

Всероссийская Сеченовская олимпиада школьников по биологии 2024-2025г.

Заключительный этап

5-6 кпасс

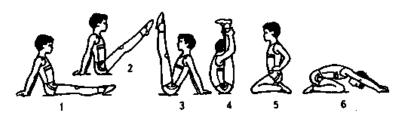
		5-6 класс	
		Вариант 1	
1.1	10 баллов		
	 ели 100 половозрелы: нируете их размножат	 x, оплодотворенных особей животного, представленно	ого на иллюстрации
	то период необходим временно откладыват	ный для развития яйца этого животного составляет 21 ь 20 яиц.	день. Каждая особь
1. Назовите	животное, представле	енное на иллюстрации.	
1 До	эждевой червь		1 балл
2. Назовите	тип развития этого ж	ивотного.	
2 пр	ямое, неличиночное		1 балл
3. Назовите	среду необходимую д	µля развития яиц.	_
3 на	земно-воздушная, поч	нвенная	1 балл
4. Перечисл	ите все стадии развит	ия этого животного, начиная с яйца.	
4 яй	цо, имаго (половозред	пые черви)	1 балл
_	количество хромосом тво хромосом в зигото	и в ядре зиготы и ядре яйцеклетки этого животного. Опребольше.	ределите, во сколько
5 в 2	2 раза		1 балл
	ии через 21 день по	ей различных стадий развития этого животного, кото сле покупки животных. Погрешностью на гибель ж	
	личество особей разл обей + 100x20) = 2 10	ичных стадий развития (100 оплодотворенных 0 - 5 баллов	4-5 баллов
ко	личество особей разл	ичных стадий развития = 2 000 – 4 балла	1000

Правила оказания первой помощи основаны на знаниях анатомии и физиологии человека.

2.1

5 баллов

1. Расположите представленные в таблице сосуды, в порядке уменьшения давления крови в них, если человек находится в положении 6:

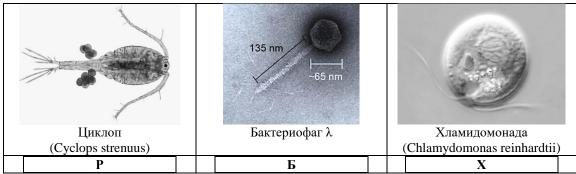


Полая вена	Почечная артерия	Аорта	Капиллярная сеть	Сонная артерия	Балл	
5	3	1	4	2	5	
1 балл	1 балл	1 балл	1 балл	1 балл	баллов	
2. Назовите тип кровотечения, если повреждена почечная артерия. Пострадавший бледный, слабый, покрыт						



		ль в брюшной полости.			3 50 770
Car un	внутрени		OHIOGHHOEO B DOTO		3 балла
лак изм	понизите	териальное давление у пострадавшего	, описанного в зада	нии 4.	1 балл
Как изл	l .	ля Льс у пострадавшего, описанного в зад	пании 2		1 UAJIJI
как изп		ульс у пострадавшего, описанного в зад увеличится, при значительной кровопо		почти не	1 балл
	прощупь		отере, замедантел п	110 1111 110	1 043131
5.1	· • •	баллов			l
ной из	основны	х характеристик семейств Покрытосе	еменных растений	является особ	енности стро
етка.					
		те цветки семейств отдела Покрытосо околоцветника:	еменные растения в	з порядке убы	вания колич
Семейст	ГВО	Семейство	Семейство	Семейство	Балл
	цветные	Астроцветные, язычковый цветок	Розоцветные	Лилейные	
1	,	, , ===================================	<u></u>		
,		4	1	3	4 балла
балл		1 балл	1 балл	1 балл	
		те семейства и цветки (если указан и правильный околоцветник?	ю), из представлен	іных в задан	ии выше, ц
2		ство Крестоцветные			1 балл
		ство Розоцветные			1 балл
	Семей	ство Лилейные			1 балл
	Семей	ство Астроцветные, язычковый цветок	ζ		0 баллов
		те семейства и цветки (если указан и простой околоцветник?	то), из представлен	ных в задан	ии выше, ц
3	Семей	ство Лилейные			1 балл
	Семей	ство Астроцветные, язычковый цветок	(0 баллов
	Семей	ство Крестоцветные			0 баллов
	Семей	ство Розоцветные			0 баллов
			00011110 111111111111111111111111111111		
4. H	Назовите с	труктуру, в которой происходит образо	ование пыльцы:		
4. H	1	труктуру, в которой происходит образоник или тычинка	ование пыльцы:		1 балл
4	Пыльн				1 балл





Перед Вами фотоколлаж с модельными животными.

1. В Вашем распоряжении флуоресцентный ядерный краситель. Для каких биологических объектов из представленных на фотоколлаже Вы сможете использовать этот краситель? В ответе укажите буквы, которыми обозначены эти объекты на фотоколлаже.

1	P	1 балл
	X	1 балл
	Б	0 баллов

2. Какие из представленных биологических объектов имеют органы позволяющие видеть окружающий мир? Как устроены эти органы? В ответе укажите буквы, которыми обозначены эти объекты на фотоколлаже.

2	P	1 балл
	один сложный фасеточный глаз может видеть неподвижные структуры	1 балл 1 балл
	X	1 балл
	светочувствительный глазок/стигма ярко-оранжевый (красный) два слоя осмиофильных глобул, разделенных одиночным тилакоидом движение к свету (положительный фототаксис)	1 балл 1 балл

3. Внешний вид какого биологического объекта позволяет определить его пол? В ответе укажите букву/ы, которой/ыми обозначены эти организмы на фотоколлаже. Какой элемент строения позволяет сделать такой вывод?

3	P	1 балл	
	яичники	1 балл	



Мини-свиньи, или карликовые свиньи – наилучшая биологическая модель человека в связи со сходством ее и человека по анатомофизиологическим характеристикам.

Вы отрабатываете практические навыки на модельном животном – карликовой свинье и вводите модельному животному бронхоскоп.

Определите последовательность прохождения бронхоскопом анатомических структур при его вводе, проставив номера под соответствующими анатомическими структурами. Если структура не нужна, необходимо проставить 0.

носоглотка	надгортанник	голосовая щель	главный бронх	носовой ход	гортань
3	5	7	9	2	6
1 балл	1 балл	1 балл	1 балл	1 балл	1 балл
трахея	барабанная полость	носовое отверстие	пищевод	долевой бронх	ротоглотка
8	0	1	0	10	4
1 балл		1 балл		1 балл	1 балл

6.1 10 баллов

Вы проводите виртуальный эксперимент, для которого используете метод последовательной очистки тканей (HYBRiD) с помощью растворителей, которые удаляют из тканей биологического объекта или образца «непрозрачные» молекулы. Ваш объект исследования становится прозрачным! Определите биологический объект и перечислите системы внутренних органов, которые Вы сможете в нем наблюдать после использования метода последовательной очистки тканей (HYBRiD), если специфические белки каждой системы внутренних органов окрашены в различные цвета. Какое значение имеет данное животное для человека? Биологический объект черный с красными пятнами.

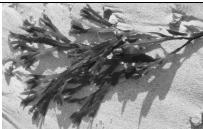


Название объекта	Паук,	1 балл
	Каракурт	2 балла
Системы жизнедеятельности	Нервная	1 балл
	Пищеварительная	1 балл
	Кровеносная	1 балл
	Дыхательная	1 балл
	Выделительная	1 балл
	Половая	1 балл
Какое значение имеет данное животное для человека?	Ядовитый паук	1 балл



Издавна водоросли используют в медицине. 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 фукус (Fucus).



	ките, какого цвета пигменты можно обнаружить в клетках фукуса (Fucus).	
1	Бурые	1 балл
	Зеленые	1 балл
Каку	ю функцию выполняют указанные вами пигменты в клетках фукуса (Fucus	s)
2	Бурые - поглощают жёлто-зелёные лучи света и передают энергию света на хлорофилл для фотосинтеза, поэтому бурые водоросли могут жить глубже, чем зелёные	1 балл
	Зеленые - осуществляют фотосинтез	1 балл
	В каком случае фукус будет синтезировать полезных для человека веществ б поверхности воды или в прикрепленном состоянии на небольшой глубине? Отве	
	П 1 С	
3	Плавая на поверхности воды фукус будет синтезировать полезных для человека веществ больше	1 балл
3		1 балл 1 балл
	для человека веществ больше Энергию солнечного света будут поглощать и зеленые и бурые	1 балл
	для человека веществ больше Энергию солнечного света будут поглощать и зеленые и бурые пигменты. Для синтеза веществ энергии будет больше.	1 балл
Како	для человека веществ больше Энергию солнечного света будут поглощать и зеленые и бурые пигменты. Для синтеза веществ энергии будет больше. е поколение фукуса синтезирует полезные для человека вещества? Ответ п	1 балл
Како 4	для человека веществ больше Энергию солнечного света будут поглощать и зеленые и бурые пигменты. Для синтеза веществ энергии будет больше. е поколение фукуса синтезирует полезные для человека вещества? Ответ по Бесполое, спорофит Спорофит представлен талломом (слоевищем) в клетках которого происходит фотосинтез, а гаметофит имеет микроскопические	1 балл поясните. 1 балл
Како 4	для человека веществ больше Энергию солнечного света будут поглощать и зеленые и бурые пигменты. Для синтеза веществ энергии будет больше. е поколение фукуса синтезирует полезные для человека вещества? Ответ по Бесполое, спорофит Спорофит представлен талломом (слоевищем) в клетках которого происходит фотосинтез, а гаметофит имеет микроскопические размеры	1 балл поясните. 1 балл
Како 4 Для ч	для человека веществ больше Энергию солнечного света будут поглощать и зеленые и бурые пигменты. Для синтеза веществ энергии будет больше. е поколение фукуса синтезирует полезные для человека вещества? Ответ п Бесполое, спорофит Спорофит представлен талломом (слоевищем) в клетках которого происходит фотосинтез, а гаметофит имеет микроскопические размеры него в цикле развития фукуса нужен микроскопический гаметофит?	1 балл поясните. 1 балл 1 балл



8.1	10 баллов

На уроке вы решаете задачу с участием стандартизованного пациента Д, который получил травму, сопровождающуюся кровотечением (стандартизированный пациент инсценирует клинический случай). Проанализируйте иллюстрацию (рентгенограмму), рассматривая её как модель организма пациента Д, и ответьте на вопросы:



 Как называется травма, полученная пациен 	том D?
--	--------

1	перелом	1 балл
	открытый	1 балл

2. В каком отделе скелета произошла травма?

ĺ	2	Нижняя конечность, нога, бедро	1 балл
١			

3. Какая кость скелета повреждена?

3	бедренная	1 балл

4. В какой последовательности необходимо оказывать первую помощь пациенту? Проставьте цифры. Если этап не нужен, необходимо поставить 0.

- 11					
Попросить вызвать	Наложить	Вправить	Дать обильное	Остановить	Баллы
скорую помощь	повязку на	кость	питье	кровотечение	
	рану				
2	4	0	0	3	3 балла
0,5 балла	0,5 балла			0,5 балла	
Наложить шину	Зашить	Приложить	Оценить	Дать	
	рану	холод	обстановку	обезболивающее	
5	0	6	1	0	
0,5 балла		0,5 балла	0,5 балла		

5. К какому специалисту вы отправите стандартизованного больного?

	5	травматологу	1 балл
6.	Какая ч	часть кости обеспечивает восстановление ее целостности?	
	6	надкостница	1 балл
7.	Какое ,	деление обеспечивает регенерацию костной ткани?	
	7	митоз	1 балл



			SECHENOV UNIVERSITY LIFE SCIENCES			
9.1		10 баллов				
_		ремен человен опросы.	 к использует в пищу разл	ичные ч	асти растений. Рас	ссмотрите иллюстрацию и
				{		
	карт	офель	кукуруза		арахис	топинамбур
		1	2		3	4
1.	Кка		астений относится предста	витель г	под номером 2?	
	1	Однодолы	ные растения			1 балл
2.	Кка	кому семейств	ву относится растение под	номером	и 1?	-
	2	Пасленовь	ie			1 балл
3.	Скол	ько осей сим	метрии можно провести че	рез цвет	ок растения под но	омером 3?
	3	1				1 балл
4.	Каку	тю часть расте	ния под номером 1 мы исп	ользуем	в пищу, и, из како	го органа он образуется?
	4	часть расте	ния		клубень	1 балл
		Орган из ко	оторого он образуется		побег	1 балл
5.	Какс	<u> </u>	пу листовой пластинки и	их коли	честву, и какое ж	илкование у растения под
	номе	ером 2?				
	5	простой				1 балл
		параллелы	ное			1 балл
6.	Для	растения под	номером 4 характерно соці	ветие		
	6	корзинка				1 балл
7.	У ка	кого растения	в цветке есть парус и лодо	эчка?		l
	7	3				1 балл
8.	Каки	им органическ	им веществом богато расто	ение 3?		l

1 балл

8

белок



		SECHENOV UNIVERSITY			
10.1	10 баллов	LIFE SCIENCES			
1. Опреде.	лите последова		энергии по пищев	ым цепям. Если	элемент не нужен,
	ю проставить 0.	_	_		
толстоло	бик птичья (блоха Луна	Солнце	улотрикс	орел
3	5	0	1	2	4
1 балл	1 балл		1 балл	1 балл	1 балл
2. Какой из	 з представленнь		цепи способен осуг		 нтез?
2	1		<u> </u>		1 балл
 3. Какие из	представленны	х элементов пищевой	цепи относятся к ге	теротрофам?	
3	толстолоб	ик			1 балл
	орел				1 балл
	блоха				1 балл
4. Какие из	представленны	х организмов можно с	отнести к паразитам	?	
4	Блоха				1 балл
	- I				
			Вариант 2		
1.2	10 баллов				
Зы планиј	 руете эксперим	। ент, для которого пр	оиобрели 100 опло	дотворённых в эт	гот день животных
		грации ниже. Начать з			
		ития от яйца до имаго	составляет 60 дней	і при температуре	: 25°С. Каждая самка
может одн	овременно откл	адывать 40 яиц.	16		
. Назовит	е животное.				
1 T	Гаракан (Рыжий	таракан)			1 балл
। 2. Назовит	е тип развития г	представленного на или	люстрации животно	οго.	I

представл Известно, может од:	ируете эксперимент, для которого приобрели 100 оплодотворённых в этот деленных на иллюстрации ниже. Начать эксперимент вы планируете через 60 дней п, что период развития от яйца до имаго составляет 60 дней при температуре 25°C. новременно откладывать 40 яиц. те животное.	осле покупки.
1	Таракан (Рыжий таракан)	1 балл
2. Назови	те тип развития представленного на иллюстрации животного.	
2	непрямое (с метаморфозом) - 1 балл	1 балл
	с неполным превращением, с неполным метаморфозом – 1 балл	1 балл
3. Назови	те среду необходимую для развития яиц этого животного.	
3	наземно-воздушная	1 балл
4. Перечи	слите все стадии развития этого животного, начиная с яйца.	
4	яйцо, личинка (нимфа), имаго	1 балл
_	ите количество хромосом в ядре зиготы и ядре сперматозоида этого животного. О наз количество хромосом в зиготе больше.	пределите, во
5	в 2 раза	1 балл
	тайте количество особей различных стадий развития этого животного через б и оплодотворения. Погрешностью на гибель животных на разных стадиях развития	

количество особей различных стадий развития = 4 100 (100, купленных +

3-4 баллов

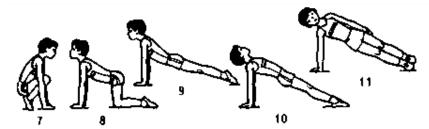
6



	100	0х40) - 4 баллов		
	кол	ичество особей разлі	ичных стадий развития = $4\ 000-3\ балла$	
2.2		10 баллов		

Правила оказания первой помощи основаны на знаниях анатомии и физиологии человека.

Расположите представленные в таблице сосуды, в порядке уменьшения давления крови в них, если человек находится в положении 8:



Полая вена	Почечная вена	Бедренная артерия	Капиллярная сеть	Дуга аорты	Балл
5	4	2	3	1	5 баллов
1 балл	1 балл	1 балл	1 балл	1 балл	

2. Назовите тип кровотечения, если у виртуального пострадавшего повреждена бедренная артерия и кровь фонтаном истекает из раны, потери крови значительные.

2	артериальное	3 балла	
3. Как изм	пенится артериальное давление у пострадавшего, описанного в задании 2.		
3	Сначала увеличится, при критических значениях потерь понизится	1 балл	

4. Как изменится пульс у пострадавшего, описанного в задании 2.

4	Сначала увеличится, при критических значениях потерь понизится	1 балл
		l



			SECHENOV UNIVERSITY LIFE SCHENCES				
5.2		10 бал	лов				
(ной	из осно	овных хар		ытосеменных растений яв	зляется строе	ение цве	тка.
1.			ветки семейств отдела Пов	срытосеменные растения	в порядке у	бывания	я количес
	элеме	нтов окол	поцветника:				
	йство		Семейство	Семейство	Семейст		Балл
		Астроцветные Воронковидный цветок	Пасленовые	Злаковы	ie		
			3	1	4		4 балла
	3			•			1 0431314
балл	Л		1 балл	1 балл	1 балл		
2.		числите ых обоеп	семейства и цветки (если олые?	указано), из представло	енных в зад	цании ві	ыше, цвет
2	2	Семейств	о Крестоцветные			1 балл	
	(Семейств	о Пасленовые			1 балл	
	•	Семейств	о Злаковые			1 балл	
	•	Семейств	о Астроцветные, Воронкови	дный цветок		0 балл	ОВ
3.			семейства и цветки (если г простой околоцветник?	указано), из представле	енных в зад	і цании ві	ыше, цве
3	3	Семейств	о Злаковые			1 балл	
	•	Семейств	о Астроцветные, Воронкови	идный цветок		0 балл	ОВ
		Семейств	о Крестоцветные			0 балл	ОВ
	(Семейств	о Пасленовые			0 балл	ОВ
 4.	Назон	вите струн	стуру, на которую падает и	затем прорастает пыльца	?		
	4]	Пестик, р	ыльце			1 балл	
						1	
5.		вите струн	стуру, в которой происходи	г слияние спермия и яйце	еклетки?	•	



4.2	10 баллов						
	Дрозофила.		Вирус табачной мозаики	и	Аспергил	gillus)	
	П		Н			C	
1. В Ваше: представл		сцентный Вы сможет	ядерный краситель. Для кап те использовать этот красит				
	1 П	1				1 балл	
	С					1 балл	
_	Н					0 балло)B
Как устр <u>о</u>			объектов имеют органы поз буквы, которыми обозначе				
	два сложных фасет	гочных гл	аза			1 балл	
	может видеть непо	движные	структуры			1 балл	
которой/ы			екта позволяет определить е фотоколлаже. Укажите пол				
3 П	еделать такон вывод.						1 балл
муж	сской пол						1 балл
			ка (тергиты). У самки имеет сьмой вошёл в состав полов			мца – 6,	1 балл
объектов і укажите б	подойдут Вам для исслед	ования ка чены эти	и живых организмов. Какие ак бесполого, так и полового объекты на фотоколлаже. У	о спо	соба размнож	ения? В с	твете
	4 C					1 балл	
	частью мицелия, с	порами б	есполого размножения			1 балл	
5.2	10 баллов						
	=		илучшая биологическая мод				
			характеристикам. Вы отра и, для получения порции ж		_		

 книжка
 желудок
 желчный проток
 сычуг
 глотка
 губы, зубы

 0
 5
 0
 0
 3
 1

 2 балла
 2 балла
 2 балла
 2 балла

зонд. Определите последовательный путь зонда до места сбора порции желудочного сока, проставив номера под соответствующими анатомическими структурами. Если структура не нужна, необходимо проставить 0.



трахея	рубец	ротовая полость	гортань	пищевод	сетка	
0	0	2	0	4	0	
		2 балла		2 балла		

Вы проводите виртуальный эксперимент, для которого используете метод последовательной очистки тканей (HYBRiD) с помощью растворителей, которые удаляют из тканей биологического объекта или образца «непрозрачные» молекулы. Ваш объект исследования становится прозрачным! Определите биологический объект и перечислите системы внутренних органов, которые Вы сможете в нем наблюдать после использования метода последовательной очистки тканей (HYBRiD), если специфические белки каждой системы внутренних органов окрашены в различные цвета. Какое значение имеет для человека этот биологический объект? Биологический объект.

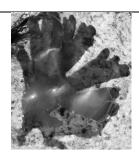


Клещ	1 балл
таежный клещ	2 балла
Нервная	1 балл
Пищеварительная	1 балл
Кровеносная	1 балл
Дыхательная	1 балл
Выделительная	1 балл
Половая	1 балл
Переносчик заболеваний, эктопаразит	1 балл
-	
	таежный клещ Нервная Пищеварительная Кровеносная Дыхательная Выделительная Половая

7.2 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 порфиру (Porphyra).



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

1	Красные/оранжевые	1 балл
	Зеленые	1 балл

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

2	Красные - поглощают зелёные, голубые и сине-фиолетовые лучи света и	1 балл
	передают энергию света на хлорофилл для фотосинтеза, поэтому красные	
	водоросли могут жить глубже, чем зелёные	
	Зеленые - осуществляют фотосинтез	1 балл

3. В каком случае порфиры будет синтезировать полезных для человека веществ больше?



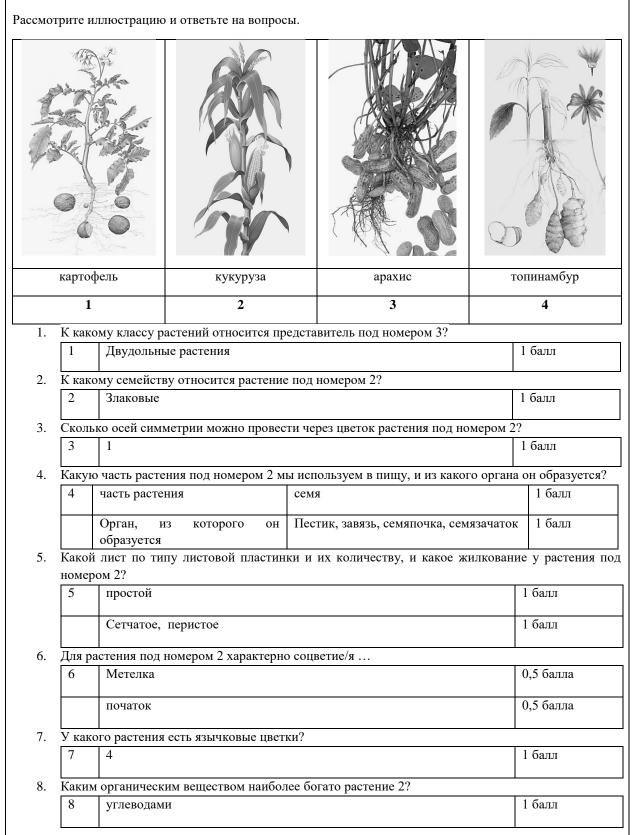
			LIFE SCIENCES			
		епленном состояни нии на значительной	_	•	ельной глубине и.	ли в прикреплен
2			-			1 6
		епленном состояни				1 балл
		оа будет синтезиров				1 балл
	-	но солнечного света		•	васные пигменты.	1 Gailli
4		нтеза веществ энерг	•		9.0	
4.		поколение порфиры		езные для человен	са вещества? Ответ	
4	Полово	ое поколение, гамето	офит			1 балл
	Гамето	фит представлен	таппомом (сп	оевищем) в кл	іетках которого	1 балл
		одит фотосинтез,				1 Oasisi
		аточны	а спорофит ии	тевидный, размер	ов и параметры	
5.		го в цикле развития	порфиры нужен	гаметофит?		
5		ет половые клетки	порфиры пужен	тиметофит.		1 балл
5	oopasy	ст половые клетки				1 Gaini
6.	Почем	у порфира относятся	к морскому фит	гобентосу?		1
6		ще прикреплено к м				1 балл
			1			
.2	1	0 баллов				
				-		
1.	Как на	зывается травма, по	лученная пациен	том К?		
	1	перелом				1 балл
		открытый				1 балл
2.	В какс	м отделе скелета пр	оизоппла травма?	?		
	2	Верхняя конечнос	•		I	1 балл
		l -F	, _F ,, 10			-
3.	Какая	кость скелета повре	ждена?			
	3	плечевая				1 балл
4.		ой последовательно		о оказывать пери	зую помощь паци	енту? Проставьт
	цифрь	 Если этап не нуже 	н, проставьте 0.			
Іопро		Наложить	Вправить	Дать обильно	е Остановить	Баллы
ызват		повязку на	кость	питье	кровотечение	
коруі		рану				
омош	ЦЬ	4				2.5
		4	0	0	3	3 балла
,5 бал		0,5 балла	 		0,5 балла	_
Налож	кить	Зашить рану	Приложить	Оценить	Дать	
шину			холод	обстановку	обезболивающ	
,				1	ee	4
5		0	6	1	0	4
,5 бал			0,5 балла	0,5 балла		
5.		му специалисту вы	отправите станда	артизованного бол	ьного?	
	5	травматологу				1 балл



6. Какая часть кости обеспечивает восстановление ее целостности?						
	6	надкостница	1 балл			
7.	Какое	деление обеспечивает регенерацию костной ткани?				
	7	митоз	1 балл			



С древних времен человек использует в пищу различные части растений.





			UNIVERSITY LIFE SCIENCES			
10.2	10	баллов				
1. Определ необходимо			сть передачи энерг	тии по пищев	ым цепям. Если	элемент не нуже
пресновод рыба	ная	вошь	морская рыба	Солнце	ламинария	морская выдра
0		5	3	1	2	4
		1 балл	1 балл	1 балл	1 балл	1 балл
2. Какой из	пред	ставленных элем	ентов пищевой цепи	способен осуг	цествлять фотосинт	гез?
2		ламинария				1 балл
3. Какие из	пред	ставленных элем	ентов пищевой цепи	относятся к ге	теротрофам?	L
3		Морская рыба				1 балл
	Морская выдра					1 балл
		ВОШЬ				1 балл
4. Какие из	пред	ставленных орга	низмов можно отнес	ги к паразитам	?	<u> </u>
4		вошь		-		1 балл

Вариант 3

1.3

10 баллов

кет (но, что период необходимый для развития яйца этого животного состав. одновременно откладывать 150 яиц.	ляет 10 дней. Каждая
laso	вите животное, представленное на иллюстрации.	
1a301	комнатная (домовая муха) Муха	1 балл
		1 балл
	комнатная (домовая муха) Муха	1 балл 1 балл

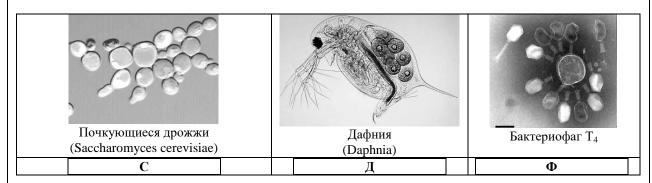
4. Перечислите все стадии развития этого животного, начиная с яйца.



