	1 балл

9.2 | 10 баллов

Вещество **W**, синтезируется в результате **процесса I**, за открытие которого в 1961 году Нобелевская премия по химии была присуждена Мелвину Эллису Кальвину, при этом необходимы вещества, которые образуются в результате реакций, объединяемых в **процесс II**. Назовите эти процессы.

Изучите иллюстрации. Назовите отдел, к которому относятся объекты. Определите, в диплоидных клетках какого из них могли произойти **и процесс I, и процесс II**. Назовите вещество **W**.



Назовите отдел, к

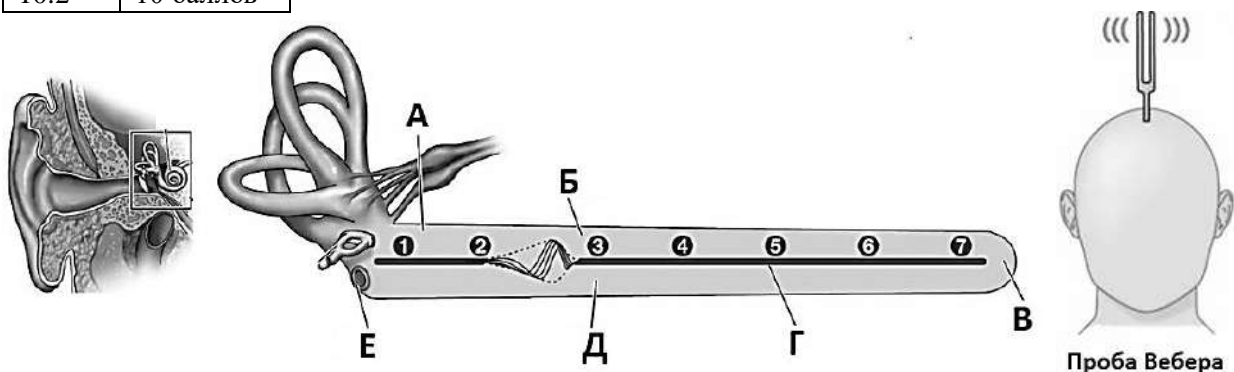
Папоротниковидные

2

--	--	--	--	--

которому относятся объекты.		
Определите, в каком из них могли произойти и процесс I, и процесс II	1,3	2
Вещество W	Глюкоза /C ₆ H ₁₂ O ₆	2
Процесс I	фотосинтез	1
	Темновая фаза фотосинтеза/цикл Кальвина	2
Процесс II	фотосинтез	1
	Световая фаза фотосинтеза	2

10.2 | 10 баллов



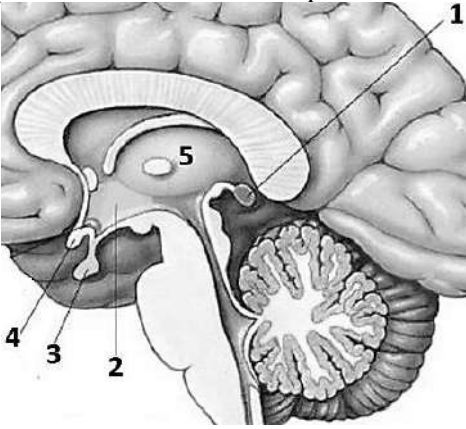
Нобелевская премия по физиологии и медицине 1961 года «За открытие физических механизмов восприятия раздражения улиткой» был удостоен Дьердь фон Бекеш.

1. Определите структуру, обозначенную буквой Б
2. Определите структуру, обозначенную буквой Е
3. Чем представлен проводниковый отдел слухового анализатора?
4. Какая ткань даёт начало волосковым клеткам улитки?
5. Какие возможны нарушения слуха при повреждении рецепторов в зоне 7?
6. У пациента поражено левое ухо, при проведении пробы Вебера (исследование на костную проводимость), человек слышит правым ухом. Какой отдел левого уха поражен?
7. Какие стимулы вызывают открывание ионных каналов в волосковых клетках (изменение мембранного потенциала, связывание с лигандом или механическая сила)?

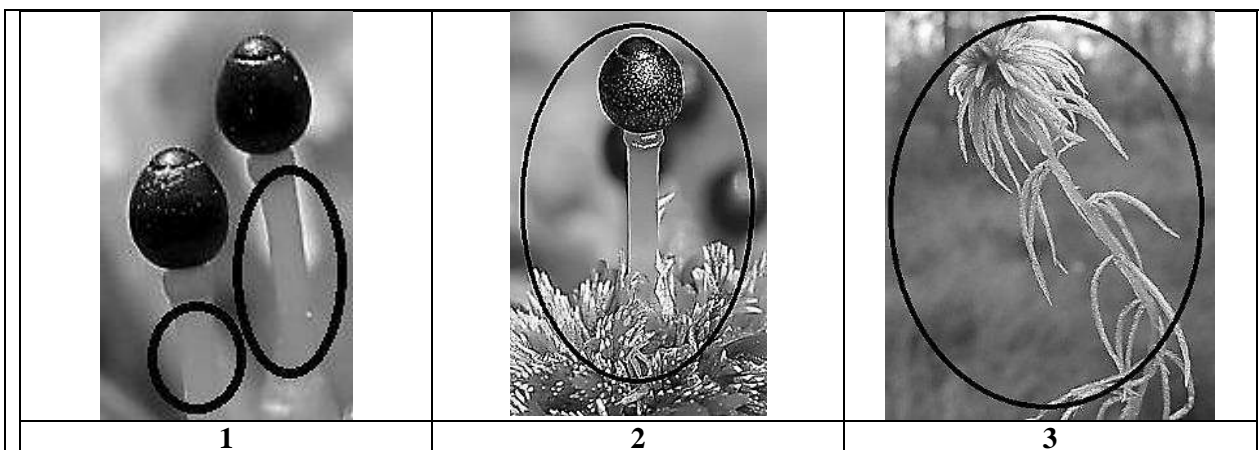
1.	Вестибулярная лестница	1
2.	Круглое (округлое) окно	1
3.	Слуховой нерв	1
4.	Эпителиальная (волосковые клетки - вторично чувствующие рецепторы)	1
5.	Не слышит низкие звуки (басы)	2
6.	Внутреннее ухо	3
7.	Механическая сила (это механочувствительные ионные каналы)	1

--	--	--	--	--

Задания заключительного этапа ВСОШ по биологии 2022г.

