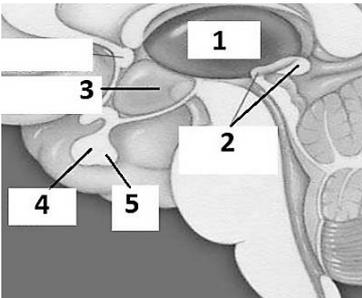
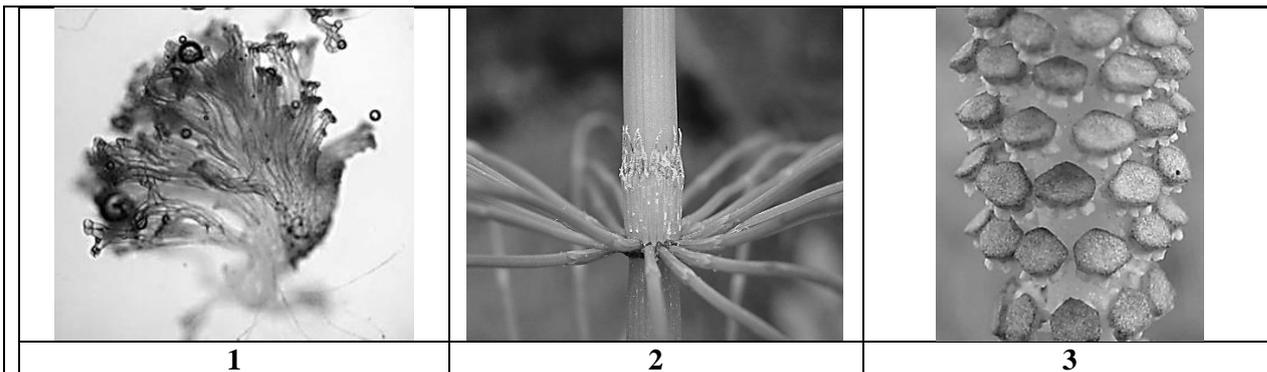


10 класс

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 <math>\beta</math>-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>

--	--	--	--	--



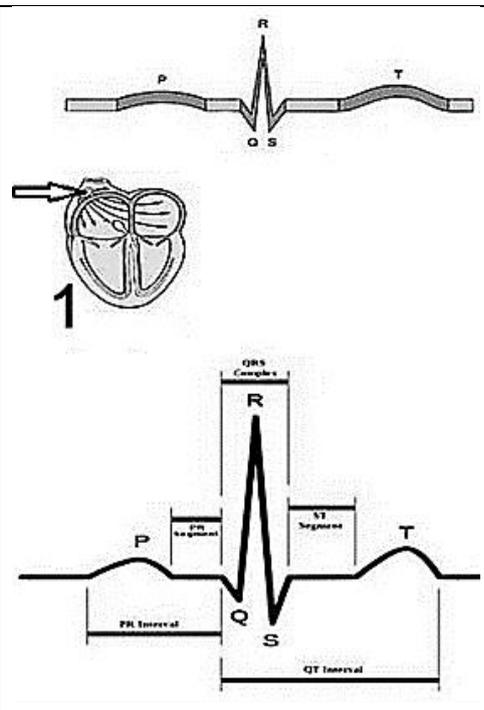
Ответ: 132 10 баллов

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 (синоатриальный узел, водитель ритма первого порядка)	1 балл
	клетки	атипичные кардиомиоциты	1 балл
3	вещества	ацетилхолин	1 балл
	вещества	соли K <sup>+</sup>	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



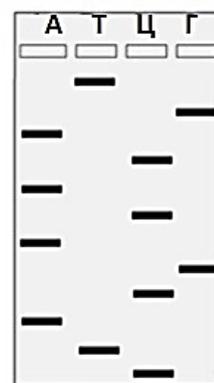
виды малярийных плазмодиев имеют по 14 хромосом.  
Предположим, что в процессе эндоэритроцитарной шизогонии у *Plasmodium malariae* образуется 10 ядер.