				SECHENOV UNIVERSITY LIFE SCIENCES						
ı	яйцо, ли	чинка, куко	лка в пупар	оии, имаго					1 6	алл
-		-	-	зиготы и ядр	е яйцеклетк	и этого	живот	гного. Опре	делите	, во скол
з кол	пичество хр	омосом в яй	йцеклетке м	еньше.						
	в 2 раза								1 6	алл
Pacc	<u> </u>	пичество ос	обей разли	чных стадий р	азвития это	го жив	отного	через 10 д	 ней по	сле поку
вотн	ных и оплод	цотворения.	. Погрешно	стью на гибел	ь животных	на разі	ных ста	адиях разви	тия пр	енебречь
				стадий развит	ия (500 опло	одотвор	енных	особей	3-4 ба	лла
	+ 500x1:	50) = 75 500) - 4 баллов							
	количес	гво особей р	различных (стадий развит	uя = 75 000 -	– 3 бал	ла			
.3	1	0 баллов						L		
авип	та оказани	т первой по	омоши осн	ованы на зна	ниях анатом	лии и	физиот	погии чепо	века Т	Располож
		-		рядке уменьш			-			
юже	ении 1:		_							
		_	- X2 A2	'H 🕳 😘	7					
		72	180/	U ST 🕬	X					
		/20	_H@_ 2	1 <i>V9</i> X\(\f\)	XX a	-				
		# # J		TA ITA		0.1				
		1		3 4	, 6					
апиј	ллярная сет	ъ Полко:	жная вена	Аорта	Полая	вена	Пече	ночная арте	ерия	Балл
	, and promise of	Подпол	20110	110 p 1 w	11011	20110	110 10		Pin	2
		4		1	5		2		5	
		·								баллов
бал	Л	1 балл	í	1 балл	1 балл		1 бал	IJ		
Наз	овите тип	кровотечен	ия, если у	виртуального	пострадаві	пего п	оврежд	цена подко:	жная в	ена и кр
		потери кроі			_		_			_
		1 1								
	венозн	oe							3 ба.	лла
Сак і	<u></u> изменится	артериально	ое лавление	у пострадави	тего, описан	ного в	залани	и 2.		
		-p1-p1112-11	з с дависии	у пострадава			94,44111			
	понизи	тся							1 ба	ЛЛ
Core	номенитоя	TVIII O V HOO	троповинего	, описанного 1	р за пании 2					
Xak i	изменитея	пульс у пос	традавшего	, описанного г	ь задапии 2.					
	Сначал	а увеличит	ся, потом п	ри значительн	ных кровопо	терях з	амедлі	ится	1 ба.	ЛЛ
3	10 6	аллов								
	100	13.13.10 <i>D</i>								
Эдно	ой из основ	ных характо	еристик сем	иейств Покрыт	госеменных	растен	ий явл	яется строе	ние цв	етка.
спол	ожите цвет	ки семейств	в отдела По	крытосеменн	ые растения	в поря	дке убі	ывания кол	ичеств	а элемен
	цветника:									
емей	йство		о Астроцве			емейст		Семейств		Балл
Іоты	ільковые		ичковый цв	еток		илейнь	ie	Крестоцв	етные	
		4			3			2		4 балла
балл		1 балл			1	балл		1 балл		+
uali.	1	า กลากเ				ualli		1 Oalili		
Tanai		NOTIOTED II	uparen (aa		HD HOOTOTOD		v D DO		(a. HDa)	TIME MOTEO
_	числите се лые.	мсиства и	цветки (ес.	ли указано),	из представ	лснны)	л в 3а)	цании ВЫШ	с, цве	тки кото
Jeno.	лыс.									
2 Семейство Крестоцветные								1.0	алл	
	CCMCH		цветные						1 0	alli
		ство Мотыл								балл Балл
	Семей		іьковые						1 6	



	Семейство Астроцветные, Ложноязычковый цветок	0 баллов
	глите семейства и цветки (если указано), из представленных в задани остой околоцветник?	и выше, цветки которы
3	Семейство Лилейные	1 балл
	Семейство Астроцветные, Ложноязычковый цветок	0 баллов
	Семейство Крестоцветные	0 баллов
	Семейство Мотыльковые	0 баллов
.Назови	те структуру, в которой находится ткань, способная образовать пыльцу?	
4	Пыльник тычинки	1 балл
.Назови	I re структуру, в которой находится ткань, способная образовать яйцеклетку	7?
5	Семязачаток/семяпочка	1 балл
4.3	10 баллов	



Перед Вами фотоколлаж с модельными животными.

1. В Вашем распоряжении флуоресцентный ядерный краситель. Для каких биологических объектов из представленных на фотоколлаже Вы сможете использовать этот краситель? В ответе укажите буквы, которыми обозначены эти объекты на фотоколлаже.

1	С	1 балл
	Д	1 балл
	Φ	0 баллов

2. Какие из представленных биологических объектов имеют органы позволяющие видеть окружающий мир? Как устроены эти органы? В ответе укажите буквы, которыми обозначены эти объекты на фотоколлаже.

2	Д	1 балл
	один сложных фасеточный глаз, образован из двух сложных глаз. Третий глаз простой маленького размера	1 балл
	мозаичное зрение, может видеть неподвижные структуры	1 балл

3. Внешний вид какого биологического объекта позволяет определить его пол? В ответе укажите букву/ы, которой/ыми обозначены эти организмы на фотоколлаже. Какой элемент строения позволяет сделать такой вывод?

3	Д	1 балл
	яйцеклетки в яичнике	1 балл

4. Вы исследуете возможности размножения живых организмов. Какие из представленных биологических объектов подойдут Вам для исследования как бесполого, так и полового способа размножения? В ответе укажите букву/ы, которыми обозначены эти объекты на фотоколлаже. Укажите варианты бесполого



4	у выбранных организмов. С	1 балл
	бесполое размножение	1 балл
	частью мицелия	
	почкованием	
	споры бесполого размножения	
	половое размножение	1 балл
	аскоспорами	

Мини-свиньи, или карликовые свиньи – наилучшая биологическая модель человека в связи со сходством ее и человека по анатомофизиологическим характеристикам.

Вы отрабатываете практические навыки на модельном животном – карликовой свинье и, для получения порции желчи, вводите животному зонд.

Определите последовательный путь зонда до места сбора порции желчи, проставив номера под соответствующими анатомическими структурами. Если структура не нужна, необходимо проставить 0.

		T	1	T	
сетка	глотка	желчный проток	сычуг	пищевод	тощая кишка
		1	,		·
0	2	0	0	3	0
· ·	_				
	2.5			2.5	
	2 балла			2 балла	
желудок	гортань	подвздошная	ротовая	рубец	12-ти перстная
_		кишка	полость	**	кишка
		Кишка	полость		Кишка
4	0	0	1	0	5
-	· ·		1	· ·	3
2 балла			2 балла		2 балла

6.3 10 баллов

Вы проводите виртуальный эксперимент, для которого используете метод последовательной очистки тканей (HYBRiD) с помощью растворителей, которые удаляют из тканей биологического объекта или образца «непрозрачные» молекулы. Ваш объект исследования становится прозрачным!

Определите биологический объект и перечислите системы жизнедеятельности, которые Вы сможете в нем наблюдать после использования метода последовательной очистки тканей (HYBRiD), если специфические белки каждой системы жизнедеятельности окрашены в различные цвета. Какое значение для человека имеет этот представитель животного мира? Укажите место обитания и пол этого представителя животного мира.

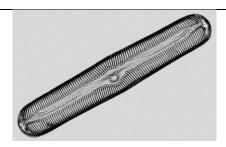
Название объекта	Нематода (Круглый червь)	1 балл
	Власоглав	2 балла



Системы жизнедеятельности	Нервная	1 балл
	Пищеварительная	1 балл
	Выделительная	1 балл
	Половая	1 балл
Значение для человека этого представителя животного мира?	Паразитический червь (гельминт)	1 балла
Место обитания этого представителя животного мира.	Толстый кишечник человека	1 балл
Пол объекта	Самец	1 балл

Водоросли используют для изготовления заменителей крови, получения препаратов, предотвращающих свертывание крови и препаратов, способствующих выведению радиоактивных веществ из организма.

Для поиска данных при разработке новых препаратов из водорослей вы исследуете пиннулярию (Pinnularia).



1. Укажите какого цвета пигменты можно обнаружить в клетках пиннулярии (Pinnularia).

1	Бурые	1 балл
	Зеленые	1 балл

2. Какую функцию выполняют указанные вами пигменты в клетках пиннулярии (Pinnularia)?

-		,
2	Бурые - поглощают жёлто-зелёные лучи света и передают энергию	1 балл
	света на хлорофилл для фотосинтеза, поэтому бурые водоросли могут	
	жить глубже, чем зелёные	
	Зеленые - осуществляют фотосинтез	1 балл

3. В каком случае пиннулярия будет синтезировать полезных для человека веществ больше? В прикрепленном состоянии близко к берегу на незначительной глубине или в прикрепленном состоянии на значительной глубине? Ответ поясните.

3	В прикрепленном состоянии близко к берегу на незначительной	1 балл
	глубине пиннулярия будет синтезировать полезных для человека	
	веществ больше	
	Энергию солнечного света будут поглощать и зеленые и бурые	1 балл
	пигменты. Для синтеза веществ энергии будет больше.	

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

4	Вегетативная стадия.	1 балл
	Пиннулярия одноклеточная водоросль. На вегетативной стадии состоит	1 балл
	из эпитеки и гипотеки (коробочка), которые окружают цитоплазму где	
	и протекает фотосинтез.	

5. Для чего в цикле развития пиннулярии нужен половой процесс?

	5	Для восстановления размеров и комбинации генетического материала	1 балл
6	Потголя	www.managa.ga.aga.ga.aga.ga.aga.ga.aga.ga.aga.ga.	

6. Почему пиннулярия относятся к пресноводному фитобентосу?

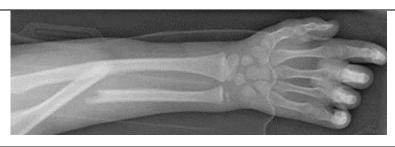
6	Тека прикреплена ко дну	1 балл



8.3 10 баллов

На уроке вы решаете задачу с участием стандартизованного пациента В, который получил травму, сопровождающуюся кровотечением (стандартизированный пациент инсценирует клинический случай).

Проанализируйте иллюстрацию (рентгенограмму), рассматривая её как модель организма пациента В, и ответьте на вопросы:



1. Как называется травма, полученная пациентом В?

1	перелом	1 балл
	открытый	1 балл

2. В каком отделе скелета произошла травма?

	<u> </u>	
2	Верхняя конечность, рука, предплечье	1 балл

3. Какая кость скелета повреждена?

	3	локтевая	1 балл
--	---	----------	--------

4. В какой последовательности необходимо оказывать первую помощь пациенту? Проставьте цифры. Если этап не требуется, поставьте 0.

Попросить	Наложить	Вправить	Дать обильное	Остановить	Баллы
вызвать	повязку на	кость	питье	кровотечение	
скорую	рану				
помощь					
2	4	0	0	3	3 балла
0,5 балла	0,5 балла			0,5 балла	
Наложить	Зашить рану	Приложить	Оценить	Дать	
шину		холод	обстановку	обезболивающ	
				ee	
5	0	6	1	0	
0,5 балла		0,5 балла	0,5 балла		

5. К какому специалисту вы отправите стандартизованного больного?

	5	травматологу	I балл
6.	Какая	часть кости обеспечивает восстановление ее целостности?	
	6	надкостница	1 балл
7.	Какое		
	7	митоз	1 балл



9.3 10 баллов С древних времен человек использует в пищу различные части растений. Рассмотрите иллюстрацию и ответьте на вопросы. картофель арахис топинамбур кукуруза 2 3 1 4 №2 №4 1. Какому растению принадлежит цветок под номером №3? 1 балл 2. К какому семейству относится растение под номером 3? Мотыльковые или Бобовые 1 балл 3. Сколько тычинок в цветке растения под номером 3? 1 балл 4. Какую часть растения под номером 3 мы используем в пищу, и, из какого органа он образуется? часть растения семя 1 балл 1 балл орган, которого цветок, правильным считать завязь и образуется семяпочку(семязачаток) 5. Какой лист по типу листовой пластинки и их количеству у растения под номером 3? 1 балл парноперистосложный с прилистниками только перистосложный 0,5 балла только парноперистосложный 0,5 балла только сложный 0,5 балла 6. Каким номером обозначено растение, для которого характерен интеркалярный рост? 1 балл 7. Назовите сухие плоды, характерные представленным растениям. 1 балл зерновка 1 балл боб семянка 1 балл



10.3		10 баллов						
-		те последоват проставить 0.	 гельность перед	ачи энергии по	пищевым це	пям. Если элем	ент не нуже	
Морск	юй	Солнце	Морская	Морская	Вошь	Жемчужни	Фитопланк	
еж			звезда	выдра		ца	тон	
5		1	4	6	7	3	2	
1 балл		1 балл	1 балл	1 балл	1 балл	1 балл	1 балл	
. Какої	й из п	редставленны	х элементов пиш	евой цепи спосо	бен осуществл	ять фотосинтез?	1	
	2	фитопланк	тон			1 (1 балл	
. Какоі	ж ки й	ивых элемент	ов пищевой цепи	и использует в пи	щу жидкость 3	37°C?		
	3	вошь				1 (1 балл	
. Каки	е из п	редставленны	х организмов мо:	жно отнести к па	разитам?	I		
	4	вошь				1 (балл	
				Вариант 4	1			
				Барнант	-			

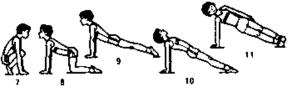
1.4	10 баллов					
представ Известно	вленных на иллюстрации	ля которого приобрели 50 оплодотворённых в этот и ниже. Начать эксперимент вы планируете через 5 дно яйца до имаго составляет 5 дней при температуре 25 км 20 яиц.	ей после покупки.			
1. Назов	ите животное.					
1	Комар (Комар пискун/к	сулекс)	1 балл			
2. Назов	2. Назовите тип развития представленного на иллюстрации животного.					
2	непрямое (с метаморфо	эзом)	1 балл			
	с полным превращение	м, с полным метаморфозом	1 балл			
3. Назов	ите среду необходимую,	для развития яиц этого животного.				
3	водная среда (пресная,	стоячая) вода	1 балл			
4. Переч	ислите все стадии развит	гия этого животного, начиная с яйца.				
4	яйцо, личинка, куколка	, имаго	1 балл			
-	•	м в ядре зиготы и ядре сперматозоида этого животног и в сперматозоиде меньше.	го. Определите, во			
5	в 2 раза		1 балл			
6. Рассч	итайте количество особ	бей различных стадий развития этого животного че	рез 5 дней после			



П	окупки и	оплодотворения. Погрешностью на гибель животных на разных стадиях развит	тия пренебречь.
	6	количество особей различных стадий развития = $1050(50,$ купленных + $50x20)$ - 4 баллов	3-4 баллов
		количество особей различных стадий развития = 1 000 – 3 балла количество	

2.4	10 0	aJIJIOB									
Правила	оказания	первой	помощи	основаны	на	знаниях	анатомии	И	физиологии	человека.	Расположит
		_									

Правила оказания первой помощи основаны на знаниях анатомии и физиологии человека. Расположите представленные в таблице сосуды, в порядке уменьшения давления крови в них, если человек находится в положении 10:



Капиллярная сеть	Дуга аорты	Бедренная артерия	Полая вена	Брюшная аорта	Балл
4	1	3	5	2	5 баллов
1 балл	1 балл	1 балл	1 балл	1 балл	Oalliob

2. Назовите тип кровотечения, если у виртуального пострадавшего разрыв брюшной аорты. Пострадавший бледный, слабый, покрыт потом, ощущает боль в брюшной полости.

I	2	Внутреннее	3 балла

3. Как изменится артериальное давление у пострадавшего, описанного в задании 2?

3	Понизится	1 балл

4. Как изменится пульс у пострадавшего, описанного в задании 2?

4	Сначала участится, затем при большой кровопотере замедлится	1 балл	
---	---	--------	--

3.4 10 баллов

Одной из основных характеристик семейств Покрытосеменных растений является строение цветка.

1. Расположите цветки семейств отдела Покрытосеменные растения в порядке убывания количества элементов околоцветника:

Семейство Злаковые	Семейство Астроцветные Ложноязычковый цветок	Семейство Лилейные	Семейство Крестоцветные	Балл
3	4	2	1	4 балла
1 балл	1 балл	1 балл	1 балл	

2.Перечислите семейства и цветки (если указано), из представленных в задании выше, цветки которых обоеполые.

2	Семейство Крестоцветные	1 балл
	Семейство Злаковые	1 балл
	Семейство Лилейные	1 балл
	Семейство Астроцветные Ложноязычковый цветок	0 баллов

3.Перечислите семейства, из представленных в задании выше, цветки которых собраны в соцветие корзинка?

3	Семейство Астроцветные	1 балл



		Семейство Крестоцветные	0 баллов
		Семейство Злаковые	0 баллов
		Семейство Лилейные	0 баллов
4.Ha	зовите с	труктуру, в которой образуются спермии?	
	4	пыльца	1 балл
5 Ha	зовите	структуру, в которой происходит двойное оплодотворение?	
J.11u	_		1.6
	5	Семязачаток/семяпочка	1 балл
4.4		10 баллов	
		Кукуруза Кишечная нематода aenorhabditis elegans) (Zea mays) (Escheric	hia coli)
		A M K	
1. В пред	Вашем цставле	и фотоколлаж с модельными животными. распоряжении есть флуоресцентный ядерный краситель. Для каких биологиче нных на фотоколлаже Вы сможете использовать этот краситель? В ответе укаж бозначены эти объекты на фотоколлаже.	
		A 1	балл
		K 0	баллов
		ределите модельные организмы, на одном из этапов цикла развития которых, п	происходит двойное
	оп. 2	подотворение.	балл
		A 0	баллов
		K 0	баллов
	3. Ук	Пери на применения править на применения на применен	īM.
	3		балл
		Двудомных растений - 1 0	баллов
	<u> </u>	 ажите количество модельных организмов, относящихся к однодомным растени	ISM
	3		балл
		однодомных растений - 0) баллов
	- V		
	5. Ук 5	ажите клетки, которые участвуют в первом оплодотворении и втором оплодотв Яйцеклетка и спермий 1	ворении. Гбалл
		1	
			І балл
		вид какого биологического объекта позволяет определить его пол? В ответе у	
		и обозначены эти организмы на фотоколлаже. Укажите пол этого организма. К	Сакой элемент
стро	6	озволяет сделать такой вывод?	балл



	Самец	1 балл	
	Загнутый задний конец на брюшную сторону, спикула	1 балл	
T		•	

Вы отрабатываете практические навыки на модельном животном – овце и, для получения порции желчи, вводите животному зонд.

Определите последовательный путь зонда до места сбора порции желчи, после введения прибора в ротовую полость, проставив номера под соответствующими анатомическими структурами. Если структура не нужна, необходимо проставить 0.

пищевод	толстая кишка	сетка	рубец	12-ти перстная кишка	глотка
3	0	4	0	7	2
1 балл		2 балла		1 балл	1 балл
тощая кишка	сычуг	гортань	ротовая полость	книжка	подвздошная кишка
0	6	0	1	5	0
	2 балла		1 балл	2 балла	

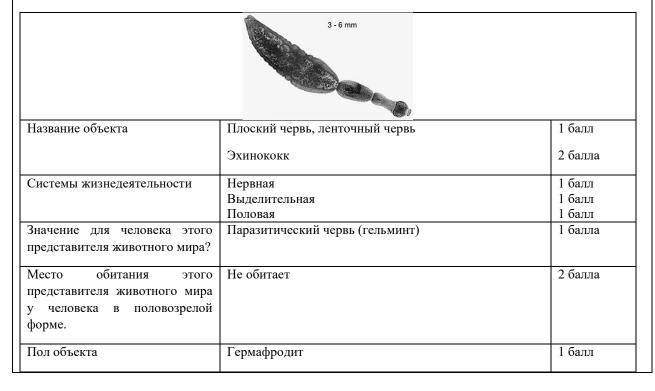
6.4 10 баллов

Вы проводите виртуальный эксперимент, для которого используете метод последовательной очистки тканей (HYBRiD) с помощью растворителей, которые удаляют из тканей биологического объекта или образца «непрозрачные» молекулы. Ваш объект исследования становится прозрачным!

Определите биологический объект и перечислите системы жизнедеятельности, которые Вы сможете в нем наблюдать после использования метода последовательной очистки тканей (HYBRiD), если специфические белки каждой системы жизнедеятельности окрашены в различные цвета.

Какое значение для человека имеет этот представитель животного мира?

Укажите место обитания и пол этого представителя животного мира.





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 анфельцию (Ahnfeltia plicata).



1. Укажите, какого цвета пигменты можно обнаружить в клетках анфельции (Ahnfeltia plicata).

1	Красные и оранжевые	1 балл
	Зеленые	1 балл

2. Какую функцию выполняют указанные вами пигменты в клетках анфельции (Ahnfeltia plicata)?

	1		
2	Красные - поглощают зелёные, голубые и сине-фиолетовые лучи света	1 балл	
	и передают энергию света на хлорофилл для фотосинтеза, поэтому		
	красные водоросли могут жить глубже, чем зелёные		
	Зеленые - осуществляют фотосинтез	1	балл

3. В каком случае анфельция будет синтезировать полезных для человека веществ больше? В прикрепленном состоянии близко к берегу на незначительной глубине или в прикрепленном состоянии на значительной глубине? Ответ поясните.

3	В прикрепленном состоянии близко к берегу на незначительной глубине анфельция будет синтезировать полезных для человека веществ больше	1 балл
	Энергию солнечного света будут поглощать и зеленые и красные пигменты. Для синтеза веществ энергии будет больше.	1 балл

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

4	Гаметофит имеет разветвлённый таллом.	1 балл
	Спорофит микроскопический.	1 балл

5. Для чего в цикле развития анфельции нужен гаметофит?

		5	Для образования половых клеток	1 балл
--	--	---	--------------------------------	--------

6. Почему анфельции относятся к фитобентосу?

6	Прикреплена ко дну подошвой	1 балл

8.4 10 баллов

На уроке вы решаете задачу с участием стандартизованного пациента С, который получил травму, сопровождающуюся кровотечением (стандартизированный пациент инсценирует клинический случай).

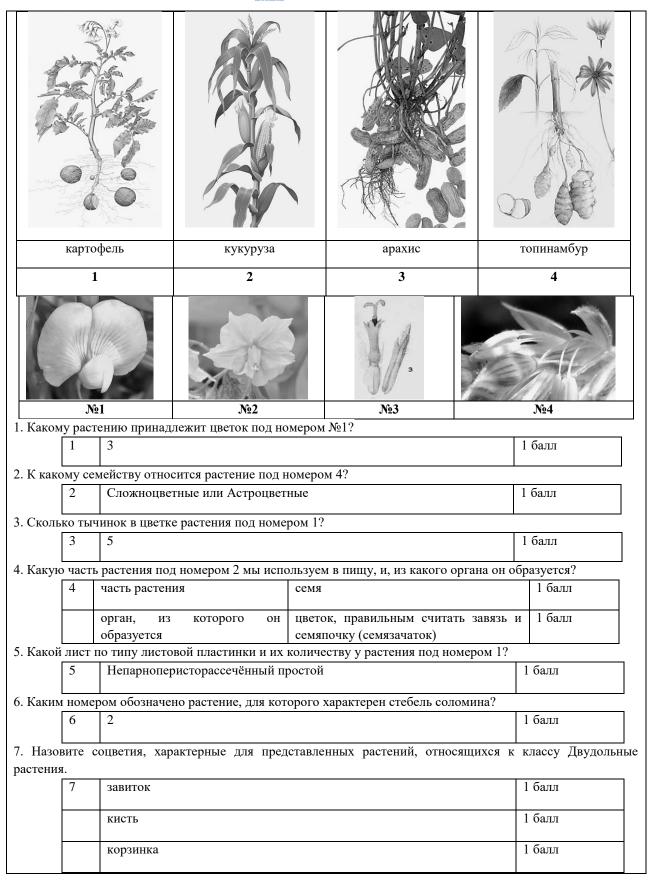
Проанализируйте иллюстрацию (рентгенограмму), рассматривая её как модель организма пациента С, и ответьте на вопросы:





			O. C.			
1.	Как на	азывается травма, по	пученная папиен	том С?		
	1	перелом	<u> </u>	110112 0 7		1 балл
			1 балл			
2.	В како	м отделе скелета про	оизошла травма	?		
	2	Нижняя конечност				1 балл
3.	Какая	кость скелета повреж	ждена?		L	
	3	Большая берцовая				1 балл
		1 ой последовательнос этап не требуется, по		оказывать первую	помощь пациенту	? Проставьте цифры.
Попрос вызват скорук помощ	Б	Наложить повязку на рану	Вправить кость	Дать обильное питье	Остановить кровотечение	Баллы
2		4	0	0	3	3 балла
0,5 бал	ла	0,5 балла			0,5 балла	
Налож:	ИТЬ	Зашить рану	Приложить холод	Оценить обстановку	Дать обезболивающее	
5		0	6	1	0	
0,5 бал	ла		0,5 балла	0,5 балла		
5.		ому специалисту вы	отправите станда	артизованного боль	ного?	
	5	травматологу				1 балл
6.	Какая	иасть кости обеспеч	ивает восстанов:	ление ее целостност	ги?	
	6	надкостница				1 балл
7.	Какое	деление обеспечива	ет регенерацию	костной ткани?		
	7		1 балл			
9.4		10 баллов				
С древн	их вре	мен человек использ	ует в пищу разлі	ичные части растен	ий.	
Рассмот	рите и	ллюстрацию и ответ	ьте на вопросы.			