1.3	10 баллов	Инсулин первый белок с полностью расшифрованной последовательностью аминокислот, за что Фредерику Сенгеру была присуждена Нобелевская премия. Белок W состоит из 154 аминокислот. Используя одно из свойств генетического кода и знания строения β -спирали ДНК, определите сколько витков имеет участок молекулы ДНК, в котором закодирована первичная структура белка W , учитывая, что, число нуклеотидов, входящих в состав всех интронов гена отвечающего за синтез белка W составляет 138 (цифра взята произвольно для решения задачи).	
количество витков		60	10 баллов
2.3	10 баллов	<p>Фундаментальный труд по исследованию функций промежуточного мозга назывался «Функциональная организация промежуточного мозга» и вышел он 1948 году. А уже на следующий год, в 1949 швейцарский физиолог Вальтер Рудольф Гесс был удостоен Нобелевской премии по физиологии и медицине «за открытие функциональной организации промежуточного мозга как координатора активности внутренних органов».</p> <p>У голодной собаки возникает поведенческая реакция поиска пищи. В этот момент собаке переливают кровь, взятую у другой собаки через некоторое время после кормления. Голодная собака поиск пищи прекращала. Через несколько суток опыт повторили, но перед кормлением собаки-донора ей ввели препарат Z. Голодная собака продолжила поиск пищи.</p>  <ol style="list-style-type: none"> 1. Проанализируйте иллюстрацию, определите и назовите структуру, содержащую центр голода. 2. В чем состояло действие препарата? Приведите не менее двух объяснений? 	
1	2, гипоталамус	5 баллов	
2	1) Препарат угнетает нейроны центра насыщения, и они не возбуждаются при действии «сытой» крови 2) Препарат блокирует всасывание и поэтому продукты переваривания в кровь не поступают, кровь остается «голодной»	5 баллов	
3.3	10 баллов	<p>Томас Морган получил Нобелевскую премию по физиологии и медицине 1933 г. «За важные открытия, связанные с ролью хромосом в наследственности». Открытие Моргана дало мощный толчок развитию генетики, достижениями которой мы пользуемся ежедневно.</p> <p>Перед вами три объекта. Проведите анализ по суммарному количеству хромосом в клетках объектов, расположенных в области ограниченной овалом. Для облегчения анализа считайте количество клеток в объектах одинаковым. Расположите объекты в последовательный ряд. Сначала объекты с наименьшим суммарным количеством хромосом во всех клетках, затем средним количеством и в завершении максимальным количеством хромосом во всех клетках.</p>	

--	--	--	--	--

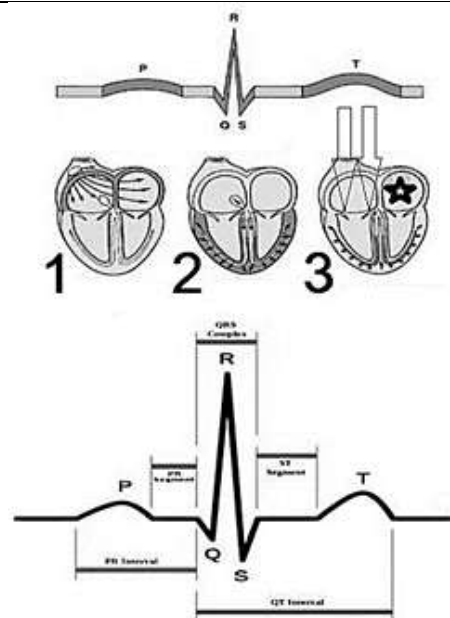


Ответ: 321 10 баллов

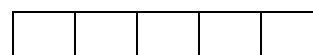
4.3 10 баллов

Нидерландский физиолог Виллем Эйнтховен сконструировал в 1903 году прибор для регистрации электрической активности сердца, впервые в 1906 году использовал электрокардиографию в диагностических целях и в 1924 году получил Нобелевскую премию по физиологии или медицине. Проанализируйте ЭКГ человека и ответьте на вопросы:

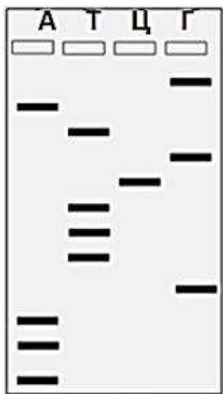
1. Назовите камеру, обозначенную звездочкой и вид крови в камере
2. Какие структуры и клетки обеспечивают процесс изображенный на иллюстрации буквами QRS
3. Концентрация каких веществ в крови увеличит количество пиков QRS в единицу времени
4. Какие нарушения в работе сердца произойдут, если произошло повреждение структур обозначенных стрелками в результате паразитарной интоксикации



1	название камеры	левое предсердие	1 балл
	вид крови	артериальная кровь	1 балл
2	структуры	атриовентрикулярный узел (предсердножелудочковый узел, водитель ритма второго порядка)	1 балл
	клетки	атипичные кардиомиоциты	1 балл
3	вещества	адреналин, норадреналин	1 балл
	вещества	соли Ca^{2+}	1 балл
	вещества	CO_2	1 балл
	вещества	тироксин	1 балл
4	нарушения в работе сердца	повреждение трехстворчатого клапана, нарушение работы малого круга кровообращения	2 балла