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  $\lambda$ . 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

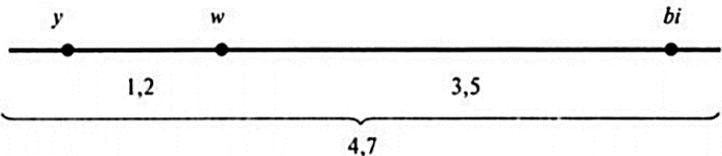
7.1 10 баллов

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*<sup>+</sup> (серое тело), *w*<sup>+</sup> (красные глаза), *bi*<sup>+</sup> (нормальные крылья). Затем гетерозиготных самок F<sub>1</sub> 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	
<b>Определите:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>расстояние между генами <i>y</i> и <i>w</i></li> <li>расстояние между генами <i>bi</i> и <i>w</i></li> <li>расстояние между генами <i>bi</i> и <i>y</i></li> <li>расположите схематично эти гены на карте хромосомы</li> </ol>		
1	1,2	2,5
2	3,5	2,5
3	4,7	2,5
4		2,5

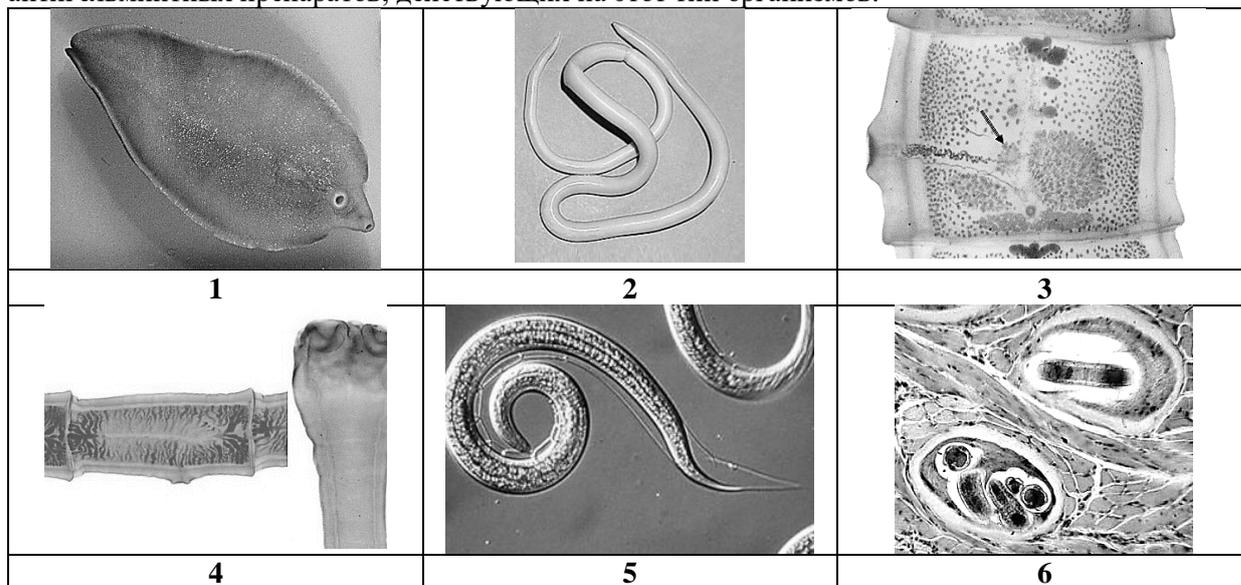
8.1 10 баллов

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.

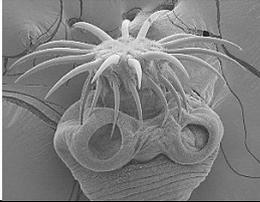
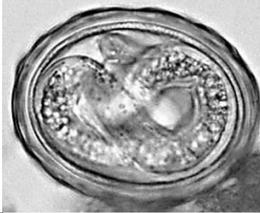
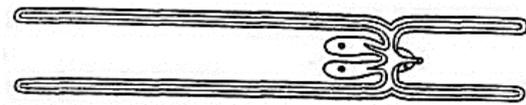
Первая – выбрать из предложенных на фотоколлаже организмов нематод для исследования эффективных антигельминтных препаратов, назвать нематод и вызываемые ими заболевания.