		оставить 0.	ть передали энс	ургин по пище ор ім	депим. Если	и элемент не нужен
Волк		Перекати поле	Солнце	Степная лиса-корсак	Овца	Собачья вошь
5		2	1	4	3	6
1 балл	I	1 балл	1 балл			
2. Какс	й из пре	дставленных элеме	тов пищевой це:	пи способен осущест	полоси Влять фотоси	интез?
	2	Перекати поле				1 балл
3. Каки	е из жи	і вых элементов пище	евой цепи имеют	постоянную темпера	туру тела?	I
	3	Волк				1 балл
		Степная лиса				1 балл
		Овца				1 балл
	 нируете		оторого приобрел	ариант 1 пи 100 самцов и 100 н т вы планируете чере		ренных самок плодово сле покупки и
Вы пла мушки оплодо Каждая	нируете Drosopl творени г самка в	эксперимент для ко nila melanogaster. На я. Известно, что пер может одновременн	оторого приобрел чать эксперимен оиод развития от о откладывать 10	пи 100 самцов и 100 н т вы планируете чере яйца до имаго состав	з 10 дней по	
Вы пла мушки оплодо Каждая	нируете Drosopł творени самка г	 эксперимент для ко nila melanogaster. На я. Известно, что пер	оторого приобрел чать эксперимен оиод развития от о откладывать 10 la melanogaster.	пи 100 самцов и 100 н т вы планируете чере яйца до имаго состав	з 10 дней по	сле покупки и
Вы пла мушки оплодо Каждая 1. Назо	нируете Drosoph творени самка в вите тиг непря	эксперимент для ко nila melanogaster. На я. Известно, что пер может одновременн празвития Drosophi	оторого приобрел чать эксперимен оиод развития от о откладывать 10 la melanogaster.	пи 100 самцов и 100 н т вы планируете чере яйца до имаго состав 00 яиц.	з 10 дней по	сле покупки и и при температуре 25°
Вы пла мушки оплодо Каждая 1. Назо	нируете Drosoph творени самка в вите тип непря	эксперимент для ко nila melanogaster. На ия. Известно, что пер может одновременно празвития Drosophi имое (с метаморфозо ным превращением,	оторого приобрел чать эксперимен онод развития от о откладывать 10 la melanogaster. ом)	пи 100 самцов и 100 н т вы планируете чере яйца до имаго состав 00 яиц.	з 10 дней поляет 10 дней	сле покупки и и при температуре 25° 1 балл
Вы пла мушки оплодо Каждая 1. Назо	нируете Drosoph творени самка м вите тип непря с пол	эксперимент для ко nila melanogaster. На ия. Известно, что пер может одновременно празвития Drosophi имое (с метаморфозо ным превращением,	оторого приобрел чать эксперимен онод развития от о откладывать 10 la melanogaster. ом) с полным метам я Drosophila mela	пи 100 самцов и 100 н т вы планируете чере яйца до имаго состав 00 яиц.	з 10 дней поляет 10 дней	сле покупки и и при температуре 25° 1 балл
Вы пла мушки оплодо Каждая 1. Назо 1 2. Пере	нируете Drosoph творени самка м вите тип непря с пол числите яйцо, читайте и живо	е эксперимент для колів melanogaster. На известно, что перможет одновременно развития Drosophil мое (с метаморфозоным превращением, в все стадии развити личинка, куколка (и количество особей	оторого приобрел чать эксперимен опод развития от о откладывать 10 la melanogaster. ом) с полным метам в Drosophila mela пупарии), имага	пи 100 самцов и 100 н т вы планируете чере яйца до имаго состав 00 яиц. порфозом nnogaster, начиная с я	з 10 дней поляет 10 дней йца.	сле покупки и при температуре 25° 1 балл 1 балл
Вы пла мушки оплодо Каждая 1. Назо 1 2. Пере 2	нируете Drosoph творени самка и вите тип непря с пол счислите яйцо, читайте и живо речь.	е эксперимент для колів melanogaster. На празвестно, что перможет одновременно развития Drosophil пмое (с метаморфозоным превращением, в все стадии развити пичинка, куколка (празвити превращением, количество особей тных и оплодотворей различных стадий	оторого приобрелчать эксперименом развития от о откладывать 10 la melanogaster. ом) с полным метам в Потоворнів тератичных стадовния. Погрешной развития = 10 20	пи 100 самцов и 100 н т вы планируете чере яйца до имаго состав 00 яиц. Торфозом апоgaster, начиная с я ростью на гибель жи	з 10 дней поляет 10 дней йца.	сле покупки и при температуре 25° 1 балл 1 балл 1 балл аster, через 10 дней г
Вы пла мушки оплодо Каждая 1. Назо 1 2. Пере 2	нируете Drosoph творени самка и вите тип непря с пол счислите яйцо, читайте и живо речь.	е эксперимент для колів melanogaster. На празвестно, что перможет одновременно развития Drosophi пмое (с метаморфозоным превращением, все стадии развити пичинка, куколка (празвити празвити пичинка, куколка (празвити празвити праввити празвити пр	оторого приобрелчать экспериментонод развития от о откладывать 10 la melanogaster. ом) с полным метам в Потрешного откладывать (полным метам от откладывать (полным метам от откладывать (полным метам от	пи 100 самцов и 100 н т вы планируете чере яйца до имаго состав 00 яиц. торфозом аподаster, начиная с я торфозом дий развития Drosoph ростью на гибель жи торфозом на гибель жи	з 10 дней поляет 10 дней йца.	сле покупки и и при температуре 25° при температуре 25° при температуре 25° прадля празных стадиях разных стадиях разных стадиях разных стадиях разна
Вы пла мушки оплодо Каждая 1. Назо 1 2. Пере 2 3. Расс покупк пренеб 3	нируете Drosoph творени самка м вите тип непря с пол числите яйцо, читайте и живо речь. Особе купле особе считайте ли от 5	е эксперимент для коліва melanogaster. На ня. Известно, что перможет одновременно развития Drosophii мое (с метаморфозоным превращением, в все стадии развити личинка, куколка (п количество особей тных и оплодотворей различных стадий в различных стадий различны	оторого приобредчать экспериментонод развития от о откладывать 10 la melanogaster. ом) с полным метам в Drosophila mela празличных стадоения. Погрешно празвития = 10 20 00 от крыльев для имцов и 50 полов	пи 100 самцов и 100 н т вы планируете чере яйца до имаго состав 00 яиц. Торфозом подаster, начиная с я тороватью на гибель жи подавтення по самов подами об самцов и самов подами об самцов и самов подами об самдов и самов подами об самдов и самов	з 10 дней поляет 10 дней йца. пів melanoga вотных на юк,	сле покупки и и при температуре 25° при температуре 25° при температуре 25° прадля празных стадиях разных стадиях разных стадиях разных стадиях разна

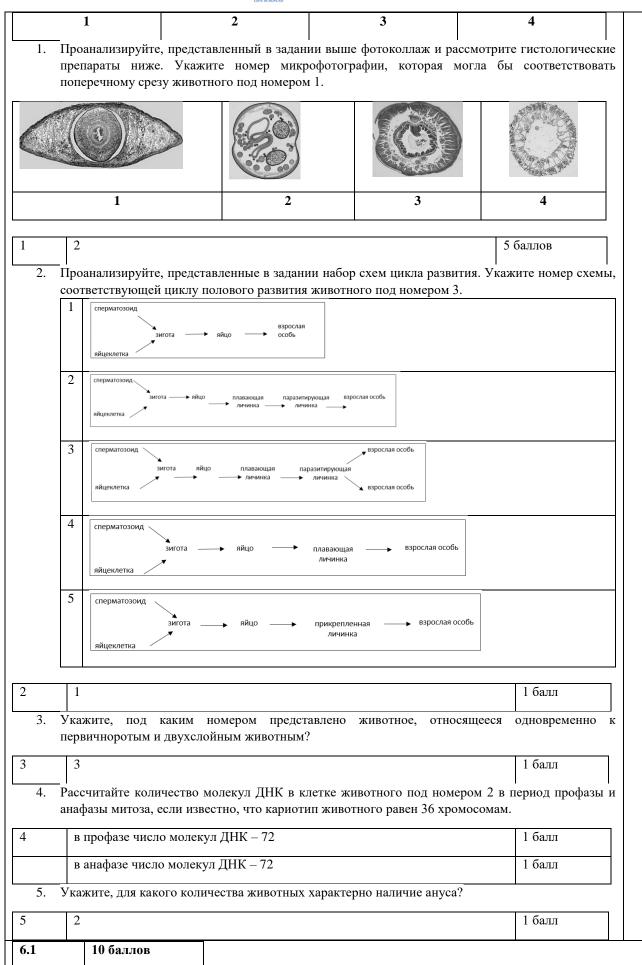


	SECHENOV UNIVERSITY LIFE SCHNOES	
2.1	10 баллов	
Вы план	нируете эксперимент.	
хозяина результа макрога	делите, сколько клеток малярийного плазмодия будет обнаружено в плазме после двух делений, если одновременно поражены 100 клеток крови и известно ате деления образует 18 ядер. Известно, что 5% клеток после деления преметоциты. Переносчик в период делений не питается кровью. Периметоцитов длиннее периода двух делений.	о, что 1 ядро паразита в вращаются в микро в
1	30870	5 баллов
2. Назов	происходит деление клеток малярийного плазмодит деление клеток малярийного плазмоди	ля?
2	эритроциты	1 балл
3. Объя	сните, как клетки малярийного плазмодия находят клетки, в которых они могут	паразитировать?
3	клетки малярийного плазмодия находят клетки, в которых они мо паразитировать с помощью специфических рецепторов	огут 1 балл
4. Назов	зите способ размножения клеток малярийного плазмодия в организме промежут	очного хозяина?
4	шизогония	1 балл
5. Объя цвета?	сните, почему пораженные малярийным плазмодием клетки крови меняют св	ой цвет и укажите эти
5	В процессе жизнедеятельности клетки малярийного плазмодия питаются бел гемоглобином и его количество уменьшается. Красного цвета станови меньше. Объем цитоплазмы малярийного плазмодия в процессе резувеличивается и увеличивается доля синего цвета, в который цитопла окрашивается.	оста
	я полость расположена на пути движения спорозоитов к слюнным железам о йного плазмодия, и Вы можете использовать этот факт в своем эксперименте?	кончательного хозяина
6	гемоцель	1 балл
3.1	10 баллов	
свертыв	сли используют для изготовления заменителей крови, получения препарат вание крови и препаратов, способствующих выведению радиоактивных веществ иска данных для разработки новых препаратов из водорослей вы исследуете лам	из организма.
1	Vianalita kakata upata u kakua tumbaki i Manika afiyan kakua pikitatika i tanuna	yyy (Lominorio)
1.	Укажите, какого цвета и какие пигменты можно обнаружить в клетках ламинар 1 Бурые, фукоксантины, правильно каротиноиды	ии (Laminaria). 1 балл
	Зеленые, хлорофиллы	1 балл
2.	Какую функцию выполняют указанные вами пигменты в клетках ламинарии (L	
	2 Бурые (каротиноиды) - поглощают жёлто-зелёные лучи света и передают энергию света на хлорофилл для фотосинтеза, поэтому бурые водоросли могут жить глубже, чем зелёные	1 балл
i	**	1 балл



	3.	В како	м случае ф	укус бу,	дет синтезировать	полезных для человека ве	ществ больш	е? В прикрепле	енном
		состоя	нии на не	ебольшо	й глубине или	прикрепленном состояни	и на больш	ой глубине? (Ответ
		поясни	те.						_
		3				большой глубине ламинар	ия будет 1	балл	
						ека веществ больше	- I		
						поглощать и зеленые	и бурые 1	балл	
	4	IC				ргии будет больше.	2.0		
	4.					олезные для человека вещ			
		4	Бесполое,	1	балл				
			Спорофи	г предс	тавлен талломом	(слоевищем) в клетках	которого 1	балл	
				-		стофит имеет микроско	-		
			размеры						
	5.	Рассчи	тайте, какс	е колич	ество сперматозог	идов произведет 100 антер	идиев ламин	арии (Laminaria	ı)?
		5	100x1=10	0 (антер	оидий продуцируе	г 1 сперматозоид)	1	балл	
	6	Поном	V. HOMBIOON	I OTILO	итая к мараками д	numa fauma au?			
	6.	110чем			ится к морскому ф еплено к морскому	•	1	балл	
		0	Слоевище	е прикре	еплено к морскому	дну ризоидами	1	Oalli	
4	.1	1	0 баллов						
						416			
					The state of the s				
		_			e 2				
	1.					адании иллюстрацию, и	и укажите	к какому кла	accy
		принад	цлежит пре,	дставле	нное на нем живот	Hoe.			
1		клас	сс Малощет	гинковь	е черви (олигохет	ы)		2 балла	
		_				· 			
	2.	_		_		нии иллюстрацию, укажи	те тип крове	еносной систем	ы у
		предст	авленного	животн	ого:				
2	,	Зам	кнутая кро	веносна	я система			2 балла	
		_	-					_	
	3.	-		-		адании иллюстрацию, у		сого цвета бу	удет
		гемоли	имфа/кровь	у предс	тавленного живот	ного при «кровотечении»:			
3		Кра	сная					2 балла	
		_							
	4.	-		-		нии иллюстрацию, и назо	вите пигмен	ты, определяю	щие
		цвет кј	рови/гемол	имфы у	представленного	животного:			
4		гем	оглобин					2 балла	
		_							
	5.					ощий пигменту крови/ге	молимфы пр	редставленного	на
		иллюс	трации жив	вотного,	переносить кисло	род.			
5		Fe						2 балла	
5	.1	1	0 баллов						
	1	6			A Lean	N. i.	60		
		111					\		
		1/		1 1.4					
1	1						0.1		
	1			ACTION .	【】】) #/	
		0		CALLY.		Salah I	1		







Кишечная палочка (Escherichia coli)	Бактериофаг д	Трипаносома крузи (Trypanosoma cruzi)
К	Б	T

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 балл
	Краситель для рибосом	К	1 балл
	Краситель для рибосом	Т	1 балл
	Краситель для микротрубочек	Т	1 балл

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	T	1 балл
	хозяевами являются теплокровные животные	1 балл
	K	1 балл
	Наиболее подходящие условия – толстая кишка человека (температура около 36)	1 балл

3. Какой из перечисленных биологических объектов является специфическим возбудителем заболевания человека. Назовите это заболевание и укажите где, как правило, встречается это заболевание.

3	в специфический возбудитель заболевания	ı T	1 балл
	человека	Трипаносома крузи	
		(Trypanosoma cruzi)	
	название заболевания и где, как правило	, Болезнь Чагоса или	1 балл
	встречается это заболевание	американский трипаносомоз.	
		Южная Америка	

7.1 10 баллов



Вы проводите исследование на виртуальной модели человеческого организма. Характеристика модели - первая группа крови (О) и положительный резус фактор.

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

1	Назовите определян	,	1 /		1	должны	располагаться	белки,	эритроцит	1 балл
	Напишите	, под как	сим номе	por	и она пред	ставлена і	на иллюстрации		4	1 балл

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	эритроцит	1 балл
	положительный резус фактор?		



	Напишите, под каким номером она представлена на иллюстрации 4		1 балл					
3 Где в клетке располагаются белки, определяющих первую определяющие первую группу крови? Группу крови в мембране нет						1 балл		
4. Где в клетке располагаются белки, определяющ 4 Где в клетке располагаются белки, положительный резус фактор?			предел	яющие	В мемб		1 балл	
		какие белки, определян	ощие группу кр	ови и ј	резус фактор м	ожно опј	ределить у данн	ЮГО
моде.	одельного организма? 5 Сколько и какие белки, определяюще резус фактор можно определить у дорганизма?					1		1 балл
						Белок р фактор		1 балл
	_	е, кровь каких групп и	с каким резус ф	ракторо	ом, можно пере			ному
пацио 6	Опре, факто	делите, кровь каких гру рром, можно переливат пьному пациенту.		езус	Первой с пол фактором	ожитель	ным резус	1 балл
		, ,			Первой с отра фактором	ицательн	ным резус	1 балл
8.1		10 баллов			1 1			
При профилактическом осмотре ребенка 5 мес задержка окостенения родничков. Со слов род часто просыпается и плачет. 1. Изменения количества какого витамина при Изменения количества какого витам привели к появлению данных симптомо			о слов родитело тамина привели ого витамина	ей, у ре	ебенка нарушил	тся режи	м сна и бодрст	
	Биохимический анализ определит, что количество витамина по сравнению с нормой Для полноценного всасывания этого витамина нужен ли жиросодержащий компонент?		-	пони	жено/гиповита	миноз		1 балл
				да				1 балл
	почему	7?		Д - жирорастворимый			1 балл	
	В чём заключается профилактика развития данного состояния?		тика развития	чаще проф	находится илактические д		пнце, гулять, амина Д	1 балл
состоящий		Родничок — состоящий	из ос	остеневший у татков переп черепа новоро	ончатого	скелета и	1 балл	
	Какие кости и в каком Четыре кости количестве образуют большой родничок?		I				1 балл	
			две лобные и	две тег	менные			1 балл
		кости и в каком стве образуют малый юк?	Три кости					1 балл
			одна затылоч	ная и д	ве теменные			1 балл



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.

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 X, активирует нервные окончания, которые сообщают мозгу о прикосновении к чему-то прохладному.

1. Определите растение Х.

1	мята перечная	1 балл

2. Укажите растения из перечня в задании, которые имеют такие же видоизменённые вегетативные органы, что и растение X, назовите это видоизменение.

Ī	2	ландыш майский	1 балл
		сныть обыкновенная	1 балл
		корневище	1 балл

3. Укажите органы растения, из которых преимущественно выделяют вещество, воздействующее на холодовые рецепторы.

Ī	3	лист	1 балл
		цветок или соцветие	1 балл

4. Для клеток растения X характерна различная плоидность. Допустим, что зигота растения X имеет 96 хромосом. Определите количество хромосом в клетках растения X.

4	клетки эпидермиса	96	1 балл
	клетки эндосперма	144	1 балл
	клетки конуса нарастания	96	1 балл
	вегетативная клетка пыльцевого зерна	48	1 балл

10.1 10 баллов

При профилактическом осмотре у пациента К. обнаружена только одна почка. Пациент не жалуется на работу выделительной системы.



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

1	В какой части почки?	Корковом веществе почки,	1 балл
		Ответ нефрон неверный – 0 баллов	
	В какой структуре?	Капсуле Шумлянского-Боумена	1 балл
	Сколько структур?	1 000 000	1 балл

2. Какие отделы нервной системы и как регулируют образование мочи? Назовите медиаторы, которые выделяются в соответствующих синапсах.

2	Вегетативная нервная система (Автономная нервная система)	1 балл
	Симпатический отдел подавляет образование мочи	1 балл
	Медиатор норадреналин	1 балл
	Парасимпатический отдел усиливает образование мочи	1 балл



	Медиатор	ацетилхолин	1 балл			
. Из как	сого зароды	шевого листка образуются почки?				
	3	Мезодерма	1 балл			
4. Как называется эмбриональная перестройка изменяющая число закладок органа?						
	3	архаллаксис	1 балл			
		3. Из какого зародь 3. Как называется э	. Как называется эмбриональная перестройка изменяющая число закладок органа?			

8-9 класс

		Вариант 2	
1.2	10 баллов	Suprium 2	
Булавоусо после пок	ого мучного хрущака Tribolium	 го приобрели 50 самцов и 50 неоплодотворенных са n castaneum. Начать эксперимент вы планируете чер ввития от яйца до имаго составляет 60 дней при тем надывать 400 яиц.	ез 60 дней
	те тип развития Tribolium casta		
1	непрямое (с метаморфозом)		1 балл
	с полным превращением, с по	1 1	1 балл
		olium castaneum, начиная с яйца.	
2	яйцо, личинка, куколка, имаг		1 балл
3. Рассчит	гайте количество особей различ	чных стадий развития Tribolium castaneum через 60	дней после
		ибель животных на разных стадиях развития пренес	
3	купленных + 50х400) - 5 балл	ІОВ	4-5 баллов
		x стадий развития = $20\ 000-4$ балла	
получили		льев для исследования будет в вашем распоряжени 20 половозрелых самок Tribolium castaneum Погрег нь.	
	Количество крыльев = (20 самі		2 балла
1. Опреде хозяина п паразита и микро и м	осле двух делений, если однов в результате деления образует в накрогаметоциты. Переносчик	ного плазмодия будет обнаружено в плазме крови п ременно поражены 200 клеток крови и известно, чт 8 ядер. Известно, что 2% клеток после деления пре в период делений не питается кровью. Период жизи	го 1 ядро вращаются в
	етоцитов длиннее периода двух	х делении.	5.5
1	12576		5 баллов
2. В какой	й ткани промежуточного хозяи	на происходит деление клеток малярийного плазмо	дия?
2	соединительной		1 балл
3. Какое с	рганическое вещество, составл	ляет главный пищевой рацион малярийного плазмо	дия?
3	Белок гемоглобин		1 балл
4. Объясн	ите, как клетки малярийного п	лазмодия находят клетки, в которых они могут пар	азитировать?
	клетки малярийного плазмодия паразитировать с помощью спе	я находят клетки, в которых они могут епифических репепторов	1 балл
	*	ия клеток малярийного плазмодия?	
	копуляция		1 балл
6. Чем отл	ичаются параметры температу	ры при которых протекают процессы шизогонии и	копуляции у
	ого плазмодия?		
		в организме теплокровного животного и не	1 балл
		. Процесс копуляции протекает в организме	
	хладнокровного животного и з	ависит от температуры окружающей среды.	



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).

	12	,	
1	Зеленые, хлорофиллы		1 балл
	Каротиноиды (жёлтые, оранжевые): лютеин, каротины, ксантины.		1 балл

2. Какую функцию выполняют указанные вами пигменты в клетках ульвы (Ulva)

Ī	2	Каротиноиды - поглощают зелёную, синюю, фиолетовую, ультрафиолетовую	1 балл
		области спектра и передают энергию света на хлорофилл для фотосинтеза	
		Зеленые - осуществляют фотосинтез	1 балл

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.

Γ	3	В	прикрепленном	состоянии	на	небольшой	глубине	ульва	будет	1 балл
		синтезировать полезных для человека веществ больше								
		Энергию солнечного света будут поглощать и хлорофилл и каратиноиды. Для						ы. Для	1 балл	
	синтеза веществ энергии будет больше.									

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

4	И бесполое (спорофит), и половое (гаметофит)	1 балл
	Спорофит и гаметофит выглядят одинаково и представлены талломом (слоевищем) в клетках которого происходит фотосинтез	1 балл

5. Рассчитайте, какое количество слоевищ будет в вашем распоряжении, если прошло 4 цикла развития одной зиготы ульвы и все поколения живы. Учесть, что в одном цикле образуется одна зигота.

5	3х4=12 (слоевищ)	1 балл

6. Почему ульва относится к морскому фитобентосу?

6	Слоевище прикреплено к морскому дну ризоидальными отростками	1 балл
---	--	--------

4.2 10 баллов

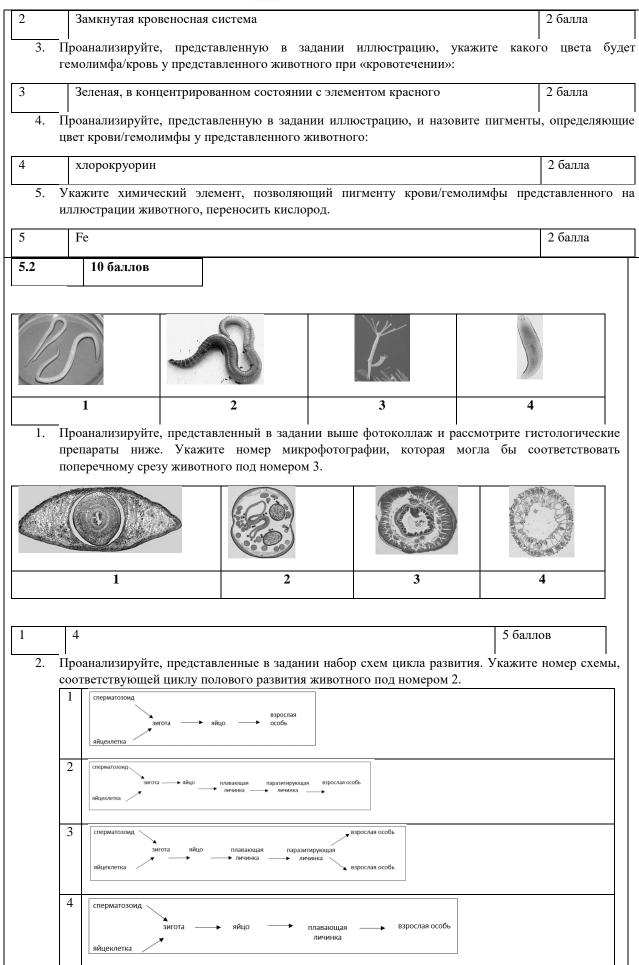


 Проанализируйте, представленную в задании иллюстрацию, и укажите к какому классу принадлежит представленное на нем животное.