5.3	10 баллов	<p>В 1902 г. Рональду Россу, а в 1907 г. Шарлю Луи Альфонсу Лаверану были присуждены Нобелевские премии по физиологии и медицине за работы по изучению малярии. Все известные виды малярийных плазмодиев имеют по 14 хромосом.</p> <p>Предположим, что в процессе эндоэритроцитарной шизогонии у <i>Plasmodium malariae</i> образуется 10 ядер.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определите суммарное количество хромосом в клетках, образовавшихся после двух делений путем шизогонии, у виртуального пациента, если в плазму крови попали 60 мерозоитов. Потерями на образование гаметоцитов пренебрегаем. 2. Выберите молекулярные структуры и функциональные блоки, обозначив их номера крестиком или знаком плюс, которые характеризуют данного возбудителя болезни. 	
1	Суммарное количество хромосом в клетках	42000 (60*10*10*7)	5 баллов
2	экзон		1
	цистрон		0
	комплекс Гольджи		1
	центромера		1
	АТФ-синтетаза		1
	нуклеоид		0
	муреин		0
	нуклеосома		1

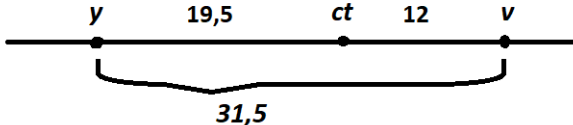
6.3	10 баллов	<p>Фредерик Сенгер получил две Нобелевские премии по химии — в 1958 и 1980 годах за метод расшифровки первичной структуры ДНК. Новый метод был использован Сенгером и коллегами для определения последовательности человеческой митохондриальной ДНК и бактериофага λ. В конечном счёте Метод Сенгера использовали для секвенирования всего генома человека.</p> <p>На иллюстрации результаты эксперимента по секвенированию Сенгера. Напишите секвенируемую последовательность, указав направление концов, и определите количество пуриновых нуклеотидов, входящих в неё:</p>	
			
Секвенируемая последовательность	3' TTT ЦАА АГЦ АТЦ 5'		5 баллов
Сколько пуриновых нуклеотидов в секвенируемой последовательности	5		5 баллов

7.3	10 баллов	<p>В 1933 году Томас Хант Морган стал лауреатом Нобелевской премии за открытие функции хромосом как носителей наследственности.</p> <p>Опыты, проводившиеся в лаборатории Т. Моргана, не только обосновали факт нахождения генов в хромосомах, но и позволили установить, в какой последовательности располагаются гены. Это хорошо иллюстрируют опыты с дрозофилой, в которых проводили скрещивание мух, различавшихся по трем генам, локализованным в X-хромосоме. Гомозиготную по трем рецессивным мутантным генам самку: v (ярко-алые глаза), ct (вырезанные крылья), y (желтое тело), скрещивали с самцом дикого типа: v^+ (красные глаза), ct^+ (нормальные крылья), y^+ (серое тело). Затем гетерозиготных самок F_1 скрещивали с гомозиготными по изучавшимся рецессивным генам самцами.</p> <p>В результате опытов получено потомство:</p>	
332 мух	ярко-алые глаза, вырезанные крылья, желтое тело		

353 мух	красные глаза, нормальные крылья, серое тело
102 мух	ярко-алые глаза, вырезанные крылья, серое тело
93 мух	красные глаза, нормальные крылья, желтое тело
66 мух	ярко-алые глаза, нормальные крылья, серое тело
54 мух	красные глаза, вырезанные крылья, желтое тело

Определите:

1. расстояние между генами *v* и *ct*
2. расстояние между генами *ct* и *y*
3. расстояние между генами *v* и *y*
4. расположите схематично эти гены на карте хромосомы