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	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

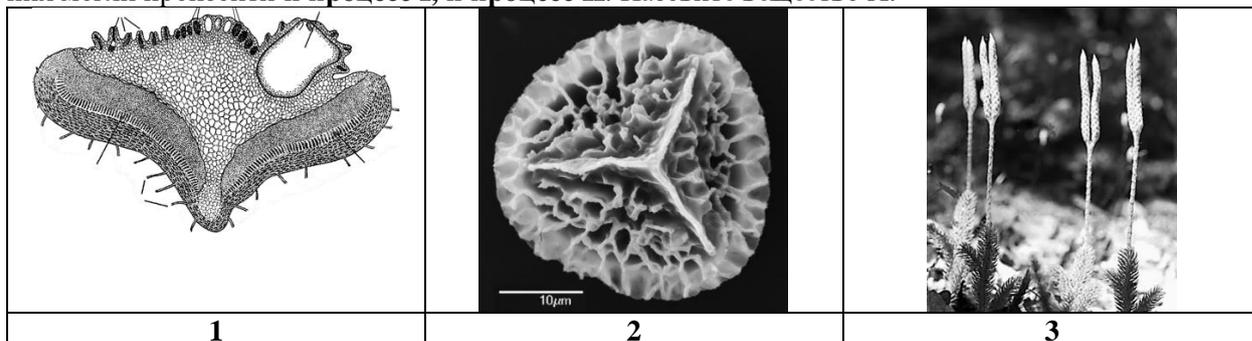
--	--	--	--	--

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.

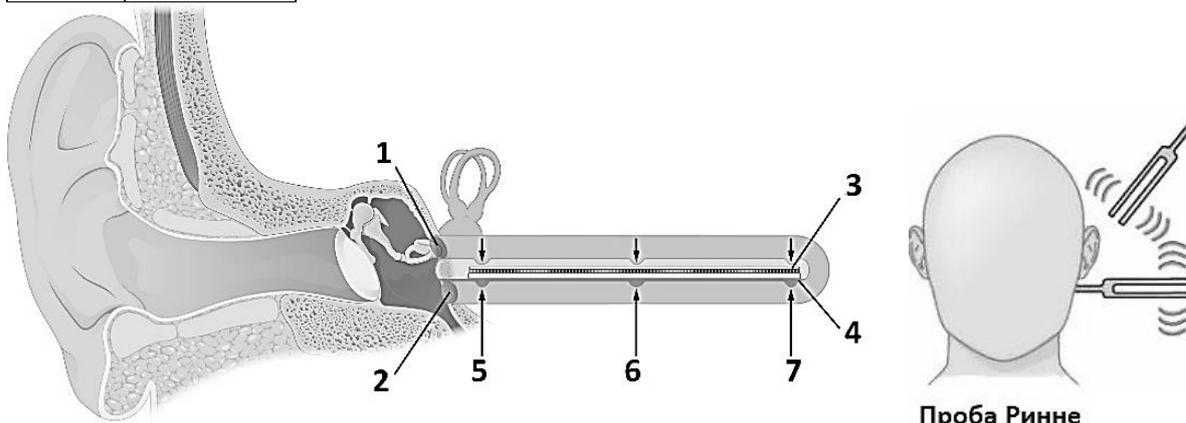
Изучите иллюстрации. Назовите отдел, к которому относятся объекты. Определите, в каком из них могли произойти **и процесс I, и процесс II**. Назовите вещество **X**.



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 <sub>6</sub> H <sub>12</sub> O <sub>6</sub>	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

--	--	--	--	--