	1	класс Многощетинковые черви (полихеты)	2 балла
--	---	--	---------

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







5		лерматозоид зигота яйцо йцеклетка	→ прикрепленная —— → личинка	взрослая особь	
	1 кажи ервич	те под каким номером пре норотым и первичнополостным :	едставлено животное, животным?	относящееся	1 балл одновременно к
		тайте количество молекул ДНК ы митоза, если известно, что карі		•	1 балл период профазы и
4	в про	офазе число молекул ДНК – 8			1 балл
	в ме	тафазе число молекул ДНК – 8			1 балл
		те номер животного, для которог линяться», «округляться» и «пов		мышечных воло	окон, позволяющих
5	4				1 балл
6.2 Плазм	u U ER	о баллов ум фальципарум (Plasmodium falciparum)	Вирус табачной моза		лечная палочка scherichia coli)
		Л	В		T
1. В Вашем Один из на представле	м рас их ок енны	токоллаж с модельными объекта: поряжении флуоресцентные крас рашивает ядро, другой рибосомых на фотоколлаже Вы сможете ис и обозначены эти объекты на фо	сители специфически ок и, третий муреин. Для ка спользовать каждый из з	ких биологичес	ких объектов из
1	1	Краситель для ядра		Л	1 балл
	-	Краситель для рибосом		Л	1 балл
	-	Краситель для рибосом		T	1 балл
	-	Краситель для муреина		T	1 балл
температу	pa o	ия какого модельного объекта о коло 36 градусов. В ответе ун отоколлаже и объясните, чем обу	кажите букву/ы, котор	ой/ыми обознач	
	2	Л		- Jp	1 балл
		хозяевами является человек			1 балл
		T			1 балл
		Наиболее подходящие усло	вия – толстая киі	шка человека	1 балл



		(температур	ра около 36)						
3. Kako	 ой из пе	еречисленных (биологических о	бъектов я	является	специфиче	ским во		заболевания
	ка. Наз	овите это забо	левание и укажи						e.
		фический дитель	Л Плазмодиум фа		var (Dles	madium fala	inomim)		1 балл
		евания	Плазмодиум фа	ыьципар	ум (гтаѕ	modium iaic	iparuiii)		
	челов								
	назват		Тропическая ма	алярия					1 балл
	забол	евания	A 1	C .	(000/		,	νπ	
	гле к	ак правило,	Африка южнее крупные очаги						
		чается это	Вьетнам и Колу						
		евание	Средиземномор						
7.2		10 баллов							
							1	A	
	-						3	W.	
		1		2		3			4
			на виртуальной			еского орган	низма. Х	арактерист	ика модели -
) и отрицательнь ой должны распо.			п р епеп п ил	ие петр	entvio envii	пу крови и
		•	ом она представл			-	ис четь	ргую груп	пу крови, и,
	1		клетку крови,		оторой	должны	эритро	рцит	1 балл
		располагатьс	я белки, опреде.	ляющие	четверт	ую группу			
		крови?							
		Напишите. т	под каким номе	ером она	прелст	гавлена на	2		1 балл
		иллюстрации		Pom one	продол		_		1 0000
• •							<u> </u>		
			рой расположень на иллюстрации?		определ	іяющие рез	ус факт	ор, и, напи	шите, под каки
номерс	2 2		та излюстрации: етку крови, в ког		сположе	ены белки.	эритро	шит	1 балл
	-		ие резус фактор?			,	эршро		1 34421
		•							
			под каким номе	ром она	предст	авлена на	2		1 балл
		иллюстрации	Í						
3. Где	в клетк	е располагают	ся белки, опреде.	ляющие ч	четверту	⁄ю группу к	рови?		<u> </u>
	3		располагаются бе	елки, опр	еделяю	цие	В мем	бране	1 балл
4.5		четвертую гр					ЦПМ	0	
4. Где : 4			ся белки, опреде: агаются белки,	ляющие (ельный резу при отрица			1 балл
4			агаются оелки, цательный резус			при отрица е в мембран		i pesyc	1 Oalli
	факто		pesye		цПМ ЦПМ	- 2 memopui			
	лько и і	какие белки, от	пределяющие гру	ппу крон	ви и резу	ус фактор м	ожно оп	ределить у	данного
		рганизма?				0			1.5
5			ки, определяющ р можно определ			2			1 балл
		и резус факто выного организ		ійть у дан	ного				
		opraniis.				Белок груг	пы кро	ви А	1 балл
						Белок груг	пы кро	ви В	
_		е, кровь каких	групп и с каким ј	резус фан	стором,	можно пере	ливать	цанному мо	дельному
пациен		TOTHING THE	COLUMN EVEN	Home	noŭ a	NIIIOMA W		harman	0.5.50===
6		целите, кровь к презус факторо	аких групп и с	четверт	юи с отр	рицательны	м резус	фактором	0,5 балла
		грезуе факторе ивать данному							
	пацие								



	Первой с отрицательным резус фактором	0,5 балла
	Второй с отрицательным резус фактором	0,5 балла
	Третьей с отрицательным резус фактором	0,5 балла

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?	С	1 балл
Биохимический анализ определит, что количество витамина по сравнению с нормой		понижено/гиповитаминоз	1 балл
	Назовите заболевание пациента Р.	Цинга или скорбут, или авитаминоз С	1 балл
	Для полноценного всасывания этого витамина нужен ли жиросодержащий компонент?	нет	1 балл
	почему?	С - водорастворимый	1 балл
	В чём заключается лечение данного состояния?	Прием лечебной дозы витамина С	1 балл

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?	10	1 балл
	Укажите количество малых коренных зубов?	8	1 балл
	Укажите количество клыков?	4	1 балл
	Укажите количество резцов?	7	1 балл

9.2 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 ошущения.

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. Определите растение Y.

1	перец красный	1 балл				
2. Укажит	2. Укажите растения, которые имеют такой же плод, что и растение Ү. Назовите этот под.					
2	ландыш майский	1 балл				
	спаржа лекарственная	1 балл				
	ягода	1 балл				

3. Укажите органы растения Y, из которых преимущественно выделяют вещество, воздействующее на тепловые рецепторы.

3	плод	1 балл
	семя	1 балл

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	48	1 балл
	клетки эндосперма	72	1 балл
	клетки колленхимы	48	1 балл
	клетка пыльцевого зерна	24	1 балл



			UNIVERSITY LIFE SCHENCES		
10.2	10	баллов			
			— е у пациента В. обнаружена добаво	чная почка. Пациен	т не жалуется на
аботу в	выделите	ельной системь	I.	_	
D	-				D.O.
			кой структуре происходит образова отом процессе у пациента В., если и		
сколько іефроно		ур участвует в	этом процессе у пациента В., если и	звестно, что в одног	4 HO4KC 1 000 000
		асти почки?	Мозговом веществе почки		1 балл
		груктуре?	Петле Генле, извитые канальцы 1	и 2 порядка	1 балл
		труктур?	1 000 000 x 3= 3 000 000	1 7	1 балл
. Какая	железа		ет процесс образования мочи?		
	2	Задняя доля і	типофиза		1 балл
		Вазопрессин	(АДГ)		1 балл
			роисходит закладка почек. В какой	области тела распол	лагаются почки у
	го челов			_	
		асти зародыша		тазовой	0,5 балла
		бласти тела рас	полагаются почки у взрослого	туловищной	0,5 балла
	еловека		avera vecha eve vecusiv vecusivava D		
. Hepe	4		ния нефрона почки пациента В. Іумлянского-Боумена		1 балл
	4		аналец 1 порядка		1 балл
		Петля Ген	* '		1 балл
			аналец 2 порядка		1 балл
			8-9 класс Вариант 3		
х размі Ізвестн тклады	обрели 1 ножать. о, что пе вать 20	ериод необходи	 ых, оплодотворенных особей Медин имый для развития яйца составляет o medicinalis.		_
1		ое, неличиноч			1 балл
. Назов			о для развития яиц.		
2	Назе	мно-воздушная	, выше уровня воды		1 балл
Пепет	испите і	все стапии раст	ития Hirudo medicinalis, начиная с	тйна	
3			ые пиявки, имаго (половозрелые пи		1 балл
	711140	,	are minimum, minimum (mentebespendia)		1 0 4 4 1
	жении ч		бей различных стадий развития пия осле покупки животных. Погрешно		
4	коли 100х	$(20) = 2\ 100 - 5$	различных стадий развития (100 оп баллов различных стадий развития = 2 000	•	5ей + 4-5 баллов
аспоря: ыполне	жении, е ении эта	если вы их полу па пренебречь.	ю режущих пластин (режущих «чел ичили от 200 половозрелых особей	Hirudo medicinalis Π	огрешностью на потери
5	Количе	ество режущих	пластин (челюстей) = $200 \times 3 = 600$		2 балла



2.3	1	0 баллов				
Вы планируете эксперимент.						
			пярийного плазмодия будет обнаружено в плазме крон			
			одновременно поражены 300 клеток крови и известно			
			ер. Известно, что 4% клеток после деления превраща			
-			ериод делений не питается кровью. Период жизни ми	кро и макрогаметоцитов		
длиннее		ца двух делений.				
1	41616			5 баллов		
			о хозяина происходит развитие малярийного плазмод			
2		варительной		1 балл		
3. Назов			переносчика необходимый для передачи возбудитель	я заболевания малярии.		
3		це-сосущий		1 балл		
			рийного плазмодия попадают из одного организма в д	ругой и не гибнут.		
Сравнит	е конц	ентрацию солей Na	Cl в этих организмах.			
4	изото	ничная, равная		1 балл		
5. Объяс	ните, в	ак клетки малярий	ного плазмодия находят клетки, в которых они могут	паразитировать?		
5			вмодия находят клетки, в которых они могут	1 балл		
			ью специфических рецепторов			
6. У мал			гония, в отличие от копуляции протекает при более в	ысокой температуре и		
почему?				1 71		
6		гония протекает пр	и более высокой температуре.	1 балл		
			гекает в организме теплокровного животного. Процес	c		
	-	-	рганизме хладнокровного животного.			
			•			
3.3	1	0 баллов				
			вления заменителей крови, получения препаратов, пр			
			способствующих выведению радиоактивных веществ			
Для пои	ска дан	ных для разработкі	и новых препаратов из водорослей вы исследуете пор	фиру (Porphyra).		
			The Control of the Co			
X7			7 1 (D 1			
			менты можно обнаружить в клетках порфиры (Porphy			
	1	Зеленые, хлорофи	TITIE	1 балл		
		Красные каротин	ы, ксантофиллы, фикоэритрин.	1 балл		
		красные, каротин	ы, кешпофиллы, фикоэригрип.	1 Gastsi		
Какую д	ункци	о выполняют указа	нные вами пигменты в клетках порфиры (Porphyra)?			
J 4	2		ают зелёную, синюю, фиолетовую,	1 балл		
	"		о области спектра и передают энергию света на			
		хлорофилл для фо				
		 	гвляют фотосинтез	1 балл		
		эсленые осущее	TEMPLOT POTOCHITICS	1 Gasisi		
В каком	случае	порфира булет бол	ныше синтезировать полезных для человека веществ?	В прикрепленном		
			или прикрепленном состоянии на большой глубине?			
	3		состоянии на небольшой глубине порфира будет	1 балл		
			пезных для человека веществ больше	1 5000		
	Энергию солнечного света будут поглощать и хлорофилл, и красные 1 балл					
			нтеза веществ энергии будет больше.			
Какое по	Какое поколение порфиры синтезирует полезные для человека вещества? Ответ поясните.					
Tunot II	4		ит), спорофит имеет недостаточную площадь для	1 балл		
	¬	его использования	•	1 Oalii		
				1 балл		
	происходит фотосинтез. Спорофит нитчатый.					
Do			* *			
Рассчита	айте ко 5	происходит фотос личество жгутиков 0 (не имеют жгути	у 100 спермациев.	1 балл		



Почему і	юрфира относится к морскому фитобентосу?		_
	6 Слоевище прикреплено к морскому дну подошвой	1 балл	
4.3	10 баллов		
-	изируйте, представленную в задании иллюстрацию, и укажите к какому классу	у принадлежит	
представ 1	пенное на нем животное. класс Асцидии	2 балла	
Прознан	 изируйте, представленный в задании иллюстрацию, укажите тип кровеносной	CHCTEMII V	
-	попрупте, представленный в задании излюстрацию, укажите тип кровеносной пенного животного:	системы у	
2	Незамкнутая кровеносная система	2 балла	
-	т изируйте, представленный в задании иллюстрацию, укажите какого цвета буде	т гемолимфа/кровь	y
представ 3	ленного животного при «кровотечении»: бесцветная	2 балла	
	изируйте, представленный в задании иллюстрацию, и назовите пигменты, опро иолимфы у представленного животного:	еделяющие цвет	
4	гемованадий	2 балла	
	тимический элемент, позволяющий пигменту крови/гемолимфы представлений пигменту крови/гемолимфы пигменту краниту крани	ного на иллюстраци	И
животно	о, переносить кислород.	2 балла	
5.3	10 баллов		
	изируйте, представленный в задании выше фотоколлаж и рассмотрите гистоло ажите номер микрофотографии, которая могла бы соответствовать поперечно ром 4.		
1			
1			
	1 ите в каких отделах пищеварительной системы можно обнаружить личинку и	баллов	
особь жи	вотного под номером 1(типичный случай развития).		
2	тонкий кишечник	0,5 балла	
	глотка	0,5 балла	
	пищевод	0,5 балла	
	желудок	0,5 балла	
	под каким номером представлено животное, относящееся одновременно к пер полостным животным?	 эвичноротым и	
3	2	1 балл	
	1		

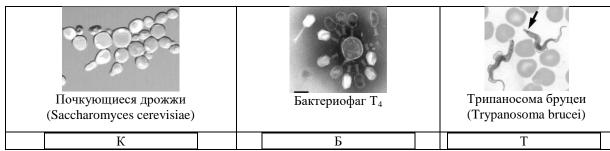


Рассчитайте количество молекул ДНК в клетке животного под номером 3 в период метафазы и анафазы митоза, если известно, что кариотип животного равен 30 хромосомам.

 4
 в метафазе число молекул ДНК – 60
 1 балл

 в анафазе число молекул ДНК – 60
 1 балл

6.3 10 баллов



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	К	1 балл
	Краситель для ядра	T	1 балл
	Краситель для рибосом	К	1 балл
	Краситель для рибосом	T	1 балл
	Краситель для микротрубочек	T	0,5 балла
		К	0,5 балла

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	T	1 балл
	хозяевами являются теплокровные животные	1 балл

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	T	1 балл
	человека	Трипаносома бруцеи	
		(Trypanosoma brucei)	
	название заболевания и где, как правило,	Сонная болезнь (африканский	1 балл
	встречается это заболевание	трипаносомоз)	
		Африка	
	способ заражения этим заболеванием	Через укус мухи це-це	1 балл
		(Трансмиссивно)	

7.3	10 баллов			
1		2	3	4

Вы проводите исследование на виртуальной модели человеческого организма. Характеристика модели - вторая группа крови (А) 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?

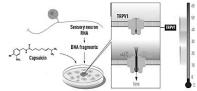
1 Назовите клетку крови, в которой должны располагаться белки, эритро	ит 1 балл
---	-----------



	определяющие вторую группу крови?				
	Напишите, под каким номером она представлена на иллюстрации				1 балл
2. Ha	пишите все возможные генотипы модели со второй гру	ппой кров	и (А) и о	отрицательным ре	зус фактором
2	все возможные генотипы модели со второй группой к отрицательным резус фактором			I ^A I ^A rh-rh-	1 балл
	1 7 1 1			I ^A I ^a rh-rh-	1 балл
3 Γπ	 е в клетке располагаются белки, определяющие вторую	группу кг	ови?		
3	Где в клетке располагаются белки, определяющие вто			? В мембране	1 балл
4. Гд	и е в клетке располагаются белки, определяющие отрица:	тельный ро	зус фак	тор?	
4	Где в клетке располагаются белки, определяющие			трицательном	1 балл
5 C**	отрицательный резус фактор?			е в мембране нет	
	олько и какие белки, определяющие группу крови и резльного организма?	зус фактор	можно	определить у данг	ного
5	Сколько и какие белки, определяющие группу крови и	и резус фан	тор 1		1 балл
	можно определить у данного модельного организма?	1 7 1	1		
				елок группы	1 балл
	1			рови А	
б. Оп	ределите, кровь каких групп и с каким резус фактором,	, можно пе	реливат	ь данному модель	ьному
6	Определите, кровь каких групп и с каким резус	Первой с	отрицат	ельным резус	1 балл
	фактором, можно переливать данному модельному	фактором		1 7	
	пациенту?				
		-	-	ельным резус	1 балл
0.2	10.5	фактором			
8.3	10 баллов инику глазных болезней обратился пациент В., 48 лет, с				
	инику глазных облезней обратился пациент Б., 46 лет, с к. При осмотре дополнительно выявлено истончение но				
кожи		i icii, miioz	ССТВСП	ibie i nomini ikobbie	поражения
4					
1	Изменение количества какого витамина вызвало	A			1 балл
1	Изменение количества какого витамина вызвало нарушение зрения? Биохимический анализ определит, что количество		ижено/і	гиповитаминоз	1 балл 1 балл
1	Изменение количества какого витамина вызвало нарушение зрения?	ПОН		гиповитаминоз епота или	
1	Изменение количества какого витамина вызвало нарушение зрения? Биохимический анализ определит, что количество витамина по сравнению с нормой Назовите заболевание пациента В.	пон Курави		епота или	1 балл
1	Изменение количества какого витамина вызвало нарушение зрения? Биохимический анализ определит, что количество витамина по сравнению с нормой Назовите заболевание пациента В. Для полноценного всасывания этого витамина нужен	пон Курави	оиная сл	епота или	1 балл
1	Изменение количества какого витамина вызвало нарушение зрения? Биохимический анализ определит, что количество витамина по сравнению с нормой Назовите заболевание пациента В.	пон Куј ави ли да	оиная сл таминоз жирора	епота или з А створимый	1 балл 1 балл 1 балл 1 балл
	Изменение количества какого витамина вызвало нарушение зрения? Биохимический анализ определит, что количество витамина по сравнению с нормой Назовите заболевание пациента В. Для полноценного всасывания этого витамина нужен жиросодержащий компонент? почему? Где происходит всасывание этого витамина в ЖКТ?	пон Куј ави ли да	оиная сл таминоз жирора	епота или з А	1 балл 1 балл 1 балл
	Изменение количества какого витамина вызвало нарушение зрения? Биохимический анализ определит, что количество витамина по сравнению с нормой Назовите заболевание пациента В. Для полноценного всасывания этого витамина нужен жиросодержащий компонент? почему? Где происходит всасывание этого витамина в ЖКТ? зарактеризуйте сетчатку пациента В.	пон Куј ави ли да А - Тог	оиная сл таминоз жирора нкий отд	епота или в А створимый цел кишечника	1 балл 1 балл 1 балл 1 балл 1 балл 1 балл
2. Ox	Изменение количества какого витамина вызвало нарушение зрения? Биохимический анализ определит, что количество витамина по сравнению с нормой Назовите заболевание пациента В. Для полноценного всасывания этого витамина нужен жиросодержащий компонент? почему? Где происходит всасывание этого витамина в ЖКТ? арактеризуйте сетчатку пациента В. Какие фоторецепторы сетчатки содержат пигмент, а в	пон Куј ави ли да А - Тог	оиная сл таминоз жирора	епота или в А створимый цел кишечника	1 балл 1 балл 1 балл 1 балл
	Изменение количества какого витамина вызвало нарушение зрения? Биохимический анализ определит, что количество витамина по сравнению с нормой Назовите заболевание пациента В. Для полноценного всасывания этого витамина нужен жиросодержащий компонент? почему? Где происходит всасывание этого витамина в ЖКТ? зарактеризуйте сетчатку пациента В.	пон Куј ави ли да А - Тог	оиная сл таминоз жирора кий отд	епота или з А створимый ел кишечника	1 балл 1 балл 1 балл 1 балл 1 балл 1 балл
	Изменение количества какого витамина вызвало нарушение зрения? Биохимический анализ определит, что количество витамина по сравнению с нормой Назовите заболевание пациента В. Для полноценного всасывания этого витамина нужен жиросодержащий компонент? почему? Где происходит всасывание этого витамина в ЖКТ? арактеризуйте сетчатку пациента В. Какие фоторецепторы сетчатки содержат пигмент, а в составе витамин?	пон Куј ави ли да А - Тог	жирора колбо палоч	епота или в А створимый дел кишечника чки	1 балл
	Изменение количества какого витамина вызвало нарушение зрения? Биохимический анализ определит, что количество витамина по сравнению с нормой Назовите заболевание пациента В. Для полноценного всасывания этого витамина нужен жиросодержащий компонент? почему? Где происходит всасывание этого витамина в ЖКТ? арактеризуйте сетчатку пациента В. Какие фоторецепторы сетчатки содержат пигмент, а в составе витамин? Какой процесс происходит в фоторецепторах на свету	лон Кујави да А - Топ его	жирора кий отд колбо палоч	епота или з А створимый ел кишечника чки ки поляризация	1 балл
	Изменение количества какого витамина вызвало нарушение зрения? Биохимический анализ определит, что количество витамина по сравнению с нормой Назовите заболевание пациента В. Для полноценного всасывания этого витамина нужен жиросодержащий компонент? почему? Где происходит всасывание этого витамина в ЖКТ? арактеризуйте сетчатку пациента В. Какие фоторецепторы сетчатки содержат пигмент, а в составе витамин?	лон Кујави да А - Топ его	жирора кий отд колбо палоч	епота или в А створимый дел кишечника чки	1 балл
9.3	Изменение количества какого витамина вызвало нарушение зрения? Биохимический анализ определит, что количество витамина по сравнению с нормой Назовите заболевание пациента В. Для полноценного всасывания этого витамина нужен жиросодержащий компонент? почему? Где происходит всасывание этого витамина в ЖКТ? арактеризуйте сетчатку пациента В. Какие фоторецепторы сетчатки содержат пигмент, а в составе витамин? Какой процесс происходит в фоторецепторах на свету Какой процесс происходит в фоторецепторах в темнот	Пон Кујави ли да А- Тог его	жирора колбо палоч депол	епота или в А створимый пел кишечника чки ки поляризация яризация	1 балл 1 балл
9.3 Hobe.	Изменение количества какого витамина вызвало нарушение зрения? Биохимический анализ определит, что количество витамина по сравнению с нормой Назовите заболевание пациента В. Для полноценного всасывания этого витамина нужен жиросодержащий компонент? почему? Где происходит всасывание этого витамина в ЖКТ? арактеризуйте сетчатку пациента В. Какие фоторецепторы сетчатки содержат пигмент, а в составе витамин? Какой процесс происходит в фоторецепторах на свету Какой процесс происходит в фоторецепторах в темното витамина в темното витамина в житамина в житамина в житамина в житамина в житамина в за выпамина в темното витамина в житамина в житамина в за выпамина в житамина в за выпамина в житамина в за выпамина в меторецепторах в темното витамина в за выпамина	Пон Кујави да А - Топ его	жирора колбо палоч гипер депол	епота или в А створимый цел кишечника чки ки поляризация яризация	1 балл
9.3 Нобе. Патаг	Изменение количества какого витамина вызвало нарушение зрения? Биохимический анализ определит, что количество витамина по сравнению с нормой Назовите заболевание пациента В. Для полноценного всасывания этого витамина нужен жиросодержащий компонент? почему? Где происходит всасывание этого витамина в ЖКТ? арактеризуйте сетчатку пациента В. Какие фоторецепторы сетчатки содержат пигмент, а в составе витамин? Какой процесс происходит в фоторецепторах на свету Какой процесс происходит в фоторецепторах в темном 10 баллов левская премия в области медицины и физиологии в 20 путяну за открытие рецепторов, обеспечивающих воспритяну за открытие рецепторов, обеспечивающих воспритяну за открытие рецепторов, обеспечивающих воспритамина в медицины и физиологии в 20 путяну за открытие рецепторов, обеспечивающих воспритамина в медицины и физиологии в 20 путяну за открытие рецепторов, обеспечивающих воспритамина в медицины и физиологии в 20 путяну за открытие рецепторов, обеспечивающих воспритамина в медицины и физиологии в 20 путяну за открытие рецепторов, обеспечивающих воспритамина в медицины и физиологии в 20 путяну за открытие рецепторов, обеспечивающих воспритамина в медицины и физиологии в 20 путяну за открытие рецепторов, обеспечивающих воспритамина в медицины и физиологии в 20 путяну за открытие рецепторов, обеспечивающих воспритамина в медицины и физиологии в 20 путяну за открытие рецепторов, обеспечивающих воспритамина в медицины и физиологии в 20 путяну за открытие рецепторов, обеспечивающих воспритамина в медицины и физиологии в 20 путяну за открытие рецепторов, обеспечивающих воспритамина в медицины и физиологии в 20 путяну за открытие в медицины и физиологии в 20 путяну за открытие в медицины и физиологии в 20 путяну за открытие в медицины и физиологии в 20 путяну за открытие в медицины и физиологии в 20 путяну за открытие в медицины и физиологии в 20 путяну за открытие в медицины и медицины и физиологии в 20 путяну за открытие в медицины и медицины и медицины и медицины и медицины и медицины и медицины	Пон Кујави да А - Топ его ??	жирора кий отд колбо палоч гипер депол	епота или в А створимый цел кишечника чки ки поляризация яризация ена Дэвиду Джули ных и механическ	1 балл
9.3 Нобелатаг стиму	Изменение количества какого витамина вызвало нарушение зрения? Биохимический анализ определит, что количество витамина по сравнению с нормой Назовите заболевание пациента В. Для полноценного всасывания этого витамина нужен жиросодержащий компонент? почему? Где происходит всасывание этого витамина в ЖКТ? арактеризуйте сетчатку пациента В. Какие фоторецепторы сетчатки содержат пигмент, а в составе витамин? Какой процесс происходит в фоторецепторах на свету Какой процесс происходит в фоторецепторах в темното витамина в темното витамина в темното витамина в жКТ? Тарактеризуйте сетчатку пациента В. Какие фоторецепторы сетчатки содержат пигмент, а в составе витамин? Какой процесс происходит в фоторецепторах в темното витамина в темното витамина в темното витамина в темното в тем	Пон Кујави да А - Топ его ?? те? 21 году быриятие тем агониста. Д	жирора колбо палоч гипера депол дература Цанное н	епота или в А створимый цел кишечника чки поляризация яризация ена Дэвиду Джули ных и механическа вещество реагируе	1 балл
9.3 Нобе. Патан стиму что п	Изменение количества какого витамина вызвало нарушение зрения? Биохимический анализ определит, что количество витамина по сравнению с нормой Назовите заболевание пациента В. Для полноценного всасывания этого витамина нужен жиросодержащий компонент? почему? Где происходит всасывание этого витамина в ЖКТ? арактеризуйте сетчатку пациента В. Какие фоторецепторы сетчатки содержат пигмент, а в составе витамин? Какой процесс происходит в фоторецепторах на свету Какой процесс происходит в фоторецепторах в темнот в темнот происходит в фоторецепторах в темнот происходит в фоторецептор в темнот происходит в фоторецептор в темнот происходит в темнот происходит в фоторецептор в темнот происходит в темнот п	пон Кујави да А - Топ его г? ге? 21 году бы риятие тем агониста. Драны клет	жирора колбо палоч депол депол да вруче цанное и колбо данное и колбо палоч депол д	епота или в А створимый дел кишечника чки ки поляризация яризация ена Дэвиду Джули ных и механическ вещество реагируе ве нервные импулн	1 балл
9.3 Нобе Патан стиму что п через	Изменение количества какого витамина вызвало нарушение зрения? Биохимический анализ определит, что количество витамина по сравнению с нормой Назовите заболевание пациента В. Для полноценного всасывания этого витамина нужен жиросодержащий компонент? почему? Где происходит всасывание этого витамина в ЖКТ? арактеризуйте сетчатку пациента В. Какие фоторецепторы сетчатки содержат пигмент, а в составе витамин? Какой процесс происходит в фоторецепторах на свету Какой процесс происходит в фоторецепторах в темнот ревеская премия в области медицины и физиологии в 20 путяну за открытие рецепторов, обеспечивающих воспрулов. Поиски рецептора велись при помощи веществатириводит к изменению электрического потенциала мемба спинной мозг в головной мозг — где формируются уж	пон Кујави да А-Топ его С?? 21 году бы риятие тем агониста. Дораны клет е осознанне	жирора колбо палоч гипер депол денол данное кий. Дале	епота или в А створимый ел кишечника чки ки поляризация яризация ена Дэвиду Джули ных и механическ вещество реагируе е нервные импули щения.	1 балл
9.3 Нобе Патаг стиму что п через В 199	Изменение количества какого витамина вызвало нарушение зрения? Биохимический анализ определит, что количество витамина по сравнению с нормой Назовите заболевание пациента В. Для полноценного всасывания этого витамина нужен жиросодержащий компонент? почему? Где происходит всасывание этого витамина в ЖКТ? арактеризуйте сетчатку пациента В. Какие фоторецепторы сетчатки содержат пигмент, а в составе витамин? Какой процесс происходит в фоторецепторах на свету Какой процесс происходит в фоторецепторах в темнот в темнот происходит в фоторецепторах в темнот происходит в фоторецептор в темнот происходит в фоторецептор в темнот происходит в темнот происходит в фоторецептор в темнот происходит в темнот п	пон Кујави да А-Топ его С? С? Сте? Стем и клет не осознаннит жулиуса, г	жирора колбо палоч гипер депол депол деное ки. Дале не ощуде сооб	епота или з А створимый дел кишечника чки ки поляризация яризация ена Дэвиду Джули ных и механическ вещество реагируе те нервные импули щения. щалось об открыт	1 балл

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.