1	12,0	2,5
2	19,5	2,5
3	31,5	2,5
4		2,5

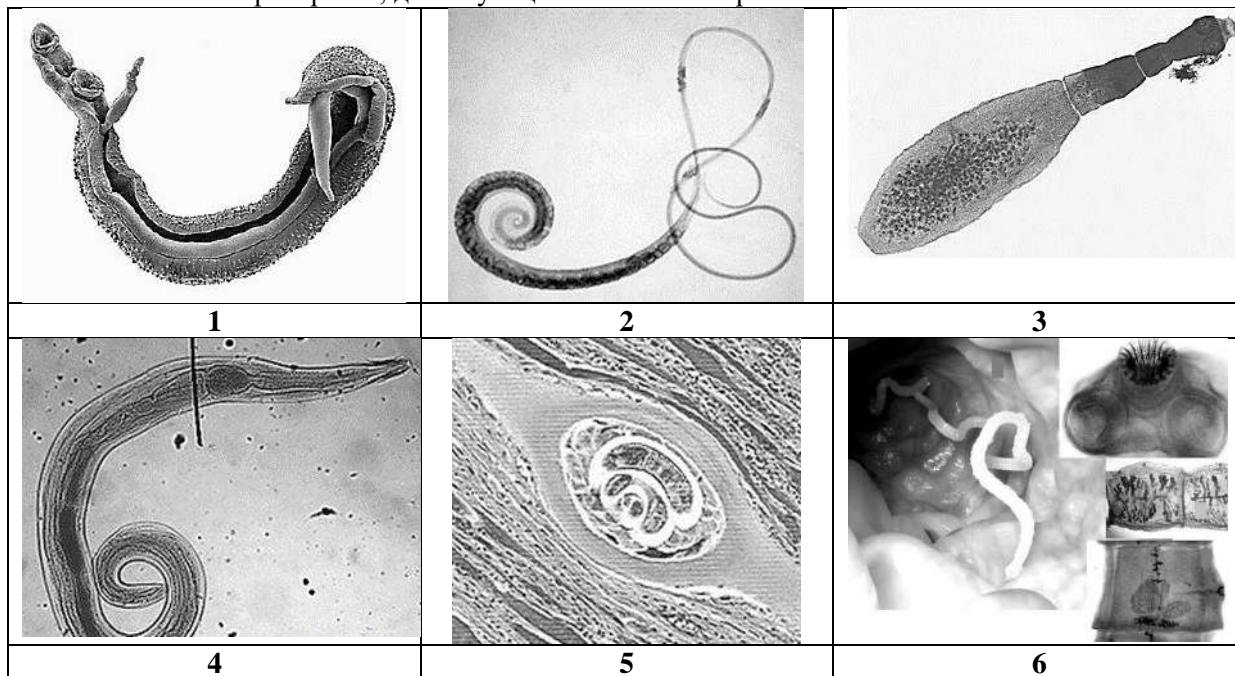
8.3 10 баллов

Лауреатами Нобелевской премии в области физиологии и медицины 2015 года стали Уильям Кэмпбелл и Сатоси Амура за получение препаратов для лечения **гельминтозов**, вызываемых круглыми червями.

Представьте, что вы сотрудник научной лаборатории. Перед вами несколько задач.


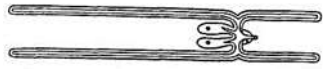

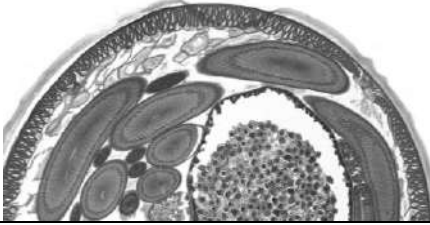

Первая – выбрать из предложенных на фотоколлаже организмов нематод для исследования эффективных антигельминтных препаратов, назвать нематод и вызываемые ими заболевания.

Вторая задача – определить особенности морфологического строения и особенности физиологии представленных нематод, которые необходимо учитывать при поиске эффективных антигельминтных препаратов, действующих на этот тип организмов.



Название нематоды	1		
	2	Власоглав	0,5 балла
	3		
	4	Острица	0,5 балла
	5	Трихинелла	0,5 балла
	6		
Название заболевания,	1		
	2	Трихоцефалез	0,5 балла

--	--	--	--	--

вызываемое нематодой	3		
	4	Энтеробиоз	0,5 балла
	5	Трихинеллез	0,5 балла
	6		
Выберите особенности морфологии и физиологии нематод (зачеркните крестиком номер правильной позиции)	1		
	2	Использование одного плотоядного животного как основного, так и промежуточного хозяина	1 балл
	3	Образование новых элементов путем стробилиации (почкования)	
	4		1 балл
	5	Сквозная пищеварительная система	1 балл
	6		
	7	Гаметогенез в трубчатых гонадах	1 балл
	8		1 балл
	9	Многослойная кутикула	1 балл
	10		1 балл

9.3 | 10 баллов

Вещество N, необходимое для протекания **процесса I**, за открытие которого в 1961 году Нобелевская премия по химии была присуждена Мелвину Эллису Кальвину, подвергается **восстановлению** в **процессе II**. Назовите эти процессы.

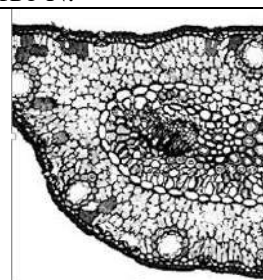
Изучите иллюстрации. Назовите отдел, к которому относятся объекты. Определите, в клетках какого из них могли произойти и процесс I, и процесс II. Назовите вещество N.



1



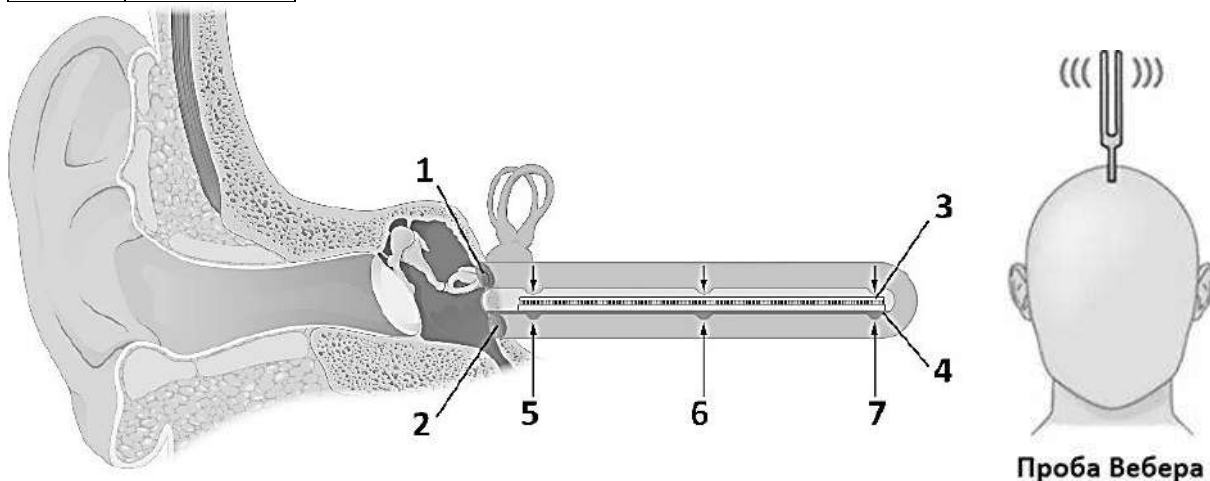
2



3

Назовите отдел, к которому относятся объекты.	Голосеменные	2
Определите, в каком из них могли произойти и процесс I, и процесс II	3	2
Вещество N	НАДФН	2
Процесс I	фотосинтез	1
	Темновая фаза фотосинтеза/цикл Кальвина	2
Процесс II	фотосинтез	1
	Световая фаза фотосинтеза	2

10.3 10 баллов



Нобелевская премия по физиологии и медицине 1961 года «За открытие физических механизмов восприятия раздражения улиткой» был удостоен Дьердь фон Бекеш.