Определите растение W, из которого выделили капсаицин. перец красный 1 балл 2. К какой группе органических соединений относится рецептор TRPV1, реагирующий на тепло? белки 1 балл 3. Какую структуру и где в клетке формирует TRPV1? ионный канал 1 балл цитоплазматическая мембрана 1 балл 4. В каких структурах мозга формируются ощущения, связанные с химическим стимулом (капсаицином) и повышенной температурой и в каких зонах? кора больших полушарий 1 балл Чувствительные зоны 1 балл 5. Какой эффект можно ожидать при воздействии антагониста рецептора TRPV1? обезболивание 6. Для клеток растения W характерна различная плоидность. Допустим, что зигота растения W имела 24 хромосомы. Определите количество хромосом в других клетках растения W 1 балл клетка камбия клетки эндосперма 1 балл антеридиальная клетка 12 1 балл 10 баллов У новорожденного Б. обнаружено отсутствие правого легкого и правой части бронхиального древа. 1. Сколько долей легкого и долевых бронхов у новорожденного Б.? Долей легкого 2 доли 1 балл Долевых бронхов 2 долевых бронха 1 балл 2. Какая мышца отделяет легкие новорожденного Б. от брюшной полости, и, какой тканью она представлена? Какая мышца? диафрагма 1 балл Какой тканью? Поперечнополосатая мышечная ткань 1 балл 3. Из какого зародышевого листка образуются легкие и мышца, разделяющая брюшную и грудную полости? Из какого зародышевого листка Энтодерма 1 балл образуется легкие? Из какого зародышевого листка Мезодерма 1 балл образуется мышца, разделяющая брюшную и грудную полости? 4. Как элементы скелета защищают легкие? 1 балл Ребра (грудная клетка) 1 балл грудина

Грудной отдел позвоночника (позвонки грудного отдела)

5. Как называется эмбриональная перестройка изменяющая число закладок органа?

архаллаксис

1 балл

1 балл



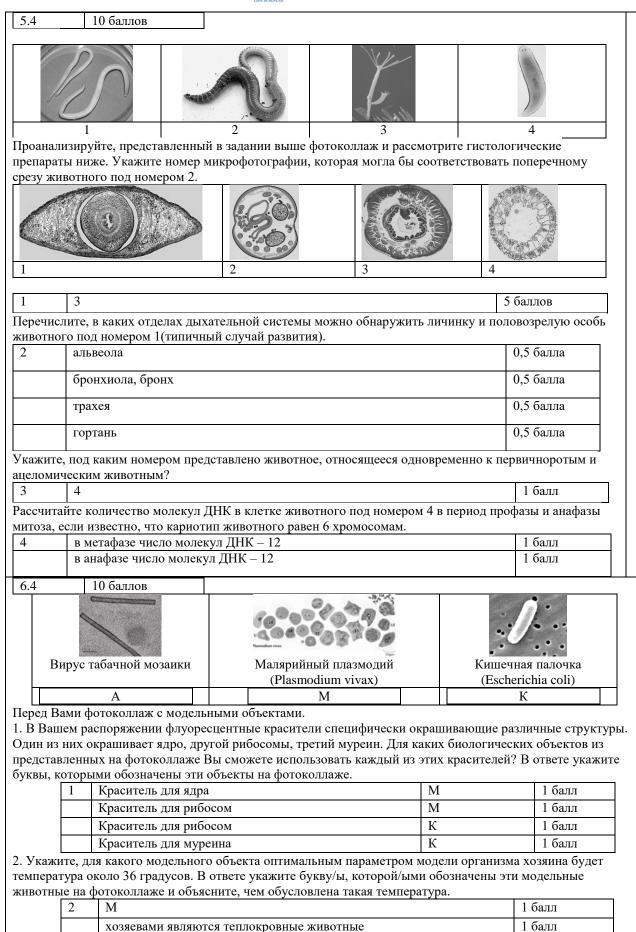
8-9 класс Вариант 4

дня,
0
ă
чили
-1117111
га в
итов
те
те
те
i



	какого цвета и какие пигменты можно обнаружить в клетках улотрикса (Ulot	thrix). Укажите
особенно	ть строения структуры в которой располагаются пигменты.	1 балл
	3еленые, хлорофиллы, каротины	1 балл
<u>-</u>	Поясковидный хроматофор (незамкнутое кольцо)	1 балл
Какую фу	нкцию выполняют указанные вами пигменты в клетках улотрикса (Ulothrix)	?
	2 Зеленые - осуществляют фотосинтез	1 балл
	лучае улотрикс будет синтезировать полезных для человека веществ больше	е? На небольшой глубине
l	льшой глубине? Ответ поясните. 3 На небольшой глубине улотрикс будет синтезировать полезных для	1 балл
	человека веществ больше	ГОалл
	Спектр поглощения энергии солнечного света каротинами и хлорофиллом будет больше.	1 балл
Какое пон	оление улотрикса синтезирует полезные для человека вещества? Ответ пояс	ените.
l —	4 Половое (гаметофит)	1 балл
	Гаметофит представлен талломом (слоевищем) в клетках которого происходит фотосинтез. Спорофит одноклеточный покрыт оболочкой.	1 балл
Рассчитай	те количество жгутиков у 100 гамет улотрикса.	
	5 100x2=200 (каждая гамета имеет 2 жгутика)	1 балл
Почему у	потрикс относится к морскому фитобентосу? Какой набор хромосом содерж	ат клетки слоевища
	6 Слоевище прикреплено к морскому дну прикрепительной или	1 балл
	ризоидальной клеткой Гаплоидный набор хромосом (n)	1 балл
4.4	10 баллов	
_	зируйте, представленную в задании иллюстрацию, и укажите к какому класс енное на нем животное.	су принадлежит
1	класс Головоногие	2 балла
	I зируйте, представленный в задании иллюстрацию, укажите тип кровеносной	и́ системы у
	енного животного:	
2	Незамкнутая кровеносная система	2 балла
-	вируйте, представленный в задании иллюстрацию, укажите какого цвета буд енного животного при «кровотечении»:	цет гемолимфа/кровь у
3	голубая	2 балла
	I зируйте, представленный в задании иллюстрацию, и назовите пигменты, опр олимфы у представленного животного:	ределяющие цвет
крови/тем 4	гемоцианин	2 балла
	I кимический элемент, позволяющий пигменту крови/гемолимфы представлен	ного на иллюстрации
животног	о, переносить кислород.	
5	медь	2 балла





1 балл

К



		Оптимальное мес	стообитания толст	тая кишк	а человека		1 балл	
3 Какой	 і из п	еречисленных биоло	огических объекто	ов авпае	гся спенифиц	еским во	збулителем заб	опевания
		еречисленных оиоло зовите это заболеван						
		ения этим заболеван	нием.		, I			
	3	специфический воз		M				1 балл
		заболевания челов	ека		рийный плазмо	одий		
	-	название заболева		(Plasm Маляр	nodium vivax)			1 балл
		заражения этим за		Muranah	ки			1 Ualli
		Supunciani	0001010111111111	Через	укус самки ма	алярийно	ого комара	
					смиссивно)			
7.4		10 баллов						
					90			
			6. S. C.				The same of the sa	
		1	2		3		4	
		е исследование на в			еческого орган	низма. Х	арактеристика	модели -
		а крови (В) и положи						
		летку, в которой дол				цие треть	ю группу кров	и, и,
Напиши	те, по 1	од каким номером он Назовите клетку к				эритро		1 балл
	1	располагаться бел				Эритро	щиг	1 Gailli
		крови?	ки, определьнош	.c ipeibio	, i pyiiii			
		Напишите, под ка	ким номером она	предста	влена на	3		1 балл
		иллюстрации		1 / .				
		все возможные гено	типы модели с тр	етьей гр	уппой крови (В) и пол	ожительным р	езус
факторо								
	2	все возможные ген				I ^B I ^B Rh-	+Rh+	0,5 балла
		крови (В) и полож	сительным резус ф	рактором	1	R_hm.4		1
						I ^B I ^b Rh⊣	⊦Rh+	0,5 балла
		1				I ^B I ^B Rh-	- D1.	0.5.53,770
						I I KII-	+Kn-	0,5 балла
	-	<u> </u>				I ^B I ^b Rh-	nı.	0,5 балла
						I I KIIT	-Kn-	U,5 Uaiiiia
2 F-0 P		бо						<u> </u>
3.1 де в	_	ке располагаются бел				ви? В мем6		1 балл
	3	Где в клетке распо третью группу кро		Шредели	ющие	эритро	-	1 Oann
		Thermo thing who	ъи:			Jhurbo	цига	1
4. Где в	клеті	и ке располагаются бел		——— ие полож	 кительный рез	то практо	pp?	
	4	Где в клетке распо				В мемб		1 балл
		положительный ре	·	1		эритро	-	1
		какие белки, опреде.	ляющие группу к <u>а</u>	рови и р	езус фактор м	по онжо	— ределить у дан	Ного
модельн		рганизма?				1		
	5	Сколько и какие бо			• 1	2		1 балл
		резус фактор можн	но определить у да	анного м	юдельного			1
		организма?				For		0.5
						крови	группы в	0,5 балла
						Белок ј		0,5
						фактор		0,3 балла
6 Опред	пепит	е, кровь каких групп	тискаким резус (факторог	м можно пере			
пациент		z, kpodd kakna i pymi	ТИС каким резуст	факторол	M, MOMIO IICPC	JIMBarb 4	цанному модел	ьному
	-	елите, кровь каких гр	ис каким	Перво	й с отрицател	ьным ре:		0,5 балла
		рактором, можно пер		12-1	n • 01p	ВПР Г	ye warrer	0,0 0
		ту модельному паци						
				Перво	— й с попожите:	пьным пе	эус фактором	0.5 баппа



		Третьей с отрицательным резус фактором	0,5 балла
		Третьей с положительным резус фактором	0,5 балла
8.4	10 баппов		

Пациентка К., 38 лет, обратилась в женскую консультацию с жалобами на нарушение менструального цикла, невозможность забеременеть на протяжении 5-ти лет.

1	Изменения количества какого витамина может	Е	1 балл
	привести к данным симптомам?		
	Биохимический анализ определит, что	понижено/гиповитаминоз	1 балл
	количество витамина по сравнению с нормой		
	Для полноценного всасывания этого витамина	да	1 балл
	нужен ли жиросодержащий компонент?		
	почему?	Е - жирорастворимый	1 балл
	Где происходит всасывание этого витамина в	Тонкий отдел кишечника	1 балл
	ЖКТ?		

2. Охарактеризуйте половую систему пациентки К.

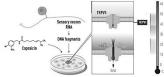
2	Где происходит образование женской половой клетки?	яичник	1 балл
	Что такое овуляция?	Разрыв стенки яичника и выход овоцита 2 порядка (яйцеклетки)	1 балл
	Где происходит имплантация?	В матке	1 балл
	Где происходит оплодотворение?	В маточной трубе (фаллопиевой трубе)	1 балл
	Где в женской половой системе происходит процесс дробления до 8-ми бластомеров?	В маточной трубе (фаллопиевой трубе)	

9.4 10 баллов

Нобелевская премия в области медицины и физиологии в 2021 году была вручена Дэвиду Джулиусу и Ардему Патапутяну за открытие рецепторов, обеспечивающих восприятие температурных и механических стимулов. Поиски рецептора велись при помощи вещества-агониста. Данное вещество реагирует с рецептором, что приводит к изменению электрического потенциала мембраны клетки. Далее нервные импульсы направляются через спинной мозг в головной мозг — где формируются уже осознанные ощущения.

В 2002 году были опубликованы статья от команды Дэвида Джулиуса и статья Ардема Патапутяна где сообщалось об открытии рецептора TRPM8, чувствительного к ментолу и к низким температурам (ниже 25°C).

Представьте, что вы - сотрудник одной из лабораторий, в которой проводились данные исследования. В вашем распоряжении имеются растения: свёкла огородная, морковь посевная, мята перечная, перец красный, укроп огородный, томат, чеснок, лук репчатый, ландыш майский, спаржа лекарственная. Рассмотрите схему эксперимента и выполните задания.



Определите растение G, из которого выделили капсаицин, взаимодействующий с рецептором TRPM8. мята перечная 1 балл 2. К какой группе органических соединений относится рецептор TRPV1, реагирующий на тепло? 2 1 балл 3. Какую структуру и где в клетке формирует TRPV1? ионный канал/рецептор? 1 балл 1 балл цитоплазматическая мембрана 4. В каких структурах мозга формируются и анализируются ощущения, связанные с химическим стимулом (капсаицином) и повышенной температурой и в каких зонах? кора больших полушарий 1 балл Чувствительные зоны 1 балл 5. Какой эффект можно ожидать при воздействии антагониста рецептора TRPM8? уменьшение чувствительности к низким температурам 1 балл



					ть. Допустим, что зигота растения	я G имела 68
_		ределите количество х	ромосс	ом в других кле ^с 68		
6		етка перицикла		102	1 6a 1 6a	
		етки эндосперма ермий		34	1 6	
				רע	1 00	37171
10.4		10 баллов				
У новор	ожден	нного Ф. обнаружено п	равост	ороннее распол	ожение сердца.	
				1		
				200 8		
				9		
<u> </u>						
1. Сколь	ко ка		личест	гво сосудов, отх	одящих от сердца у новорожден	
	1	Камер сердца		4		1 балл
		Количество сосуд		2		1 балл
2 11	L	отходящих от сер			± 0	
2. Назов		осуды, отходящие от со	ердца н	новорожденного	, Φ.?	1 балл
	2	Дуга аорты Легочный ствол			+	1 балл 1 балл
з Изка	KOLO 3:		กาลรงห	тся сеплие и от	ходящие от него сосуды?	1 Oaini
J. 110 I.C.	3	Из какого зароды			Мезодерма	1 балл
		образуется сердц		0	111111111111111111111111111111111111111	
		Из какого зароды	шевого	о листка	Мезодерма	1 балл
		образуются сосу				
4. Как эл		ты скелета защищают		?		1.2
	4	Ребра (грудная к	летка)			1 балл
		грудина	2220110			1 балл 1 балл
5 Как н	aoriba:				и грудного отдела) пя место положения органа?	1 Oann
J. Kan ii	5	Гетеротопия, ден			я место положения органа.	1 балл
	<u> ~ </u>	1 oroporo, n	Стрен	трдия		1 00001
				10 клас	c	
				Вариант	1	
1.1		10 баллов				
1.1	'	10 UalliUB				
					вьного пациента равен восьми хр	
_	-		_		их одна пара метацентричесь	сие, две другие
акроцент	гричес	ские хромосомы, одна	пара - 1	гетеросомы.		
1.	Лля п	релставленного в зала:	нии виі	ртуального паш	иента нарисуйте метафазную пла	стинку.
1.	1	ХХ хх хх ХУ (с допо		1 7	1 1 1	1 балл
		(. 7		,	,	
2.	Для г	<u> </u>	 (ании г	виртуального п	ациента определите набор хром	лосом и ДНК на
		х стадиях мейоза и гам				, ,
	1	На стадии	n2c			0,5 балла
		интеркинеза				
		На стадии анафазы	2n4c			0,5 балла
		1				
		По завершению	2n4c			0,5 балла
		зоны роста				
		По завершению	nc			0,5 балла
		зоны созревания				
3.	Изобр	разите схематично хро	МОСОМЕ	— ы виртуального	пациента на каждой из указання	ых стадий мейоза
	_	етогенеза.		1 0	•	
	1	На стадии	XxxX	Х или		0,5 балла
		интеркинеза	XxxX	У(с дополнени	ями, которые не показаны в	0,5 балла



			ответе)			
		На стадии анафазы 1	XX хх показаны в		с дополнениями, которые	не 0,5 балла
		По завершению	XX xx	хх ХУ(с	с дополнениями, которые	не 0,5 балла
		зоны роста	показаны в	orbere)		0.5.5
		По завершению	IiiI			0,5 балла те) 0,5 балла
4	TT	зоны созревания	,		которые не показаны в ответ	, ·
4.	клето	к выявило моносомию	о по одной и	з пар акро	ким мутагеном. Дальнейшее оцентрических хромосом. Из азовите и охарактеризуйте эт	образите как бу
	4	XX хо хх ХУили		.) 1444 11	asezanie ir enapamiepinsymie si	1 балла
			олнениями. 1	которые не	показаны в ответе)	T Gastria
		геномная	,	1	,	0,5 балла
		Анеуплоидия				0,5 балла
		Анеуплоидия по	аутосомам	/ Гетег	оплоидия по аутосомам/	0,5 баллов
_		Изменение числа а	утосом			
5.				в соматиче	ских клетках виртуального п	
	5	Где? В я	дре			0,5 балла
		Сколько? 0				1 балл
		10 баллов				
паци генот	гипе ч ет объ иацию	диагностирован поро еловека есть ген ТВХ5 цую протяжённость ок	, который рас оло 47 тысяч гулирующего	сположен в пар нуклее о активнос	ре сердце с общим желудочко длинном плече 12-й хромос отидов и включает 9 экзонов ть генов, отвечающих за пререгородок сердца.	омы в локусе 24 . Этот ген содер:
паци генот	гипе ч ет объ иацию	а. диагностирован поро еловека есть ген ТВХ5 цую протяжённость ок о строении белка, ре	, который рас оло 47 тысяч гулирующего	сположен в пар нуклее о активнос	в длинном плече 12-й хромос отидов и включает 9 экзонов сть генов, отвечающих за пр	омы в локусе 24 . Этот ген содер
паци генот н име	гипе ч еет обі иацию х коне	а. диагностирован поро еловека есть ген ТВХ5 цую протяжённость ок о строении белка, ре чностей и сердца, в то	, который рас оло 47 тысяч гулирующего м числе форм	сположен в пар нукле о активнос пирование в	в длинном плече 12-й хромос отидов и включает 9 экзонов сть генов, отвечающих за пр	омы в локусе 24 . Этот ген содер
паци генот	гипе ч еет обі иацию х коне	а. диагностирован поро еловека есть ген ТВХ5 цую протяжённость ок о строении белка, ре	, который рас оло 47 тысяч гулирующего и числе форм	сположен в пар нукле о активнос пирование в	в длинном плече 12-й хромос отидов и включает 9 экзонов сть генов, отвечающих за пререгородок сердца.	омы в локусе 24 . Этот ген содер
паци генот н име	вите ч вет обг мацию х коне	а. диагностирован поро еловека есть ген ТВХ5 цую протяжённость ок о строении белка, ре ечностей и сердца, в тог	, который рас оло 47 тысяч гулирующего и числе форм ови в них у п ие Венс	сположен в пар нукле о активнос пирование в паравание	в длинном плече 12-й хромос отидов и включает 9 экзонов сть генов, отвечающих за при перегородок сердца.	омы в локусе 24. Этот ген содеровавильное строе
генот он име нформ ерхни	вите ч вет обг мацию х коне	а. диагностирован поро еловека есть ген ТВХ5 цую протяжённость ок о строении белка, ре ечностей и сердца, в тог	ови в них у пие Венсе Арте	сположен в пар нукле о активнос пирование в пар нукле в пар	в длинном плече 12-й хромос отидов и включает 9 экзонов сть генов, отвечающих за приерегородок сердца.	омы в локусе 24. Этот ген содер: равильное строе
паци генот он име нформ ерхни	вите к овите к	а. диагностирован поро еловека есть ген ТВХ5 цую протяжённость ок о строении белка, речностей и сердца, в том Правое предсерди Левое предсерди Общий желудоче	ови в них у пие Венск Смег	ациента А. озная кровнериальная и	в длинном плече 12-й хромос отидов и включает 9 экзонов сть генов, отвечающих за приерегородок сердца.	омы в локусе 24 . Этот ген содер: равильное строе 1 балл 1 балл 1 балл
паци генот он име нформ ерхни	вите к овите к	а. диагностирован поро еловека есть ген ТВХ5 цую протяжённость ок о строении белка, речностей и сердца, в том Правое предсерди Левое предсерди Общий желудоче	ови в них у пие Венск Смег	ациента А. озная кровнериальная и	в длинном плече 12-й хромос отидов и включает 9 экзонов сть генов, отвечающих за пререгородок сердца.	омы в локусе 24 . Этот ген содеровавильное строе 1 балл 1 балл 1 балл
паци генот он име нформ ерхни	вите к	л. диагностирован поро еловека есть ген ТВХ5 цую протяжённость ок о строении белка, речностей и сердца, в том Правое предсерди Левое предсерди Общий желудоче приносящие и выносящ	ови в них у пие Венов Сметие кровь сосу	ациента А. озная кровы сриальная и шанная кро	в длинном плече 12-й хромос отидов и включает 9 экзонов сть генов, отвечающих за приерегородок сердца. кровь пациента А. и вид крови в на	омы в локусе 24 . Этот ген содеровавильное строе 1 балл 1 балл 1 балл
паци генот он име нформ ерхни	вите к	л. диагностирован поро еловека есть ген ТВХ5 цую протяжённость ок о строении белка, речностей и сердца, в том правое предсерди Левое предсерди Общий желудоче приносящие и выносящ Левая дуга аорты	ови в них у пие Венси К Смение кровь сосу	ациента А. озная кровы сриальная и шанная кро	в длинном плече 12-й хромос отидов и включает 9 экзонов сть генов, отвечающих за приерегородок сердца. кровь пациента А. и вид крови в на смешанная	омы в локусе 24 . Этот ген содер: равильное строе 1 балл 1 балл 1 балл 1 балл
паци генот он име нформ ерхни	вите к	а. диагностирован поро еловека есть ген ТВХ5 цую протяжённость ок о строении белка, речностей и сердца, в том Правое предсерди Левое предсерди Общий желудоче приносящие и выносящие Левая дуга аорты Легочный ствол, л	ови в них у пие Венси К Смение кровь сосу	ациента А. озная кровы сриальная и шанная кро	в длинном плече 12-й хромос отидов и включает 9 экзонов сть генов, отвечающих за пререгородок сердца. скровь пациента А. и вид крови в на смешанная смешанная	омы в локусе 24 . Этот ген содер: равильное строе 1 балл 1 балл 1 балл 1 балл 1 балл 1 балл
паци генот ин име иформ ерхни	вите к	а. диагностирован поро еловека есть ген ТВХ5 цую протяжённость ок о строении белка, речностей и сердца, в том Правое предсерди Левое предсерди Общий желудоче приносящие и выносящ Левая дуга аорты Пегочный ствол, л	ови в них у пие Венси К Смение кровь сосу	ациента А. озная кровы сриальная и шанная кро	в длинном плече 12-й хромос отидов и включает 9 экзонов сть генов, отвечающих за пререгородок сердца. скровь пациента А. и вид крови в на смешанная венозная	омы в локусе 24 . Этот ген содер равильное строе 1 балл 1 балл 1 балл их. 1 балл 1 балл 1 балл
паци генот он име нформ ерхни . Назо	вите и 2	а. диагностирован поро еловека есть ген ТВХ5 цую протяжённость ок о строении белка, ре ечностей и сердца, в том Правое предсерди Левое предсерди Общий желудоче приносящие и выносящ Левая дуга аорты Легочный ствол, л Верхняя полая вен Нижняя полая вен Легочные вены	ови в них у пие Венси К Смение кровь сосу	ациента А. озная крова париальная и париальная крова	в длинном плече 12-й хромос отидов и включает 9 экзонов сть генов, отвечающих за приерегородок сердца. кровь пациента А. и вид крови в на смешанная венозная венозная	омы в локусе 24 . Этот ген содер: равильное строе 1 балл 1 балл 1 балл их. 1 балл 1 балл 1 балл 1 балл 1 балл
паци генот он име нформ ерхни . Назо	вите и 2	а. диагностирован поровеловека есть ген ТВХ5 пую протяжённость око о строении белка, речностей и сердца, в том Правое предсерди Левое предсерди Общий желудоче приносящие и выносящи Левая дуга аорты Пегочный ствол, ла Верхняя полая вен Нижняя полая вен Легочные вены	ови в них у пи Венов Сметочные артега	сположен в пар нуклею активностирование пар нуклею активностирование парадания крования крования крования кробиды сердца	в длинном плече 12-й хромос отидов и включает 9 экзонов отидов и включает 9 экзонов оть генов, отвечающих за приерегородок сердца. кровь пациента А. и вид крови в на смешанная венозная венозная артериальная	омы в локусе 24 . Этот ген содер: равильное строе 1 балл



3. Аргериальный копус Венозная-сменниная-артериальная 1 балл 3.1 10 баллов 4.1 10 баллов 5.1 10 проверки слуха используют пробу Ринне: сравнивают, как ухо съвращий камертон помещают и перез балуки, предъяваемым по разлуху. Для этого заучащий камертон помещают и перез балухов балков открукт пробу Ринне: сравнивают, как ухо съвращий камертон помещают и перез балухов балков открукт пробу Ринне: сравнивают, как ухо съвращий камертон помещают и перез балухов балков открукт пробу Ринне: сравнивают, как ухо съвращий камертон помещают и перез балухов балков открукт пробу Ринне: сравнивают, как ухо съвращий камертон помещают и перез балухов балков открукт пробу Ринне: сравнивают, как ухо съвращий камертон помещают и перез балухов открукт пробу Ринне: сравнивают, как ухо съвращий камертон помещают и перез балухов открукт пробу Ринне: сравнивают, как ухо съвращий камертон помещают пробемы пробемы правоно уха звук съвшени разнов открукт пробу Ринне: сравнивают, как ухо съвращий камертон помещают пробемы правоно уха звук съвшени разнов открукт пробреми правоно уха звук съвшени разнов открукт пробрем правоно разнов открукт пробрем правоно уха звук съвшени разнов откружне правоно разнов откружне правоно уха звук				LIFES	CIENCES		
3.1 № 10 баллов Забрногенез органа слуха начинается на ранних стадиях развития зародыща и включает формировани паружиюто, среднего и внутреннего уха. Новые структуры образуются из старых за счёт последовательны прикогособительных изменений. Вспомните этапы развития органов человска в онтогенезе и филогенезе ответьте на вопросы. 1. В какой последовательности развиваются основные отделы органа слуха в онтогенезе. 1. В какой последовательности развиваются основные отделы органа слуха в онтогенезе. 1. В какого зародышвеното листка образуются внутрениее ухо? 2. Из какого зародышвеното листка образуются внутрениее ухо? 3. Какие структуры среднего уха образуются из первой и второй жаберной дуг? 3. Слуховые косточки: молоточек, наковальна стремечко (молоточек и 1 балл наковальная из первой, стремечко из второй) 4. Как изменилась частота воспринимаемых звуков в процессе эволюции, и с появлением каких структур среднего уха это сяхано? 4. Частота увеличилась. Слуховые косточких усиливают колебания. 5. Для проверке слуха используют пробу Риние: сравнивают, как ухо слышит звук, передаваемый через кость, по сравнению со звуком, передвавемым по воздуху. Для этого звучанияй камертон помещают на косточк по фольным ухом, затем подносят к наружному слуховому проходу. В порме звук слышен лучше через воздух. 5. Ля проверке слуха непользуют пробу Риние: сравнивают, как ухо слышит звук, передавемый через кость, по сравнению со звуком, передвавемым по воздуху. Для этого звучанияй камертон помещают на через воздух. 5. Это может указывать на проблему в средием ухе, например, с барабанной перепонкой или даком усе, или закупорку наружного слуховом прохода. 1. Перед вами фрагмент органа чувствя виртуального пациентя с выявленым первонком. Проанализируйте иллострацию и реште задачу. 5. Это может указывать на проблему в средием ухе, например, с барабанной перепонкой проанами праком ухе. Или закупорку наружного слухового прохода. 1. Перед вами фрагмент строения структуры 1 основная (базилярная) мембрана 1 балл нациент толоса	для к	оторы			нормой.		
Забриотенез органа слуха начинается на ранних стациях рязвития зародыща и велючает формировани наружного, среднего и внутреннего уха. Новые структуры образуются из старых за счёт последовательны приспособительных изменений. Веномните этапы развития органов человека в онтогенезе и филогенезе ответьте на вопросы. 1. В какой последовательности развиваются основные отделы органа слуха в онтогенезе. 1. В какой последовательности развиваются основные отделы органа слуха в онтогенезе. 2. Из зактодермы формируется уголщение на поверхности и погружается в мезодерму (правильный ответ эктодерма выстее с мезодермой) 3. Какие структуры среднего уха образуются из первой и второй жаберной дуг? 3. Слуховые косточки: молоточек, наковальня стремечко (молоточек и 1 балл наковальня из первой, стремечко из второй) 4. Частога увеличилаеь. 5. Для проверяе слуха используют пробу Ринне: срванивают, как ухо слышит звук, передаваемый терез кость, по сравнению со звуком, передаваемым по воздуху. Для этого звучащий какертон помещают на косточке за больным ухом, затем подносят к наружному слуховому проходу. В норме звук слышен лучше через кость, по сравнению со звуком, передаваемым по воздуху. Для этого звучащий какертон помещают и косточке за больным ухом, затем подносят к наружному слуховому проходу. В норме звук слышен лучше через кость, в какой части уха могут батт, проблемы? 5. Это может указывать на проблему в среднем ухе, например, с барабанной перепонкой или слуховыми косточками в правом ухе. Или закупорку наружного слухового проходя. 1. Перед вами фри мент органа чувства виртуального пациента с выявленым поражением после перепесенного вирусного заболевания. Зона поражения обозначена чёрным прямоугольником. Проавализируйте илиострацию и решите задачу. 6. Назовите представленный на Внутреннее ухо 1 балл наражение обозначена чёрным прямоугольником. Проавализируйте илиострации строения структуры 1 оконовая (базилярная) мембрана 1 балл нациент Назовите гроения структуры 1 оконова (базилярная) мембрана 1 балл нациент Назовите		3	Артериальный	конус	Венозная-	смешанная-артериальная	1 балл
наружного, среднего и внутреннего уха. Новые структуры образуются из старых за счёт последовательны приспособительных изменений. Вспомните этапы развития органов человека в онтогенезе и филогенезе ответьте на вопросы. 1. В какой последовательности развиваются основные отделы органа слуха в онтогенезе. 1. Визтрение ухо. ⇒ среднее ⇒ наружное 2. Из какого зародышевого листка образуется впутрениее ухо? 2. Из какого зародышевого листка образуется впутрениее ухо? 3. Какие структуры среднего уха образуются из первой и второй жаберной дуг? 3. Слуховые косточки: молоточек, наковальня стремечко (молоточек и 1 балл наковальня из первой, стремечко из второй) 4. Как изменилась частота воспринимаемых звуков в процессе эволюции, и с появлением каких структур среднего уха это свизано? 4. Частота увеличилась. Слуховые косточки училивают колебания. 5. Для проверки слуха используют пробу Ринне: сравнивают, как ухо слышит звук, передаваемый через кость, по сравнению со зикумо, передаваемым по водукуу. Для этого звучащий камертон помещают и косточке за больным ухом, затем подпосят к наружному слуховому проходу. В норме звук слышен лучше через кость, в какой части уха могут быть проблемы? 5. Это может указывать на проблему в среднем ухе, например, с барабанной перепонкой или слуховыми косточками в правом ухе. 4. Изи закупорк наружного слухового прохода. 1. Перед вами фрагмент органа чувства виргуального пациента с выявленным поражением после перенесенного вирусного заболевания. Зона поражения обозначена чёрным прямоугольником. Проанализируйте иллюстрацию и решите задачу. 5. Это может указывать на проблему в среднем ухе, например, с барабанной перепонкой или слуховыми косточками в правом ухе. 4. Назовите этемент строения структуры 1 нокровная (гекториальная) 1 балл межбрана 4. Назовите элемент строения структуры 1 нокровная (гекториальная) 1 балл намежбрана 4. Назовите элемент строения структуры 1 нокровная (гекторнальная) 1 балл намежбрана 4. Назовите ображденные элементы пысковий, соправо на правона на правона н	3.1		10 баллов		l		
наружного, среднего и внутреннего уха. Новые структуры образуются из старых за счёт последовательны приспособительных изменений. Вспомните этапы развития органов человека в онтогенезе и филогенезе ответьте на вопросы. 1. В какой последовательности развиваются основные отделы органа слуха в онтогенезе. 1. Визтрение ухо. ⇒ среднее ⇒ наружное 2. Из какого зародышевого листка образуется впутрениее ухо? 2. Из какого зародышевого листка образуется впутрениее ухо? 3. Какие структуры среднего уха образуются из первой и второй жаберной дуг? 3. Слуховые косточки: молоточек, наковальня стремечко (молоточек и 1 балл наковальня из первой, стремечко из второй) 4. Как изменилась частота воспринимаемых звуков в процессе эволюции, и с появлением каких структур среднего уха это свизано? 4. Частота увеличилась. Слуховые косточки училивают колебания. 5. Для проверки слуха используют пробу Ринне: сравнивают, как ухо слышит звук, передаваемый через кость, по сравнению со зикумо, передаваемым по водукуу. Для этого звучащий камертон помещают и косточке за больным ухом, затем подпосят к наружному слуховому проходу. В норме звук слышен лучше через кость, в какой части уха могут быть проблемы? 5. Это может указывать на проблему в среднем ухе, например, с барабанной перепонкой или слуховыми косточками в правом ухе. 4. Изи закупорк наружного слухового прохода. 1. Перед вами фрагмент органа чувства виргуального пациента с выявленным поражением после перенесенного вирусного заболевания. Зона поражения обозначена чёрным прямоугольником. Проанализируйте иллюстрацию и решите задачу. 5. Это может указывать на проблему в среднем ухе, например, с барабанной перепонкой или слуховыми косточками в правом ухе. 4. Назовите этемент строения структуры 1 нокровная (гекториальная) 1 балл межбрана 4. Назовите элемент строения структуры 1 нокровная (гекториальная) 1 балл намежбрана 4. Назовите элемент строения структуры 1 нокровная (гекторнальная) 1 балл намежбрана 4. Назовите ображденные элементы пысковий, соправо на правона на правона н	Эмбр	иогене	 ез органа слуха начи] нается на р	анних стал	иях развития зарольнна и включае	т формирование
1. В какой последовательности развиваются основные отделы органа слуха в оптотенезе.							
1. В какой последовательности развиваются основные отделы органа слуха в онтогенезе. 1 Внутрениес ухо > среднее > наружное 2. Из какоют зародышекого листка образуется внутрениес ухо? 2 Из какоют зародышекого листка образуется внутрениес ухо? 2 Из какоют зародышекого листка образуется внутрениес ухо? 3 Какие структуры среднего уха образуются из первой и второй жаберной дуг? 3 Слуховые косточки: молоточек, наковальни стремечко (молоточек и наковальня из первой, стремечко из второй) 4. Как изменилась частота воспринимаемых звуков в процессе эволюции, и с появлением каких структур среднего уха это связано? 4 Частота увеличилась. Слуховые косточки усиливают колебания. 5. Для проверки слуха іспользуют пробу Ринне: сравнивают, как ухо слышит звук, передаваемый через кость, по сравнению со звуком, передаваемым по воздуху. Для этого звучащий камертоп помещают на косточке за больным ухом, ялем подносят к наружному слуховому проходу. В норме звук слышен лучше через воздух. Если у пащиента при обследовании правого уха звук слышен лучше через кость, в какой части уха могут быть проблемы? 5 Лото может указывать на проблему в среднем ухс, например, с барабанной перенонкой или слуховыми косточками в правом ухс. Или закупорку наружного спухового прохода. 1 Галл проанализируйте иллострацию и решите задачу. 6 Назовите представленный на впраком ухс. Или закупорку наружного спухового прохода. 1 Галл налистрации элемент строснию структуры 5 покровная (гекториальная) 1 балл мембрана Назовите элемент строснию структуры 1 основная (базилярная) мембрана 1 балл нашиент нашиент пороса, который не слышит высокий, сопрано 1 балл нашиент нашиент назовите порожденные элементы высокий, сопрано 1 балл нашиент назовите порожденные элементы высокий, сопрано 1 балл нашиент назовите порожденные элементы волосковые клетки 1 балл нашиент назовите порожденные элементы волосковые клетки 1 балл нашиент назовите порожденные элементы волосковые клетки 1 балл нашиент назовительность на порождения на порождения на порождения на порождения на по	прист	пособи	тельных изменений.	Вспомните	этапы разві	ития органов человека в онтогенез	е и филогенезе и
1 В Мутреннее ухо → среднее → наружное 1 балл 2 Из зактого зародышевого листка образуется внутрениее ухо? 1 2 Из эктодермы формируется уголщение на поверхности и погружается в мезодерму (правильный ответ эктодерма или эктодерма вместе с мезодермой) 1 балл 3. Какие структуры среднего уха образуются из первой и второй жаберной дут? 1 4. Как именилась частота воспринимаемых звуков в процессе эволюции, и с появлением каких структур среднего уха это связано? 1 балл 4. Частота увеличилась. 1 балл 5. Дия промерки слуха используют пробу Риние: сравнивают, как ухо свышит звук, передаваемый черех кость, по сравнению со звуком, передаваемым по воздуху. Для этого звучащий камертон помещают на косточке за больным ухом, затем подпосят к наружному слуховому проходу. В норме звук спышен лучше через кость, в какой части уха могут быть проблемы? 5 Это може указывать на проблему в среднем ухе, например, с барабанной перепонкой или слуховыми косточками в правом ухе. 1 балл 6 Назовите представленный на правом ухе. Внутреннее ухо 1 балл 1 Натовите представленный на правом ухе. Внутреннее ухо 1 балл 6 Назовите эмент строения структуры 5 мембрана 1 мембрана 1 балл 1 Назовите элемент строения структуры 5 м	ответ	ъте на	вопросы.				
1 В Мутреннее ухо → среднее → наружное 1 балл 2 Из зактого зародышевого листка образуется внутрениее ухо? 1 2 Из эктодермы формируется уголщение на поверхности и погружается в мезодерму (правильный ответ эктодерма или эктодерма вместе с мезодермой) 1 балл 3. Какие структуры среднего уха образуются из первой и второй жаберной дут? 1 4. Как именилась частота воспринимаемых звуков в процессе эволюции, и с появлением каких структур среднего уха это связано? 1 балл 4. Частота увеличилась. 1 балл 5. Дия промерки слуха используют пробу Риние: сравнивают, как ухо свышит звук, передаваемый черех кость, по сравнению со звуком, передаваемым по воздуху. Для этого звучащий камертон помещают на косточке за больным ухом, затем подпосят к наружному слуховому проходу. В норме звук спышен лучше через кость, в какой части уха могут быть проблемы? 5 Это може указывать на проблему в среднем ухе, например, с барабанной перепонкой или слуховыми косточками в правом ухе. 1 балл 6 Назовите представленный на правом ухе. Внутреннее ухо 1 балл 1 Натовите представленный на правом ухе. Внутреннее ухо 1 балл 6 Назовите эмент строения структуры 5 мембрана 1 мембрана 1 балл 1 Назовите элемент строения структуры 5 м			9-1/1				
1 В Мутреннее ухо → среднее → наружное 1 балл 2 Из зактого зародышевого листка образуется внутрениее ухо? 1 2 Из эктодермы формируется уголщение на поверхности и погружается в мезодерму (правильный ответ эктодерма или эктодерма вместе с мезодермой) 1 балл 3. Какие структуры среднего уха образуются из первой и второй жаберной дут? 1 4. Как именилась частота воспринимаемых звуков в процессе эволюции, и с появлением каких структур среднего уха это связано? 1 балл 4. Частота увеличилась. 1 балл 5. Дия промерки слуха используют пробу Риние: сравнивают, как ухо свышит звук, передаваемый черех кость, по сравнению со звуком, передаваемым по воздуху. Для этого звучащий камертон помещают на косточке за больным ухом, затем подпосят к наружному слуховому проходу. В норме звук спышен лучше через кость, в какой части уха могут быть проблемы? 5 Это може указывать на проблему в среднем ухе, например, с барабанной перепонкой или слуховыми косточками в правом ухе. 1 балл 6 Назовите представленный на правом ухе. Внутреннее ухо 1 балл 1 Натовите представленный на правом ухе. Внутреннее ухо 1 балл 6 Назовите эмент строения структуры 5 мембрана 1 мембрана 1 балл 1 Назовите элемент строения структуры 5 м							
1 В Мутреннее ухо → среднее → наружное 1 балл 2 Из зактого зародышевого листка образуется внутрениее ухо? 1 2 Из эктодермы формируется уголщение на поверхности и погружается в мезодерму (правильный ответ эктодерма или эктодерма вместе с мезодермой) 1 балл 3. Какие структуры среднего уха образуются из первой и второй жаберной дут? 1 4. Как именилась частота воспринимаемых звуков в процессе эволюции, и с появлением каких структур среднего уха это связано? 1 балл 4. Частота увеличилась. 1 балл 5. Дия промерки слуха используют пробу Риние: сравнивают, как ухо свышит звук, передаваемый черех кость, по сравнению со звуком, передаваемым по воздуху. Для этого звучащий камертон помещают на косточке за больным ухом, затем подпосят к наружному слуховому проходу. В норме звук спышен лучше через кость, в какой части уха могут быть проблемы? 5 Это може указывать на проблему в среднем ухе, например, с барабанной перепонкой или слуховыми косточками в правом ухе. 1 балл 6 Назовите представленный на правом ухе. Внутреннее ухо 1 балл 1 Натовите представленный на правом ухе. Внутреннее ухо 1 балл 6 Назовите эмент строения структуры 5 мембрана 1 мембрана 1 балл 1 Назовите элемент строения структуры 5 м			4 N			Проба Ринне	
 2. Из какого зарольшевого листка образуется винутреннее ухо? 1 Из эктодерыы формируется утолщение на поверхности и потружается в мезодерму (правильный ответ эктодерма или эктодерма вили эктодерма месте с мезодермой) 3. Какие структуры среднего уха образуются из первой и второй жаберной дуг? 3 Слуховые косточки: молоточек, наковальня стремечко (молоточек и наковальня из первой, стремечко из второй) 4. Как изменилась частота воспринимаемых звуков в процессе эволюции, и с появлением каких структур среднего уха это связано? 4 Частота увеличилась. 5. Для проверки слуха используют пробу Ринне: сравнивают, как ухо слыпит звук, передаваемый через костъ, по сравнению со звуком, передаваемым по воздуху. Для этого звучащий камертон помещают на косточке за больным ухом, затем подносят к наружному слуховому проходу. В норме звук слышен лучше через воздух. 5 Доло может указывать на проблему в среднем ухе, например, с барабанной перепонкой или закупорку наружного слухового прохода. 5 Дото может указывать на проблему в среднем ухе, например, с барабанной перепонкой или закупорку наружного слухового прохода. 1 балл нроблемы? 5 Дото может указывать на проблему в среднем ухе, например, с барабанной перепонкой или закупорку наружного слухового прохода. 1 балл нроблемы? 1 балл нроблемы? 2 ото может указывать на проблему в среднем ухе, например, с барабанной перепонкой или закупорку наружного слухового прохода. 1 балл нроблемы? 1 балл нроблемы? 2 отовная (текториальная) на правом ухе. например ухе или закупорку наружного слухового прохода. 1 балл неренесенного вирусного заболевания. Зона поражения обозначена чёрным прямоугольником. Проанализируйте иллюстрана чувства вирусные ухо или закупорку на правочнения подавать на поражения обозначена чёрным прямоугольником. Проанализируйте иллюстрана чувства на	1. В к						
2 Из эктодермы формируется уголщение на новерхности и погружается в мезодерму (правильный ответ эктодерма или эктодерма вместе с мезодермой) 1 балл 3. Какие структуры среднего уха образуются из первой и второй жаберной дуг? 3 Слуховые косточки: молоточек, наковальня стремечко (молоточек и наковальня из первой, стремечко из второй) 1 балл 4. Как изменилась частота воспринимаемых звуков в процессе эволюции, и с появлением каких структур среднего уха это связано? 1 балл 5. Для проверки слуха используют пробу Ринне: сравнивают, как ухо слышит звук, передаваемый по возухух. Для этого звучащий камертон помещают на косточке за больным ухом, затем подносят к наружному слуховому проходу. В норме звук слышен лучше через кость, в сакой части уха могут бать проблемы? В норме звук слышен лучше через кость, в какой части уха могут бать проблемы? 5. Это может указывать на проблему в среднем ухе, например, с барабанной перепонкой или слуховыми косточками в правом ухе. Или закупорку наружного слухового прохода. 1 балл 6 Назовите представленный на правом ухе. Или закупорку наружного слухового прохода. Внутреннее ухо наружного пациента с выявленным прямоугольником. Проанализируйте иллюстрации элемент органа чувства Внутреннее ухо наружного падраемения обозначена чёрным прямоугольником. Проанализируйте иллюстрацию и решите задачу. 6 Назовите представленный на наружного прохода. Внутреннее ухо наружного кластраемент строения структуры 5 мембрана Наковите элемент строения структуры 1 мембрана Нокрона наружного кластраемент строения структуры 1 ме	• •						1 балл
(правильный ответ эктодерма или эктодерма вместе с мезодермой)							1 5000
Слуховые косточки: молоточек, наковальня стремечко (молоточек и паковальня из первой, стремечко из второй) 4. Как изменилась частота воспринимаемых звуков в процессе эволюции, и с появлением каких структур среднего уха это связано? 4 Частота увеличилась. 1 балл 5. Для проверки слуха используют пробу Ринпе: сравнивают, как ухо слышит звук, передаваемый через кость, по сравнению со звуком, передаваемым по воздуху. Для этого звучащий камертон помещают на косточке за больным ухом, затем подносят к наружному слуховому проходу. В норме звук слышен лучше через воздух. Если у пациента при обследовании правого уха звук слышен лучше через кость, в какой части уха могут быть проблемы? 5 Это может указывать на проблему в среднем ухе, например, с барабанной перепонкой или слуховыми косточками в правом ухе. Или закупорку наружного слухового прохода. 1. Перед вами фрагмент органа чувства виртуального пациента с выявленным поражением после перенесенного вирусного заболевания. Зона поражения обозначена чёрным прямоутольником. Проанализируйте ивлюстрацию и решите задачу. 6 Назовите представленный на внутреннее ухо иллюстрацию значент органа чувства настрана чувства	4		1 1 1 1 1	•			рму гоалл
Слуховые косточки: молоточек, наковальня стремечко (молоточек и паковальня из первой, стремечко из второй) 4. Как изменилась частота воспринимаемых звуков в процессе эволюции, и с появлением каких структур среднего уха это связано? 4 Частота увеличилась. 1 балл 5. Для проверки слуха используют пробу Ринпе: сравнивают, как ухо слышит звук, передаваемый через кость, по сравнению со звуком, передаваемым по воздуху. Для этого звучащий камертон помещают на косточке за больным ухом, затем подносят к наружному слуховому проходу. В норме звук слышен лучше через воздух. Если у пациента при обследовании правого уха звук слышен лучше через кость, в какой части уха могут быть проблемы? 5 Это может указывать на проблему в среднем ухе, например, с барабанной перепонкой или слуховыми косточками в правом ухе. Или закупорку наружного слухового прохода. 1. Перед вами фрагмент органа чувства виртуального пациента с выявленным поражением после перенесенного вирусного заболевания. Зона поражения обозначена чёрным прямоутольником. Проанализируйте ивлюстрацию и решите задачу. 6 Назовите представленный на внутреннее ухо иллюстрацию значент органа чувства настрана чувства	2 Vo	TILLO OTT	NUMBER OF STREET	o Spoot no more	I III Hannaii	u propož veokopuož u p?	
4. Как изменилась частота воспринимаемых звуков в процессе эволюции, и с появлением каких структур среднего уха это связано? 4. Частота увеличилась. Слуховые косточки усиливают колебания. 5. Для проверки слуха используют пробу Ринне: сравинвают, как ухо слышит звук, передаваемый через кость, по сравнению со звуком, передаваемым по воздуху. Для этого звучащий камертон помещают на косточке за больным ухом, затем подносят к наружному слуховому проходу. В норме звук слышен лучше через воздух. 5. Для приверки слуха могут быть проблемы ухом, затем подносят к наружному слуховому проходу. В норме звук слышен лучше через воздух. 5. Это может указывать на проблему в среднем ухе, например, с барабанной перепонкой или слуховыми косточками в правом ухе. Или закупорку наружного слухового прохода. 1. Перед вами фрагмент органа чувства виртуального пациента с выявленным поражением после перенесенного вирусного заболевания. Зона поражения обозначена чёрным прямоутольником. Проанализируйте иллюстрацию и решите задачу. 2	J. Kal	_	· · · · · · · · · · · · · · · · · · · 			<u> </u>	1 балл
4. Как изменилась частота воспринимаемых звуков в процессе эволюции, и с появлением каких структур среднего уха это связано? 4. Частота увеличилась. Слуховые косточки усиливают колебания. 5. Для проверки слуха используют пробу Ринне: сравнивают, как ухо слышит звук, передаваемый через кость, по сравнению со звуком, передаваемым по воздуху. Для этого звучащий камертон помещают на косточке за больным ухом, затем подносят к наружному слуховому проходу. В норме звук слышен лучше через воздух. Если у нациента при обследовании правого уха звук слышен лучше через кость, в какой части уха могут быть проблемы? 5. Это может указывать на проблему в среднем ухе, например, с барабанной перепонкой или слуховыми косточками в правом ухе. Или закупорку наружного слухового прохода. 1. Перед вами фрагмент органа чувства виртуального пациента с выявленным поражением после перенесенного вирусного заболевания. Зона поражения обозначена чёрным прямоугольником. Проанализируйте иллюстрацию и решите задачу. 6. Назовите представленный на Внутреннее ухо 1 балл мембрана Назовите элемент строения структуры 5 покровная (текториальная) 1 балл мембрана Назовите элемент строения структуры 1 основная (базилярная) мембрана 1 балл пациент Назовите поврежденные элементы высокий, сопрано 1 балл пациент Назовите поврежденные элементы высокий, сопрано 1 балл			•			• ,	1 00001
реднего уха это связано? 4 Частота увеличилась. Слуховые косточки усиливают колебания. 5. Для проверки слуха используют пробу Ринне: сравнивают, как ухо слышит звук, передаваемый через кость, по сравнению со звуком, передаваемым по воздуху. Для этого звучащий камертон помещают на косточке за больным ухом, затем подносят к наружному слуховому проходу. В норме звук слышен лучше через воздух. Если у пациента при обследовании правого уха звук слышен лучше через кость, в какой части уха могут бать проблемы? 5 Это может указывать на проблему в среднем ухе, например, с барабанной перепонкой или слуховыми косточками в правом ухе. Или закупорку наружного слухового прохода. 1. Перед вами фрагмент органа чувства виртуального пациента с выявленным поражением после перенесенного вирусного заболевания. Зона поражения обозначена чёрным прямоугольником. Проанализируйте иллюстрацию и решите задачу. 6 Назовите представленный на внутреннее ухо иллюстрации элемент органа чувства иллюстрацию и структуры 5 покровная (текториальная) 1 балл мембрана Назовите элемент строения структуры 1 основная (базилярная) мембрана 1 балл гембр голоса, который не слышит высокий, сопрано 1 балл пациент назовите поврежденные элементы волосковые клетки 1 балл						•	
1 балл				инимаемых	звуков в пр	оцессе эволюции, и с появлением к	аких структур
Слуховые косточки усиливают колебания. Лля проверки слуха используют пробу Ринне: сравнивают, как ухо слышит звук, передаваемый через кость, по сравнению со звуком, передаваемым по воздуху. Для этого звучащий камертон помещают на косточке за больным ухом, затем подносят к наружному слуховому проходу. В норме звук слышен лучше через воздух. Если у пациента при обследовании правого уха звук слышен лучше через кость, в какой части уха могут быть проблемы? 5 Это может указывать на проблему в среднем ухе, например, с барабанной перепонкой или слуховыми косточками в правом ухе. Или закупорку наружного слухового прохода. 1. Перед вами фрагмент органа чувства виртуального пациента с выявленным пражением после перепесенного вирусного заболевания. Зона поражения обозначена чёрным прямоугольником. Проанализируйте иллюстрацию и решите задачу. 6 Назовите представленный на Внутреннее ухо 1 балл иллюстрации элемент органа чувства Назовите элемент строения структуры 5 покровная (текториальная) 1 балл мембрана Назовите элемент строения структуры 1 основная (базилярная) мембрана 1 балл тембр голоса, который не слышит высокий, сопрано 1 балл нациент Назовите поврежденные элементы волосковые клетки 1 балл	средн			ипась			1 балл
Б. Для проверки слуха используют пробу Ринне: сравнивают, как ухо слышит звук, передаваемый через кость, по сравнению со звуком, передаваемым по воздуху. Для этого звучащий камертон помещают на косточке за больным ухом, затем подносят к наружному слуховому проходу. В норме звук слышен лучше через воздух. Всли у пациента при обследовании правого уха звук слышен лучше через кость, в какой части уха могут быть проблемы? Тот может указывать на проблему в среднем ухе, например, с барабанной перепонкой или слуховыми косточками в правом ухе. Или закупорку наружного слухового прохода. 1. Перед вами фрагмент органа чувства виртуального пациента с выявленным пражочтольником. Проанализируйте иллюстрацию и решите задачу. 6 Назовите представленный на иллюстрацию и решите задачу. 6 Назовите элемент строения структуры 5 покровная (текториальная) назовите элемент строения структуры 1 покровная (базилярная) мембрана 6 Назовите элемент строения структуры 1 основная (базилярная) мембрана 7 Назовите элемент строения структуры 1 высокий, сопрано 1 балл нациент 8 Назовите поврежденные элементы волосковые клетки 1 балл		1	•		ают колеба	ния.	1 Gaini
косточке за больным ухом, затем подносят к наружному слуховому проходу. В норме звук слышен лучше через воздух. Если у пациента при обследовании правого уха звук слышен лучше через кость, в какой части уха могут быть проблемы? 5 Это может указывать на проблему в среднем ухе, например, с барабанной перепонкой или слуховыми косточками в правом ухе. Или закупорку наружного слухового прохода. 1. Перед вами фрагмент органа чувства виртуального пациента с выявленным поражением после перенесенного вирусного заболевания. Зона поражения обозначена чёрным прямоугольником. Проанализируйте иллюстрацию и решите задачу. 6 Назовите представленный на Внутреннее ухо 1 балл иллюстрации элемент органа чувства Назовите элемент строения структуры 5 покровная (текториальная) 1 балл мембрана Назовите элемент строения структуры 1 основная (базилярная) мембрана Тембр голоса, который не слышит высокий, сопрано 1 балл пациент Назовите поврежденные элементы волосковые клетки 1 балл	5. Для	я пров		•			ваемый через
Бели у пациента при обследовании правого уха звук слышен лучше через кость, в какой части уха могут быть проблемы? То может указывать на проблему в среднем ухе, например, с барабанной перепонкой или слуховыми косточками в правом ухе. Или закупорку наружного слухового прохода. Перед вами фрагмент органа чувства виртуального пациента с выявленным поражением после перенесенного вирусного заболевания. Зона поражения обозначена чёрным прямоугольником. Проанализируйте иллюстрацию и решите задачу. Внутреннее ухо Назовите представленный на Внутреннее ухо Назовите элемент органа чувства Назовите элемент строения структуры 5 покровная (текториальная) покровная (текториальная) немобрана Назовите элемент строения структуры 1 основная (базилярная) мембрана Тембр голоса, который не слышит высокий, сопрано Палл нациент Назовите поврежденные элементы волосковые клетки							
Бели у пациента при обследовании правого уха звук слышен лучше через кость, в какой части уха могут быть проблемы? Том может указывать на проблему в среднем ухе, например, с барабанной перепонкой или слуховыми косточками в правом ухе. Или закупорку наружного слухового прохода. Перед вами фрагмент органа чувства виртуального пациента с выявленным поражением после перенесенного вирусного заболевания. Зона поражения обозначена чёрным прямоугольником. Проанализируйте иллюстрацию и решите задачу. Назовите представленный на иллюстрации элемент органа чувства Назовите элемент строения структуры 5 покровная (текториальная) 1 балл мембрана Назовите элемент строения структуры 1 основная (базилярная) мембрана Тембр голоса, который не слышит высокий, сопрано Палл нациент Назовите поврежденные элементы волосковые клетки				подносят к	наружному	у слуховому проходу. В норме звук	слышен лучше
быть проблемы? Тото может указывать на проблему в среднем ухе, например, с барабанной перепонкой или слуховыми косточками в правом ухе. Или закупорку наружного слухового прохода. Перед вами фрагмент органа чувства виртуального пациента с выявленным поражением после перенесенного вирусного заболевания. Зона поражения обозначена чёрным прямоугольником. Проанализируйте иллюстрацию и решите задачу. Назовите представленный на внутреннее ухо 1 балл иллюстрации элемент органа чувства назовите элемент строения структуры 5 покровная (текториальная) 1 балл мембрана Назовите элемент строения структуры 1 основная (базилярная) мембрана 1 балл Тембр голоса, который не слышит высокий, сопрано 1 балл нациент Назовите поврежденные элементы волосковые клетки 1 балл				III HAADADA I	TWO DRIVE OFF	way warma yanan kaami n kakay ya	OTH AND MOTHE
Том может указывать на проблему в среднем ухе, например, с барабанной перепонкой или слуховыми косточками в правом ухе. Или закупорку наружного слухового прохода. Перед вами фрагмент органа чувства виртуального пациента с выявленным поражением после перенесенного вирусного заболевания. Зона поражения обозначена чёрным прямоугольником. Проанализируйте иллюстрацию и решите задачу. Покровная (текториальная) Мембрана Назовите элемент строения структуры 1 основная (базилярная) мембрана Пембр голоса, который не слышит высокий, сопрано Пембр голоса, который не слышит пациент Назовите поврежденные элементы				ии правого у	уха звук сль	ышен лучше через кость, в какои ча	сти уха могут
Перед вами фрагмент органа чувства виртуального пациента с выявленным поражением после перенесенного вирусного заболевания. Зона поражения обозначена чёрным прямоугольником. Проанализируйте иллюстрацию и решите задачу. Назовите представленный на иллюстрации элемент органа чувства Назовите элемент строения структуры 5 покровная (текториальная) 1 балл мембрана Назовите элемент строения структуры 1 основная (базилярная) мембрана Тембр голоса, который не слышит высокий, сопрано Пазовите поврежденные элементы				проблему в	среднем ухо	е, например, с барабанной перепони	кой 1 балл
Перед вами фрагмент органа чувства виртуального пациента с выявленным поражением после перенесенного вирусного заболевания. Зона поражения обозначена чёрным прямоугольником. Проанализируйте иллюстрацию и решите задачу. Назовите представленный на Внутреннее ухо 1 балл иллюстрации элемент органа чувства Назовите элемент строения структуры 5 покровная (текториальная) 1 балл мембрана Назовите элемент строения структуры 1 основная (базилярная) мембрана 1 балл Тембр голоса, который не слышит высокий, сопрано 1 балл пациент Назовите поврежденные элементы волосковые клетки 1 балл							
перенесенного вирусного заболевания. Зона поражения обозначена чёрным прямоугольником. Проанализируйте иллюстрацию и решите задачу. 6 Назовите представленный на иллюстрации элемент органа чувства Назовите элемент строения структуры 5 покровная (текториальная) 1 балл мембрана Назовите элемент строения структуры 1 основная (базилярная) мембрана 1 балл тембр голоса, который не слышит высокий, сопрано 1 балл пациент Назовите поврежденные элементы волосковые клетки 1 балл		Или	закупорку наружног	о слухового	прохода.		
перенесенного вирусного заболевания. Зона поражения обозначена чёрным прямоугольником. Проанализируйте иллюстрацию и решите задачу. 6 Назовите представленный на иллюстрации элемент органа чувства Назовите элемент строения структуры 5 покровная (текториальная) 1 балл мембрана Назовите элемент строения структуры 1 основная (базилярная) мембрана Тембр голоса, который не слышит высокий, сопрано 1 балл пациент Назовите поврежденные элементы волосковые клетки 1 балл		114					
перенесенного вирусного заболевания. Зона поражения обозначена чёрным прямоугольником. Проанализируйте иллюстрацию и решите задачу. 6 Назовите представленный на иллюстрации элемент органа чувства Назовите элемент строения структуры 5 покровная (текториальная) 1 балл мембрана Назовите элемент строения структуры 1 основная (базилярная) мембрана Тембр голоса, который не слышит высокий, сопрано 1 балл пациент Назовите поврежденные элементы волосковые клетки 1 балл		9	A Change				
перенесенного вирусного заболевания. Зона поражения обозначена чёрным прямоугольником. Проанализируйте иллюстрацию и решите задачу. 6 Назовите представленный на иллюстрации элемент органа чувства Назовите элемент строения структуры 5 покровная (текториальная) 1 балл мембрана Назовите элемент строения структуры 1 основная (базилярная) мембрана 1 балл тембр голоса, который не слышит высокий, сопрано 1 балл пациент Назовите поврежденные элементы волосковые клетки 1 балл	1	. Пет	ред вами фрагмент ор	гана чувств	а виртуальн	ого пациента с выявленным пораж	ением после
6 Назовите представленный на иллюстрации элемент органа чувства Назовите элемент строения структуры 5 покровная (текториальная) 1 балл мембрана Назовите элемент строения структуры 1 основная (базилярная) мембрана 1 балл Тембр голоса, который не слышит пациент Назовите поврежденные элементы волосковые клетки 1 балл		пер	енесенного вирусного	заболеван	ия. Зона пор	ражения обозначена чёрным прямо	
иллюстрации элемент органа чувства Назовите элемент строения структуры 5 покровная (текториальная) 1 балл мембрана Назовите элемент строения структуры 1 основная (базилярная) мембрана 1 балл Тембр голоса, который не слышит высокий, сопрано 1 балл пациент Назовите поврежденные элементы волосковые клетки 1 балл		Про	оанализируйте иллюс	трацию и ре	ешите задач	y.	
иллюстрации элемент органа чувства Назовите элемент строения структуры 5 покровная (текториальная) 1 балл мембрана Назовите элемент строения структуры 1 основная (базилярная) мембрана 1 балл Тембр голоса, который не слышит высокий, сопрано 1 балл пациент Назовите поврежденные элементы волосковые клетки 1 балл					1		
иллюстрации элемент органа чувства Назовите элемент строения структуры 5 покровная (текториальная) 1 балл мембрана Назовите элемент строения структуры 1 основная (базилярная) мембрана 1 балл Тембр голоса, который не слышит высокий, сопрано 1 балл пациент Назовите поврежденные элементы волосковые клетки 1 балл							
иллюстрации элемент органа чувства Назовите элемент строения структуры 5 покровная (текториальная) 1 балл мембрана Назовите элемент строения структуры 1 основная (базилярная) мембрана 1 балл Тембр голоса, который не слышит высокий, сопрано 1 балл пациент Назовите поврежденные элементы волосковые клетки 1 балл				2.			
иллюстрации элемент органа чувства Назовите элемент строения структуры 5 покровная (текториальная) 1 балл мембрана Назовите элемент строения структуры 1 основная (базилярная) мембрана 1 балл Тембр голоса, который не слышит высокий, сопрано 1 балл пациент Назовите поврежденные элементы волосковые клетки 1 балл				3	- MW		
иллюстрации элемент органа чувства Назовите элемент строения структуры 5 покровная (текториальная) 1 балл мембрана Назовите элемент строения структуры 1 основная (базилярная) мембрана 1 балл Тембр голоса, который не слышит высокий, сопрано 1 балл пациент Назовите поврежденные элементы волосковые клетки 1 балл					5		
иллюстрации элемент органа чувства Назовите элемент строения структуры 5 покровная (текториальная) 1 балл мембрана Назовите элемент строения структуры 1 основная (базилярная) мембрана 1 балл Тембр голоса, который не слышит высокий, сопрано 1 балл пациент Назовите поврежденные элементы волосковые клетки 1 балл					" all		
иллюстрации элемент органа чувства Назовите элемент строения структуры 5 покровная (текториальная) 1 балл мембрана Назовите элемент строения структуры 1 основная (базилярная) мембрана 1 балл Тембр голоса, который не слышит высокий, сопрано 1 балл пациент Назовите поврежденные элементы волосковые клетки 1 балл		<u>L</u>			7		
Назовите элемент строения структуры 5 покровная (текториальная) 1 балл мембрана Назовите элемент строения структуры 1 основная (базилярная) мембрана 1 балл Тембр голоса, который не слышит высокий, сопрано 1 балл пациент Назовите поврежденные элементы волосковые клетки 1 балл	ſ	6	•			Внутреннее ухо	1 балл
Мембрана Назовите элемент строения структуры 1 основная (базилярная) мембрана 1 балл Тембр голоса, который не слышит высокий, сопрано 1 балл пациент Назовите поврежденные элементы волосковые клетки 1 балл			•				1.5
Назовите элемент строения структуры 1 основная (базилярная) мембрана 1 балл Тембр голоса, который не слышит высокий, сопрано 1 балл пациент Назовите поврежденные элементы волосковые клетки 1 балл			Назовите элемент ст	роения стру	уктуры 5		1 балл
Пациент Назовите поврежденные элементы волосковые клетки 1 балл			Назовите элемент ст	роения стру	уктуры 1	-	1 балл
Назовите поврежденные элементы волосковые клетки 1 балл	-		•	эторый не	слышит	высокий, сопрано	1 балл
4.1 10 баллов	-		·	ные элемен	ІТЫ	волосковые клетки	1 балл
	4.1		10 баллов			1	