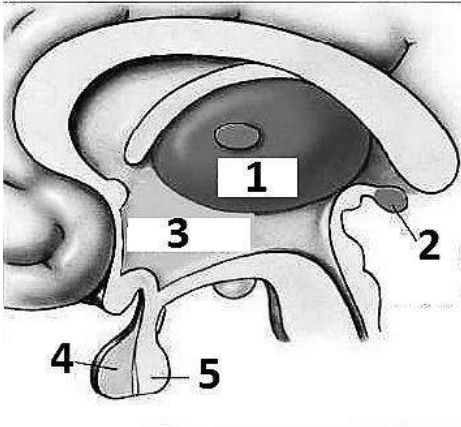
1. Определите структуру, обозначенную цифрой 2
2. Определите структуру, обозначенную цифрой 4
3. Чем представлен проводниковый отдел слухового анализатора?
4. Из клеток какой ткани сформировались волосковые клетки улитки?
5. Какие возможны нарушения слуха при повреждении рецепторов в зоне 7
6. У пациента поражено правое ухо, при проведении пробы Вебера (исследование на костную проводимость), человек слышит левым ухом. Какой отдел правого уха поражен?
7. Какие стимулы вызывают открывание и ионных каналов в волосковых клетках (изменение мембранного потенциала, связывание с лигандом или механическая сила)?

1.	Круглое (округлое) окно	1
2.	Базальная (базиллярная, основная) мембрана	1
3.	Слуховой нерв	1
4.	Эпителиальной (волосковые клетки - вторично чувствующие рецепторы)	1
5.	Не слышит низкие звуки (басы)	2
6.	Внутреннее ухо	3
7.	Механическая сила (это механочувствительные ионные каналы)	1

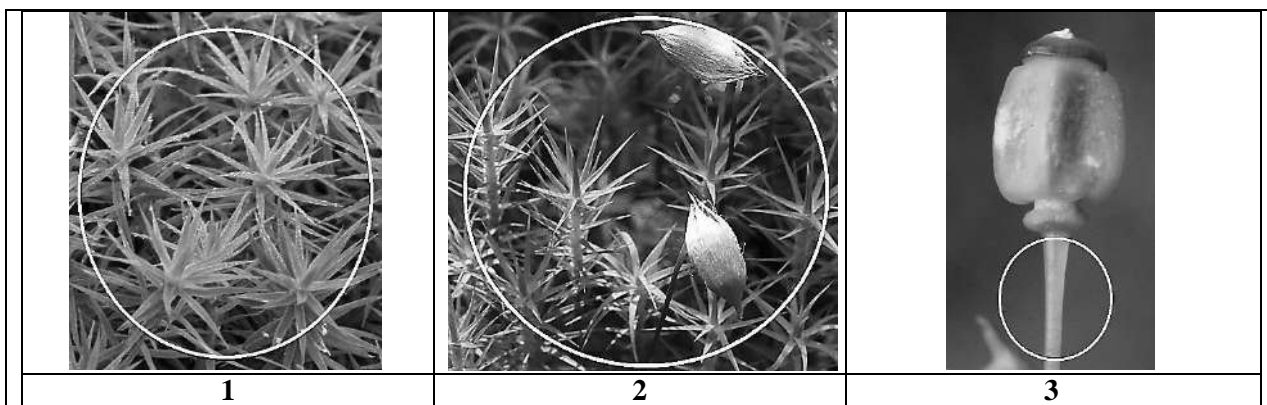
--	--	--	--	--

10 класс

Задания заключительного этапа ВСОШ по
биологии 2022г.

1.4	10 баллов	<p>Инсулин первый белок с полностью расшифрованной последовательностью аминокислот, за что Фредерику Сенгеру была присуждена Нобелевская премия. Белок G состоит из 67 аминокислот. Используя одно из свойств генетического кода и знания строения β-спирали ДНК, определите сколько витков имеет участок молекулы ДНК, в котором закодирована первичная структура белка G, учитывая, что, число нуклеотидов, входящих в состав всех интронов гена отвечающего за синтез белка G составляет 199 (цифра взята произвольно для решения задачи).</p>	
количество витков		40	10 баллов
2.4	10 баллов	<p>Фундаментальный труд по исследованию функций промежуточного мозга назывался «Функциональная организация промежуточного мозга» и вышел он 1948 году. А уже на следующий год, в 1949 швейцарский физиолог Вальтер Рудольф Гесс был удостоен Нобелевской премии по физиологии и медицине «за открытие функциональной организации промежуточного мозга как координатора активности внутренних органов».</p> <p>У собаки, за которой ведется наблюдение, в течение суток не наступает насыщение. Наблюдается безостановочное поглощение пищи. Обследование животного выявило небольшое опухолевое образование в головном мозге.</p>	
			