Перед вами девять иллюстраций трех п	редставителей высших растений.
представитель	кариотип
хвощ	216
лук	16
ландыш	38

1. 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.

во всех клетках.			
			Балл
7	9	8	9 баллов
1 балл	1 балл	1 балл	
2	3	1	
1 балл	1 балл	1 балл	
5	6	4	
1 балл	1 балл	1 балл	

2. Определите представителей из предложенных в задании которые можно использовать для изучения формирования восьмиядерного зародышевого мешка.

2 Лук, ландыш 1 балл

5.1 10 баллов

В ядре эукариотической клетки обнаружен фрагмент хроматина, состоящий из 50 нуклеосом. Известно, что в состав нуклеосомы входит участок молекулы ДНК длиной 146 пар нуклеотидов (п.н.) и гистоновый октамер. Длина линкерной ДНК составляет около 50 п.н.

1. Рассч	1. Рассчитайте общую длину этого фрагмента хроматина в п.н.				
1	146х50+49х50=9750 п.н.	2 балла			
2. Рассч	2. Рассчитайте длину ДНК в этом фрагмента хроматина в нм, учитывая, что хроматин содержит β-форму				
ДНК					
2	9750х0,34нм=3315нм	2 балла			
3. Опред	3. Определите, сколько молекул гистона Н2А содержится в этом фрагменте хроматина.				
3	50x2=100	2 балла			
4. Опред	делите, сколько молекул гистона Н1 содержится в этом фрагменто	е хроматина.			
4	49	2 балла			
5. В хромосоме 22 человека 50 818 096 п.н. Сколько нуклеосом потребуется для упаковки всей хромосомы?					
5	50 818 096 : (146+50)= 259276	2 балла			

6.1 10 баллов

При профилактическом осмотре у пациента К. обнаружена только одна почка. Пациент не жалуется на работу выделительной системы.



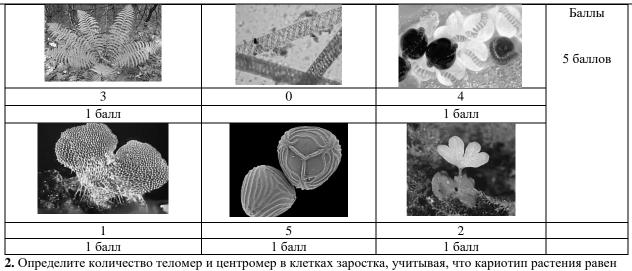


	1. Как н филэмб			плюстрации эмбриональная перестройка с точки зрения	Ī
	филэмо	1	архаллаксис		1 балл
				вакладывались у пациента? Предположите возможные в	варианты
	наруше			натомической особенности пациента.	
	2 Головная почка (пронефрос)			1 балл	
	Туловищная почка (мезонефрос) Тазовая почка (метанефрос)				
				ронефроса с левой стороны	0,5 балла
			Нарушение развития В	ольфова протока	0,5 балла
				езонефроса с левой стороны	0,5 балла
			Отсутствие закладки м	етанефроса с левой стороны	0,5 балла
	3. К как мужско			ствие закладки левой туловищной почки у виртуального	о пациента
	Myzicico	3		образуется эпидидимис (придаток) семенника и	2 балла
			семяпровод		
	Сколько изменит	о структ гся прог	гур участвует в этом про цесс образования первич	стуре происходит образование первичной мочи у пацие цессе, если известно, что в одной почке 1 000 000 нефр ной мочи при увеличении секреции ацетилхолина?	онов? Как
	4	В какої	й части почки?	Корковом веществе почки,	1 балл
		D respect	й структуре?	Ответ нефрон неверный – 0 баллов	1 балл
				Капсуле Шумлянского-Боумена	
		Скольк	о структур?	1 000 000	1 балл
	I I		зменится образование ной мочи?	увеличится	1 балл
L	7.1				
	7.1 10 баллов Решите виртуальную задачу. Пациент X 25 лет, рост 175 см, вес 70 кг. Объем крови пациента X принимаем				
				\mathbf{x} 23 лет, рост 173 см, вес 70 кг. Ообем крови пациента и крови, составляет около 0,7-1,0 г/л.	х принимаем
	1 Посл	е прием	іа пиши у пашиента X уро	овень глюкозы в крови увеличился на 0,5 г/л. Печень на	ачапа активно
		-		елите, сколько граммов глюкозы будет использовано в	
	гликоге	неза дл	я достижения первонача	льного уровня глюкозы в крови.	
	1		• •	а 0.5 г/л соответствует 0.5 г глюкозы на 1000 мл $(1$ л)	1 балл
		крови			
		Для в	всего объема крови: 0,5г	х 5= 2,51 тлюкозы	
			активирует гликогенез. І	Назовите вещество Y, орган и клетки, в которых это вег	цество
	образуе		ин, поджелудочная желе	оза 0.5 банна	1 балл
	2		гки островков Лангерган		1 Gasisi
	3. Для поддержания нормального уровня глюкозы в крови на метаболизм каждых 10г глюкозы, в печени				
			((единица) вещества Ү.		,
Сколько ЕД вещества У потребуется пациенту Х, чтобы уровень глюкозы уменьшился на 0,5 г/л?					
	3 2,5:10=0,25 ЕД 1 балл				
				спользуются для синтеза гликогена, образуется 40г водноизведено в результате гликогенеза у пациента X?	ы и 4г АТФ.
	4	_	тво воды и АТФ было пр ,5 г глюкозы	опъведено в результате гликогенеза у пациента А!	1 балл
	[-		5:100 = 1 г воды		1 500001
			$:100 = 0,1 \Gamma AT\Phi$		
	5 Bo Br	 ремя фи	зической и умственной а	ктивности, печень расщепляет гликоген в процессе гли	Косенопиза
\mathbf{L}		wh	re-men in juie i benindh d	процессе ты	



АТФ.				
Сколько глюкозы может быть выделено и сколько АТФ может быть получено в процессе гликогенолиза при расщеплении 70г гликогена?				
<u>5</u>	70х0,9=63 г глюкозы	1 балл		
6. При г	70x0,1=7 г АТФ ликогенолизе образуется примерно 10 г глюкозы в час. Сколько времени потребуется	1 11 TG		
расщепления 70г гликогена?				
6	63г:10г/ч=6,3 часа = 6ч 18 минут	1 балл		
7. Какие	вещества активируют гликогенолиз?			
7	глюкагон, адреналин	1 балл		
	количество молекул АТФ образуется в аэробных условиях при полном окислении 10	00 молекул		
	л, если из 1 молекулы глюкозы образуется 30-32 молекулы АТФ?			
8	3000-3200 молекул АТФ	1 балл		
	От каких факторов это количество может зависеть?			
9	1) от типа клеток	1 балл		
	2) от затрат на транспорт веществ через мембраны			
	3) от эффективности переноса электронов в митохондриях Любые два элемента дают полный балл			
10.	Глооые два элемента дают полный оали Когда в печени достигается максимальный уровень запасов гликогена, куда направля	ется избыток		
	из крови?			
10	1) образование жировой ткани	1 балл		
	2) в клетки мозга и эритроциты как источник энергии			
	3) в мышцы для запасания энергии или образования гликогена			
	4) в почки для выведения Любые два элемента дают полный балл			
8.1	10 баллов			
0.1	то баллов			
Вы план	ируете эксперимент.			
1 D D	1	~		
	1. В Вашем распоряжении флуоресцентный ядерный краситель и определенный набор элементов белого гриба, Boletus edulis. Набор элементов включает 400 базидиоспор, по 100 гиф двух типов, различающихся			
-	вотегия есипя. наоор элементов включает 400 оазидиоспор, по 100 гиф двух типов, р гчеству ядер, ножки плодового тела, каждая гифа состоит из 20 септ. Определ:			
	пчеству ядер, ножки плодового тела, каждая гифа состоит из 20 септ. Определ сцирующих ядер в наборе элементов белого гриба.	ите количество		
флуорсс	цирующих ядер в наооре элементов ослого гриоа.			
1	400+100x20x1+100x20x2=6400	3 балла		
2. Опред	I целите количество хромосом во всех ядрах, которые вы определили в задании выше	если кариотип		
_	риба, Boletus edulis, равен 10 хромосомам.	, 1		
2	400x5+100x20x5+100x20x10=	3 балла		
	2000+10000+20000=32000			
_	актеризуйте тип питания, функциональную группу в экосистеме и трофические связ	и белого гриба,		
Boletus	edulis.			
3	гетеротрофный	1 балл		
	Variation 1 management	1 5077		
	Консумент 1 порядка	1 балл		
	образует микоризу с разными лиственными и хвойными породами деревьев	1 балл		
	пища для консументов 2 порядка слизней, ежей, белок, человека	1 балл		
9.1	10 баллов	<u> </u>		
	рите иллюстрации и решите задачу.			
	делите последовательность развития, начиная с процесса образования половых клето	к. Если элемент		
не нуже	не нужен, необходимо проставить 0.			





52 хромосомам и хромосомы не имеют вторичных перетяжек.

2 52:2=26, 26 x 3(2+1)=78 3 балла

3. Почему при FISH окрашивании теломеры и центромеры окрашиваются разными цветами?

В теломерах и центромерах специфично окрашиваются расположенные в этих 2 балла областях белки.

10.1 10 баллов

В лаборатории есть фрагмент ДНК для клонирования и четыре фермента рестрикции, представленные на рисунке.

- 5'- ТАТЦГЦГАТТЦЦТТГЦАТАГЦТТГАЦГАТАГААГЦТТЦЦГЦЦТААТТГЦЦГГГЦЦАТА 3'
- 3'- АТАГЦГЦТААГГААЦГТАТЦГААЦТГЦТАТЦТТЦГААГГЦГГАТТААЦГГЦЦЦГГТАТ 5'

Сколько пар нуклеотидов будет содержать самый короткий фрагмент ДНК после обработки всеми рестриктазами?

1 5 3 баллов

2. Определите количество пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов в самом длинном фрагменте ДНК, полученном после обработки всеми рестриктазами.

2	Количество пуриновых нуклеотидов	20	6 балл
	Количество пиримидиновых нуклеотидов	20	

3. Определите химическую связь, которую «разрезают» рестриктазы.