<p>1. Проанализируйте иллюстрацию, определите и назовите структуру, содержащую небольшую опухоль.</p> <p>2. Объясните наблюдаемое явление.</p>			
1	3, гипоталамус	5 баллов	
2	Опухолевое образование заблокировало центры насыщения	5 баллов	
3.4	10 баллов	<p>Томас Морган получил Нобелевскую премию по физиологии и медицине 1933 г. «За важные открытия, связанные с ролью хромосом в наследственности». Открытие Моргана дало мощный толчок развитию генетики, достижениями которой мы пользуемся ежедневно.</p> <p>Перед вами три объекта. Проведите анализ по суммарному количеству хромосом в клетках объектов, расположенных в области ограниченной овалом. Для облегчения анализа считайте количество клеток в объектах одинаковым. Расположите объекты в последовательный ряд. Сначала объекты с наименьшим суммарным количеством хромосом во всех клетках, затем средним количеством и в завершении максимальным количеством хромосом во всех клетках.</p>	

--	--	--	--	--



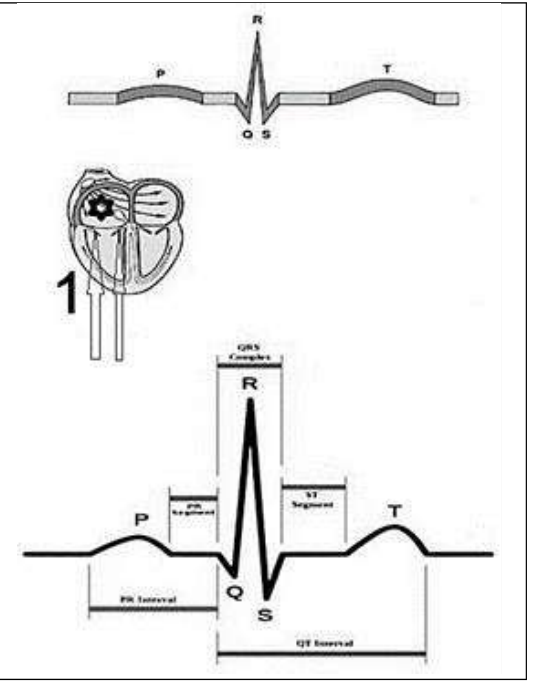
1	2	3
---	---	---

Ответ:	123	10 баллов
--------	-----	-----------

4.4	10 баллов
-----	-----------

Нидерландский физиолог Виллем Эйнтховен сконструировал в 1903 году прибор для регистрации электрической активности сердца, впервые в 1906 году использовал электрокардиографию в диагностических целях и в 1924 году получил Нобелевскую премию по физиологии или медицине. Проанализируйте ЭКГ человека и ответьте на вопросы:

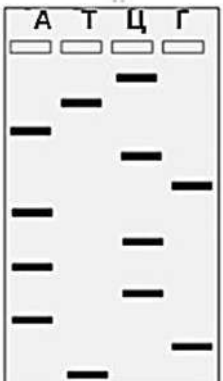
1. Назовите камеру, обозначенную звездочкой и вид крови в камере
2. Какие структуры и клетки обеспечивают процесс изображенный на иллюстрации буквой Р
3. Концентрация каких веществ в крови увеличит количество пиков Р в единицу времени
4. Какие нарушения в работе сердца произойдут, если произошло повреждение структур обозначенных стрелками в результате паразитарной интоксикации



1	название камеры	правое предсердие	1 балл
	вид крови	венозная кровь	1 балл
2	структуры	синуснопредсердный узел (синоатриальный узел, водитель ритма первого порядка)	1 балл
	клетки	атипичные кардиомиоциты	1 балл
3	вещества	адреналин, норадреналин	1 балл
	вещества	соли Ca^{2+}	1 балл
	вещества	CO_2	1 балл
	вещества	тироксин	1 балл
4	нарушения в работе сердца	повреждение трехстворчатого клапана, нарушение работы малого круга кровообращения	2 балла

5.4	10 баллов
<p>В 1902 г. Рональду Россу, а в 1907 г. Шарлю Луи Альфонсу Лаверану были присуждены Нобелевские премии по физиологии и медицине за работы по изучению малярии. Все известные виды малярийных плазмодиев имеют по 14 хромосом.</p> <p>Предположим, что в процессе эндоэритроцитарной шизогонии у <i>Plasmodium vivax</i> образуется 12 ядер.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определите суммарное количество хромосом в клетках, образовавшихся после трех делений путем шизогонии, у виртуального пациента, если в плазму крови попали 25 мерозоитов. Потерями на образование гаметоцитов пренебрегаем. 2. Выберите молекулярные структуры и функциональные блоки, обозначив их номера крестиком или знаком плюс, которые характеризуют данного возбудителя болезни. 	

1	Суммарное количество хромосом в клетках	302400 (25*12*12*12*7)	5 баллов
2	Фрагменты Оказаки		1
	Интрон		1
	70S рибосомы		1
	Эндоплазматическая сеть		1
	Мезосома		0
	Хиазма		1
	Полицистрон		0
	Мезосома		0

6.4	10 баллов
<p>Фредерик Сенгер получил две Нобелевские премии по химии — в 1958 и 1980 годах за метод расшифровки первичной структуры ДНК. Новый метод был использован Сенгером и коллегами для определения последовательности человеческой митохондриальной ДНК и бактериофага λ. В конечном счёте Метод Сенгера использовали для секвенирования всего генома человека.</p> <p>На иллюстрации результаты эксперимента по секвенированию Сенгера. Напишите секвенируемую последовательность, указав направление ее концов, и определите количество пиримидиновых нуклеотидов, входящих в неё:</p>	

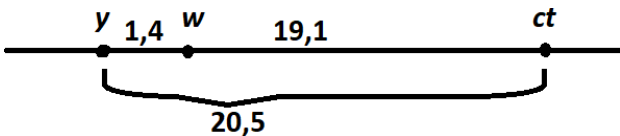
Секвенируемая последовательность	3' АЦТ ГТГ ТЦГ ТАГ 5'	5 баллов
Сколько пиримидиновых нуклеотидов в секвенируемой последовательности	6	5 баллов

7.4	10 баллов
<p>В 1933 году Томас Хант Морган стал лауреатом Нобелевской премии за открытие функции хромосом как носителей наследственности.</p> <p>Опыты, проводившиеся в лаборатории Т.Моргана, не только обосновали факт нахождения генов в хромосомах, но и позволили установить, в какой последовательности располагаются гены. Это хорошо иллюстрируют опыты с дрозофилой, в которых проводили скрещивание мух, различавшихся по трем генам, локализованным в X-хромосоме. Гомозиготную по трем рецессивным мутантным генам самку: <i>y</i> (желтое тело), <i>w</i> (белые глаза) и <i>ct</i> (вырезанные крылья) скрещивали с самцом дикого типа: <i>y</i>⁺ (серое тело), <i>w</i>⁺ (красные глаза), <i>ct</i>⁺ (нормальные крылья). Затем гетерозиготных самок F₁ скрещивали с гомозиготными по изучавшимся рецессивным генам самцами. В результате опытов получено потомство:</p>	
3965 мух	серое тело, красные глаза, нормальные крылья
3985 мух	желтое тело, белые глаза, вырезанные крылья

67 мух	желтое тело, красные глаза, нормальные крылья
73 мух	серое тело, белые глаза, вырезанные крылья
899 мух	желтое тело, белые глаза, нормальные крылья
1011 мух	серое тело, красные глаза, вырезанные крылья

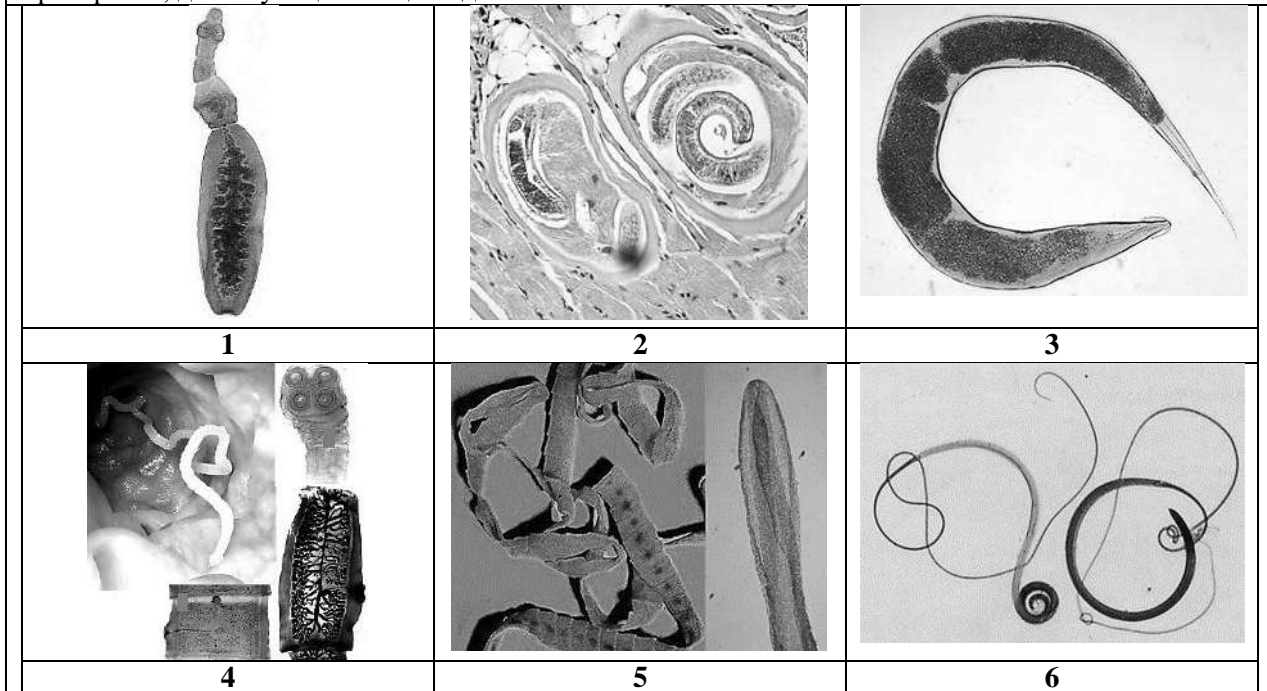
Определите:

1. расстояние между генами *u* и *w*
2. расстояние между генами *ct* и *w*
3. расстояние между генами *ct* и *u*
4. расположите схематично эти гены на карте хромосомы

1	1,4	2,5
2	19,1	2,5
3	20,5	2,5
4		2,5

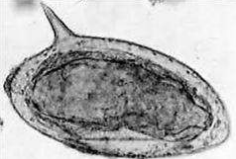


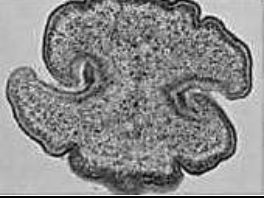
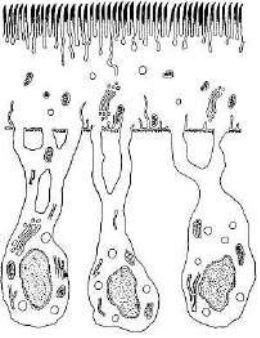
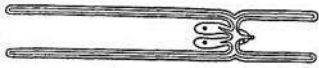

8.4 10 баллов

Лауреатами Нобелевской премии в области физиологии и медицины 2015 года стали Уильям Кэмпбелл и Сатоси Амура за получение препаратов для лечения **гельминтозов**.
 Представьте, что вы сотрудник научной лаборатории. Перед вами несколько задач.
 Первая – выбрать из предложенных на фотоколлаже организмов цестод для исследования эффективных антигельминтных препаратов, назвать цестод и вызываемые ими заболевания.
 Вторая задача – определить особенности морфологического строения и особенности физиологии организмов, которые необходимо учитывать при поиске эффективных антигельминтных препаратов, действующих на цестод.



Название цестод	1	Эхинококк	0,5 балла
	2		
	3		
	4	Бычий цепень	0,5 балла
	5	Широкий лентец	0,5 балла
	6		
Название заболевания, вызываемое цестодой	1	Эхинококкоз	0,5 балла
	2		
	3		

--	--	--	--	--

	4	Тениаринхоз	0,5 балла
	5	Дифиллоботриоз	0,5 балла
	6		
<p>Выберите особенности морфологии и физиологии цестод (зачеркните крестиком номер правильной позиции)</p>	1		
	2		1 балл
	3		
	4		1 балл
	5		1 балл
	6		
	7	Всасывание поверхностью тела продуктов пищеварения псовых	1 балл
	8	Всасывание поверхностью тела витамина В ₁₂	1 балл
	9	Всасывание поверхностью тела продуктов пищеварения человека	1 балл
	10		1 балл

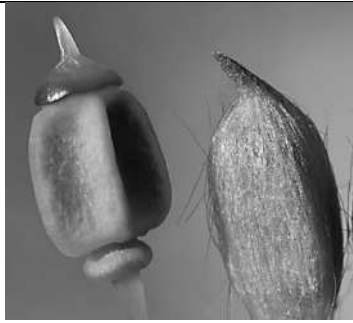
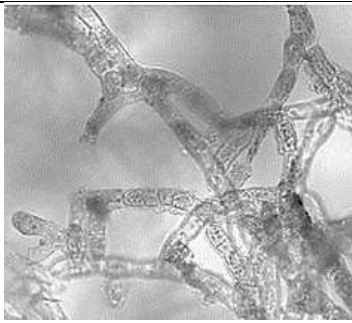

9.4 | 10 баллов

Вещество **Z**, ранее синтезированное в результате **процесса I**, за открытие которого в 1961 году Нобелевская премия по химии была присуждена Мелвину Эллису Кальвину, подверглось метаболическому **процессу II**, изучение которого так же было отмечено двумя Нобелевскими

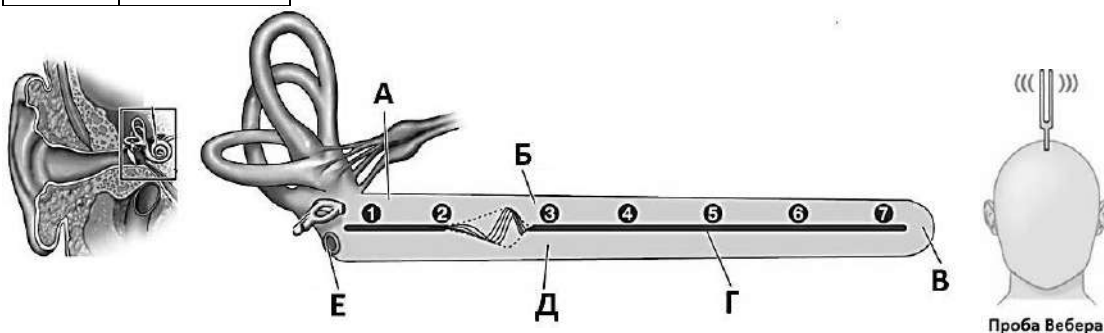
--	--	--	--	--

премиями в области биологии (1953г., Ханс Адольф Кребс и Фриц Альберт Липман). Назовите эти процессы.

Изучите иллюстрации. Назовите отдел, к которому относятся объекты. Определите, в диплоидных клетках какого из них могли произойти и процесс I, и процесс II. Назовите вещество Z.

		
1	2	3
Назовите отдел, к которому относятся объекты.	Моховидные	1
Определите, в каком из них могли произойти и процесс I, и процесс II	1 (на определенном этапе)	1
Вещество Z	Глюкоза /C ₆ H ₁₂ O ₆	2
Процесс I	фотосинтез	1
	Темновая фаза фотосинтеза	2
Процесс II	Энергетический обмен	1
	Аэробный этап энергетического обмена/цикл Кребса	2

10.4 | 10 баллов



Нобелевская премия по физиологии и медицине 1961 года «За открытие физических механизмов восприятия раздражения улиткой» был удостоен Дьердь фон Бекеш.

1. Определите структуру, обозначенную буквой Г
2. Определите структуру, обозначенную буквой Д
3. Чем представлен периферический отдел слухового анализатора?
4. От каких клеток отходит слуховой нерв?
5. Какие возможны нарушения слуха при повреждении рецепторов в зоне 1
6. У пациента поражено левое ухо, при проведении пробы Вебера (исследование на костную проводимость), человек слышит тон левым ухом. Какой отдел левого уха поражен?
7. Какие стимулы вызывают открывание ионных каналов в волосковых клетках (изменение мембранного потенциала, связывание с лигандом или механическая сила)?

1.	Перепончатый канал, или базальная (базилярная, основная) мембрана	1
2.	Барабанная лестница	1
3.	Волосковые клетки улитки	1
4.	От ВНУТРЕННИХ волосковых клеток	1
5.	Не слышит высокие звуки (сопрано)	2
6.	Среднее ухо	3
7.	Механическая сила. Это механочувствительные ионные каналы	1

--	--	--	--	--