3	Фосфодиэфирная	1 балл



10 класс

Вариант 2

1.2		10 баллов		
Кариот	 ип ви	ртуального млекопи	I тающего, самки равен шести хромосомам (количество х	ромосом уменьшено
-		-	одна пара метацентрические, одна пара акроцентрическ	чие хромосомы, одна
пара - г	етеро	сомы.		
1.	1. Для представленного в задании организма нарисуйте метафазную пластинку.			
	1	XX хх XX (с допо	олнениями не указанными в ответе)	1 балл
2.	Для	представленного в	задании животного определите набо хромосом и ДНК	С на разных стадиях
		за и гаметогенеза.		1
	1	На стадии профаз	ы n2c	0,5 балла
		2		
		На стадии анафаз 2	ы 2n2c	0,5 балла
		По завершению	2n2c	0,5 балла
		зоны деления		
		(размножения) По завершению	nc	0,5 балла
		зоны формирован		0,5 043314
3.	Изоб			нных стадий мейоза
	и гам	иетогенеза.		
	1	На стадии профаз	ы XxX (с дополнениями не указанными в ответе)	1 балл
		На стадии анафаз 2	ы IiI и IiI (с дополнениями не указанными в ответе)	0,5 балла
		По завершению зоны деления	IIiiII (с дополнениями не указанными в ответе)	0,5 балла
		(размножения)		
		По завершению зоны формирован	IiI (с дополнениями не указанными в ответе)	0,5 балла 0,5 балла
4.	Нас		^{ия} и воздействовали химическим мутагеном. Дальнейшеє	1
٦.	клет	ок выявило трисоми	и возденствовали химическим мутагсном. Дальненнее ю по паре гетеросом. Изобразите как будет выглядеть м с и охарактеризуйте эту мутацию.	
	4		дополнениями не указанными в ответе)	1 балла
		(3	<u></u>	
		геномная		0,5 балла
		Анеуплоидия		0,5 балла
		Анеуплоидия п	о половым хромосомам / Гетероплоидия по половым	0,5 баллов
		_	вменение числа половых хромосом	
5.			арра можно найти в соматических клетках виртуальн	ого пациента после
	мута 5	ции? Где?	В ядре	0,5 балла
		1 дс:	В ядре	0,5 0ama
		Сколько?	2	1 балл
2.2		10 баллов		<u> </u>

У пациента Б. диагностирован порок развития сердца – неполная межпредсердная перегородка.

В генотипе человека есть ген ТВХ5 который расположен на длинном плече 12-й хромосомы в локусе 24.21. Он имеет общую протяжённость около 47 тысяч пар нуклеотидов и включает 9 экзонов. Этот ген содержит информацию о строении белка, регулирующего активность генов, отвечающих за правильное строение верхних конечностей и сердца, в том числе формирование мышечных перегородок сердца.





1. Назовите вид крови в камерах сердца пациента Б.

1	Правое предсердие	Венозная кровь + заброс артериальной крови	1 балл
	Левое предсердие	Артериальная кровь	1 балл
	Левый желудочек	Артериальная кровь	1 балл
	Правый желудочек	Венозная кровь	1 балл

2. Назовите приносящие и выносящие кровь сосуды сердца пациента Б. и вид крови в них.

2	Левая дуга аорты	Артериальная кровь	1 балл
	Легочный ствол, легочные артерии	Венозная + заброс артериальной (частично смешанная)	1 балл
	Верхняя полая вена	Венозная	1 балл
	Нижняя полая вена	Венозная	1 балл
	Легочные вены	Артериальная	1 балл

3. Рассчитайте длину гена ТВХ5 в нанометрах (β форма ДНК).

3 47 000 x 0,34=15 980 нм 1 балл

3.2 10 баллов

Эмбриогенез органа слуха начинается на ранних стадиях развития зародыша и включает формирование наружного, среднего и внутреннего уха. Новые структуры образуются из старых за счёт последовательных приспособительных изменений. Вспомните этапы развития органов человека в онтогенезе и филогенезе и ответьте на вопросы.





1. Опишите основные направления развития внутреннего уха позвоночных при переходе к наземному образу жизни.

1	Происходит развитие улитки, она удлиняется, закручивается, увеличивается	1 балл
	число волосковых клеток, они специализируются, что повышает	
	чувствительность к звукам разных частот	

2. Из какого зародышевого листка образуется барабанная полость среднего уха и слуховая труба?

2	из энтодермы	1 балл
	Энтодерма выстилает внутреннюю поверхность глоточных карманов (жаберных щелей), и в процессе эмбриогенеза из неё формируются: барабанная полость (из дистальной части первого глоточного кармана) и слуховая (евстахиева) труба (из проксимальной части первого глоточного кармана)	

3. Из каких структур предковых групп образуются слуховые косточки среднего уха?

3	из первой и второй жаберной дуг	1 балл

4. Какая ткань образует молоточек наковальню и стремечко?



4	Соединительная:	1 л	
	хрящевая и костная		

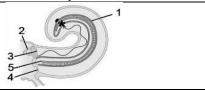
5.Для проверки проблем со слухом используют пробу Вебера, сравнивая восприятие звуков в одном ухе по сравнению с другим. Для этого звучащий камертон ставят на середину головы (на темя или на лоб). В норме звук одинаково слышен с обеих сторон.

Если у пациента при патологии в правом ухе, звук лучше слышен слева, в какой части правого уха могут быть проблемы?

5 Это может указывать на проблему **внутреннем ухе или слуховом нерве** справа (Если смещается в сторону больного уха, то нарушается проведение — патология в среднем или наружном ухе. Если смещается в сторону здорового уха, то повреждается восприятие — патология улитки или нерва



6. Перед вами фрагмент органа чувства виртуального пациента с выявленным поражением после перенесенного бактериального заболевания. Зона поражения обозначена чёрным овалом. Проанализируйте иллюстрацию и решите задачу.



6	Назовите представленный на	Внутреннее ухо, улитка	1 балл
	иллюстрации элемент органа		
	чувства		
	Назовите элемент строения	покровная (текториальная) мембрана	1 балл
	структуры 5		
	Назовите элемент строения	мембрана круглого (округлого) окна	1 балл
	структуры 4	(круглое) (округлое) окно	
	Тембр голоса, который не слышит	низкий, бас	1 балл
	пациент		
	Назовите поврежденные элементы	Основная/базилярная мембрана,	1 балл
		волосковые клетки	

4.2 10 баллов

Перед вами девять иллюстраций трех представителей высших растений.

представитель	кариотип
папоротник	52
плаун	38
пшеница	42

1. 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.

			Балл
5	1	3	9 баллов
1 балл	1 балл	1 балл	



9 1 балл	7	4 1 балл	
1 Oalil	1 балл	1 Oajiji	
6	8	2	
1 балл	1 балл	1 балл	

2. Определите представителей из предложенных в задании которые можно использовать для изучения двойного оплодотворения.

2 пшеница 1 балл

5.2 10 баллов

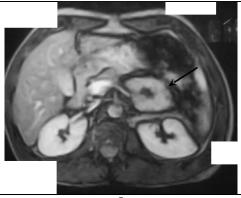
В ядре эукариотической клетки обнаружен фрагмент хроматина, состоящий из 100 нуклеосом. Известно, что в состав нуклеосомы входит участок молекулы ДНК длиной 146 пар нуклеотидов (п.н.) и гистоновый октамер. Длина линкерной ДНК составляет около 50 п.н.

1. Рассчитайте общую длину этого фрагмента хроматина в п.н.

1. Гассчитанте общую длину этого фрагмента хроматина в п.н.	
1 146х100+50х99=14600+4950=19550 п.н.	2 балла
2. Рассчитайте длину ДНК в этом фрагмента хроматина в нм, учитывая, ч	то хроматин содержит β-форму ДНК
2 19550х0,34нм=6647нм	2 балла
3. Определите, сколько молекул гистона Н2В содержится в этом фрагмент	ге хроматина.
3 100x2=200	2 балла
4. Определите, сколько молекул гистона Н1 содержится в этом фрагменте	хроматина.
4 99	2 балла
5. В хромосоме 21 человека 46 709 936 п.н. Сколько нуклеосом потребует	ся для упаковки всей хромосомы?
5 46 709 936: (146+50) = 238 316	2 балла

6.2 10 баллов

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



1. Как называется представленная на иллюстрации эмбриональная перестройка с позиции филэмбриогенеза?

 1
 архаллаксис
 1 балл

2. Какие генерации (поколения) почек закладывались у пациента? Предположите возможные варианты нарушений, которые привели к такой анатомической особенности пациента.

СН	ении, которые привели к такои анатомической особенности пациента.				
	2	Головная почка (пронефрос)	1 балл	l	
		Туловищная почка (мезонефрос)			
		Тазовая почка (метанефрос)			



вторичной мочи?

			MED OLIEOLEO	
		Увеличение числа закла	адок пронефроса с левой стороны	0,5 балла
				0,5 балла
		Развитие двух Вольфов	ых протоков слева	0,5 балла
		Vраницациа ниала закл	a Hor Manayahnaga a Hanay arangyu	0,5 балла
	Увеличение числа закладок мезонефроса с левой стороны			
	Отсутствие закладки метанефроса с левой стороны			
3. K K	аким изм		твие закладки левой предпочки у виртуального пациен	
	3	-	разуется предпочка, Вольфов и Мюллеров протоки.	2 балла
		Яйцевод с левой сторон	ны и его производные маточная труба не образуются.	
	Нарушение развития матки.			
		1		
4. B κ	акой час	ги почки, и, в какой струк	стуре происходит образование вторичной мочи у пацио	ента В.? Сколы
структ	тур участ	гвует в этом процессе у па	ациента В., если известно, что в одной почке 1 000 000	нефронов? Как
измен	ится про	цесс образования вторич	ной мочи при увеличении секреции адреналина?	
4	В како	й части почки?	Мозговом веществе почки	1 балл
	В како	й структуре?	Петле Генле, извитые канальцы 1 и 2 порядка	1 балл
	C		1 000 000 2 2 000 000	1.5
	Сколы	ко структур?	1 000 000 x 3= 3 000 000	1 балл
	Как т	зменится образование	уменьшится	1 балл
	I COME I	.sen copusobunite	J	1 500101



7.2 10 баллов		
Решите виртуальную задачу. Пациент М. 35 лет, рост 165 см, вес 60 кг. Объем крови пациента М.	принимаем	
за 4л. Нормальный уровень глюкозы в крови, составляет около 0,7-1,0 г/л.		
1. После приема пищи у пациента М. уровень глюкозы в крови увеличился на 0,4 г/л. Печень начала активно		
превращать глюкозу в гликоген. Определите, сколько граммов глюкозы будет использовано в прог	цессе	
гликогенеза для достижения первоначального уровня глюкозы в крови.		
1 Увеличение уровня глюкозы в крови на 0,2 г/л соответствует 0,2 г глюкозы на 1000 мл	1 балл	
(1 л) крови.		
Для всего объема крови: 0,4г х 4 = 1,6г глюкозы		
2. Вещество X активирует гликогенез. Назовите вещество X, орган и клетки, в которых это вещес	ТВО	
образуется.		
2 Инсулин	1 балл	
Поджелудочная железа		
β клетки островков Лангерганса		
2. The Houseness to be a transfer to the first to the fir	26v2mag () 1	
3. Для поддержания нормального уровня глюкозы в крови на метаболизм 1г глюкозы, в печени тр ЕД (единица) вещества X. Сколько ЕД вещества X потребуется пациенту М., чтобы уровень глюк	eoyerca 0,1	
ед (единица) вещества A. Сколько ед вещества A потреоуется пациенту М., чтооы уровень глюк уменьшился на 0,4 г/л.	ОЗЫ	
уменьшился на 0,4 г/л. 3	1 балл	
4. На каждые 10 г глюкозы, которые используются для синтеза гликогена, образуется 4г воды и 0, Какое количество воды и АТФ было произведено в результате гликогенеза у пациента М.?	4г АТФ.	
4 для 1,6 г глюкозы	1 балл	
1,6 х 4: 10 = 0,64 г воды		
$1.6 \times 0.4 : 10 = 0.064 \Gamma \text{ AT}\Phi$		
Сколько глюкозы может быть выделено и сколько АТФ может быть получено в процессе гликоген расщеплении 50г гликогена? 5	1 балл	
<u></u>		
6. При гликогенолизе образуется примерно 10 г глюкозы в час. Сколько времени потребуется для	расщепления	
50г гликогена?	1.5	
6 45г:10г/ч=4,5 часа = 4ч 30 минут	1 балл	
7. Какие вещества активируют гликогенолиз?	1	
7 глюкагон, адреналин	1 балл	
8. Какое количество молекул АТФ образуется в аэробных условиях при полном окислении 50 мол	екул	
глюкозы, если из 1 молекулы глюкозы образуется 30-32 молекулы АТФ?	1 6077	
8 1500-1600 молекул АТФ	1 балл	
9. Почему иногда указывают значения 36-38 молекул АТФ? На какие процессы может затрачасть энергии?	чиваться	
9 1) 36-38 - упрощенные значения без учета расхода части энергии	1 балл	
2) затраты на транспорт веществ через мембраны		
3) потери при переносе электронов в митохондриях		
-,		
Любые два элемента дают полный балл		
10. Если в печени и мышцах достигнут максимальный уровень запасов гликогена, как органи	ізм человека	
справляется с избытками глюкозы в крови?		
10 1) образует жировую ткань	1 балл	
2) направляет в клетки мозга и эритроциты как источник энергии		
3) направляет в мышцы для запасания энергии		
4) направляет в почки для выведения		
Плобело про опомонто полот получий болг		
Любые два элемента дают полный балл		



8.2 10 баллов

Вы планируете эксперимент.

1. В Вашем распоряжении флуоресцентный ядерный краситель и определенный набор элементов белого груздя, Lactarius resimus. Набор элементов включает 500 базидиоспор, по 400 гиф двух типов, различающихся по количеству ядер, шляпки плодового тела, каждая гифа состоит из 30 септ. Определите количество флуоресцирующих ядер в наборе элементов белого груздя.

1	500+400x30x1+400x30x2=36500	3 балла

2. Определите количество хромосом во всех ядрах, которые вы определили в задании выше, если кариотип белого груздя, Lactarius resimus, равен 40 хромосомам.

2	500x20+400x30x20+400x30x40=	3 балла
	10 000+240 000+480 000=730 000	

3. Охарактеризуйте тип питания, функциональную группу в экосистеме и трофические связи белого груздя, Lactarius resimus.

3	гетеротрофный	1 балл
	Консумент 1 порядка	1 балл
	образует микоризу с разными лиственными и хвойными породами деревьев	1 балл
	пища для консументов 2 порядка слизней, ежей, белок, человека	1 балл

9.2 10 баллов

Рассмотрите иллюстрации и решите задачу.

1. Определите последовательность развития, начиная с процесса образования спор. Если этап не нужен, необходимо проставить 0.

необходимо проставить о.			
			Баллы 5 баллов
5	0	1	
1 балл		1 балл	
3	2	4	
1 балл	1 балл	1 балл	
l 🕳 a			

2. Определите количество теломер и центромер в клетках листьев летнего побега на стадии G1, учитывая, что кариотип растения равен 216 хромосомам и хромосомы не имеют вторичных перетяжек.

2	216 x 3(2+1)=648	3 балла

3. Почему при FICH окрашивании теломеры и центромеры окрашиваются разными цветами?

3. 110 101	от по тему при глетт окрашивании теломеры и центромеры окрашиваются разными цветами.					
3	В теломерах и центромерах специфично окрашиваются расположенные в этих	2 балла				
	областях белки.					



В лаборатории есть фрагмент ДНК для клонирования и четыре фермента рестрикции, представленные на рисунке.

- 5'- ГЦГЦЦГЦГГЦЦТТГАТАГЦТААГАГААТТЦТЦЦГАТАЦГГЦЦТААТТГЦГЦТГЦТТАТТ -3'

1. Сколько пар нуклеотидов будет содержать самый короткий фрагмент ДНК после обработки всеми рестриктазами?

 1
 9

 3 баллов

2. Определите количество пуриновых и пиримидиновых нуклеотидов в самом длинном фрагменте ДНК, полученном после обработки всеми рестриктазами.

2	Количество пуриновых нуклеотидов	19	6 баллов
	Количество пиримидиновых нуклеотидов	19	

3. Определите химическую связь, которую могут образовывать «липкие» концы ДНК, полученные после обработки рестриктазой EcoRI в отсутствие ДНК-лигазы

3	Водородная	1 балл



10 класс

Вариант 3

1.3		10 баллов			
- оличе	ество х	кромосом умень	 сопитающего, самца - виртуального пациента пено для удобства расчётов). Из них две пары одна пара - гетеросомы.	_	
1.	Для	представленного	в задании организма млекопитающего – вирту	ального пашиента нарису	
		разную пластинк		miznere nagnenia napnej	
	1	XX XX xx xx X	У (с дополнениями, не указанными в ответе)	1 балл	
2.		представленного за и гаметогенеза	в задании животного определите набор хромос	ом и ДНК на разных стад	
	1	На стадии мета		0,5 балла	
		На стадии анаф	азы 2n2c	0,5 балла	
		По завершенин зоны роста	2n4c	0,5 балла	
		По завершенин зоны созревани		0,5 балла	
3.	Изобразите схематично хромосомы виртуального пациента на каждой из указанных стадий мейоза гаметогенеза.				
	1	На стадии мета	разы XX x x X или	0,5 балла	
	1	2	X X x X У(с дополнениями, не указанным		
		На стадии анаф		0,5 балла	
		По завершенин зоны роста	XX XX xx xx XУ (с дополнениями, не ука ответе)	азанными в 0,5 балла	
		По завершенин		0,5 балла ответе) 0,5 балла	
4.	Нас	зоны созревани		/ /	
	На соматические клетки воздействовали химическим мутагеном. Дальнейшее исследование эт клеток выявило кольцевую хромосому по одной из пар акроцентрических хромосом. Изобразите в будет выглядеть метафазная пластинка после мутации. Назовите и охарактеризуйте эту мутацию.				
	4	XX XX xO x	ХУ (с дополнениями, не указанными в ответе)	1 балла	
		хромосомная		0,5 балла	
		Кольцевая хр	омосома	0,5 балла	
5.		ько теломер мо ции и после нее?	кно найти в аутосомах метафазной пластинк	е виртуального пациента	
	5	До?	32	1 балл	



2.3 10 баллов

У пациента В. диагностирован порок развития сердца – неполная межжелудочковая перегородка.

В генотипе человека есть ген ТВХ5 который расположен в длинном плече 12-й хромосомы в локусе 24.21 и состоит из 46 800 пар нуклеотидов. Белок, кодируемый геном ТВХ5, состоит из 518 аминокислот и представляет собой фактор транскрипции Т-box5. На ранних стадиях эмбриогенеза Т-box5 отвечает за формирование перегородок, разделяющих правые и левые предсердия и желудочки сердца. Позже этот транскрипционный фактор обусловливает создание проводящей системы сердца, которая отвечает за правильный ритм и очерёдность сокращений различных камер сердца.



1. Назовите вид крови в камерах сердца пациента В.

1	Правое предсердие	Венозная кровь	1 балл
	Левое предсердие	Артериальная кровь	1 балл
	Левый части желудочек	Артериальная кровь	1 балл
	Правый части желудочек	Венозная кровь+ заброс артериальной крови, так как давление больше	1 балл

2. Назовите приносящие и выносящие кровь сосуды сердца пациента В. и вид крови в них.

		1 3/1 1/11	
2	Левая дуга аорты	Артериальная кровь	1 балл
	Легочный ствол, легочные артерии	Смешанная (венозная + артериальная из левого желудочка)	1 балл
	Верхняя полая вена	Венозная	1 балл
	Нижняя полая вена	Венозная	1 балл
	Легочные вены	Артериальная	1 балл

3. Рассчитайте длину гена ТВХ5 в нанометрах (βформа ДНК).

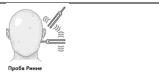
 F 1		
3	46800х0,34=15 912 нм	1 балл

3.3 10 баллов

Эмбриогенез органа слуха начинается на ранних стадиях развития зародыша и включает формирование наружного, среднего и внутреннего уха. Новые структуры образуются из старых за счёт последовательных приспособительных изменений. Вспомните этапы развития органов человека в онтогенезе и филогенезе и ответьте на вопросы.



Из второй подъязычная кость и стремечко



1. В какой последовательности появляются основные отделы органа слуха в процессе эволюции.

1	Внутреннее ухо -> среднее -> наружное			
2. Из ка	кого зародышевого листка образуются слуховые косточки среднего уха?			
2	Из мезодермы	1 балл		
3. Каки	3. Какие кости черепа развиваются в процессе эволюции из первой и второй жаберной дуг?			
3	Из первой жаберной дуги формируются нижняя и верхняя челюсти, молоточек	1 балл		
	и наковальня.			





4. В процессе эволюции увеличивается частота воспринимаемых звуков. С развитием каких структур органа слуха это связано?

 4
 1)
 слуховые косточки
 1
 балл

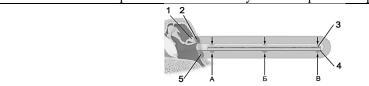
 2)
 улитка, она удлиняется, закручивается, увеличивается число и происходит специализация волосковых клеток
 1
 балл

5. Для проверки слуха используют пробу Ринне: сравнивают как ухо слышит звук, передаваемый через кость, по сравнению со звуком, передаваемым по воздуху. Для этого звучащий камертон помещают на косточке за больным ухом, затем подносят к наружному слуховому проходу.

В норме звук слышен лучше через воздух. Если у пациента при обследовании левого уха звук слышен лучше через кость, в какой части левого уха могут быть проблемы?

	, J J 1	
5	Это может указывать на проблему в среднем ухе, например, с барабанной	1 балл
	перепонкой или слуховыми косточками в правом ухе.	
	Или закупорка наружного слухового прохода	

6. Перед вами фрагмент органа чувства виртуального пациента с выявленным поражением после перенесенного вирусного заболевания. Зона поражения обозначена буквой А. Проанализируйте иллюстрацию и решите задачу.



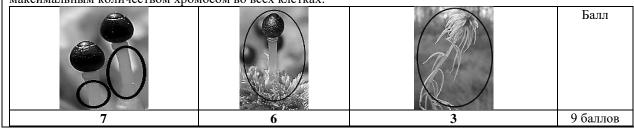
6	Назовите части органа чувства,	Среднее ухо -0,5 балла	1 балл
	попавшие в зону функционального	Внутреннее ухо -0,5 балла	
	исследования		
	Назовите элемент строения	покровная (текториальная) мембрана	1 балл
	структуры 3		
	Назовите элемент строения	основная (базилярная) мембрана	1 балл
	структуры 4		
	Тембр голоса, который не слышит	высокий, сопрано	1 балл
	пациент		
	Укажите максимально длинный путь	наружное ухо - ▶ слуховой ход -	1 балл
	волны до структуры под номером 1	▶ барабанная перепонка -	
	и назовите её.	▶молоточек - ▶наковальня-	
		▶ стремечко	

4.3 10 баллов

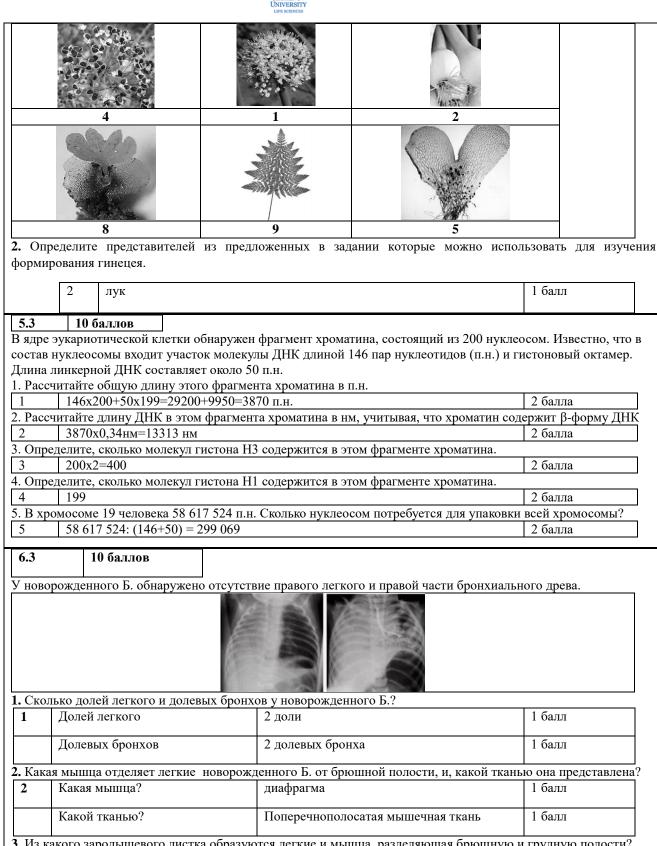
Перед вами девять иллюстраций трех представителей высших растений.

представитель	кариотип
папоротник	52
сфагнум	38
лук	16

1. 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.







З. Из какого зародышевого листка образуются легкие и мышца, разделяющая брюшную и грудную полости?
 Из какого зародышевого листка образуется Энтодерма 1 балл
 Из какого зародышевого листка образуется Мезодерма 1 балл
 мышца, разделяющая брюшную и грудную полости?
 Как элементы скелета защищают легкие?



4	Ребра (грудная клетка)	1 балл	
	грудина	1 балл	
	Грудной отдел позвоночника (позвонки грудного отдела)	1 балл	
	называется эмбриональная перестройка с точки зрения филэмбриогенеза изменяющая	число закладок	,
органа	с точки зрения филэмбриогенеза?		
3	архаллаксис	1 балл	
7.3	10 баллов		
Решите	в виртуальную задачу. Пациент К. 45 лет, рост 180 см, вес 75 кг. Объем крови пациент	га К принимаем	32
	Іормальный уровень глюкозы в крови, составляет около 0,7-1,0 г/л.	та та принимаем	34
	пе приема пищи у пациента К. уровень глюкозы в крови увеличился на 0,5 г/л. Печ	иень напапа акті	ивно
	щать глюкозу в гликоген. Определите, сколько граммов глюкозы будет испол		
	енеза для достижения первоначального уровня глюкозы в крови.	взовано в проц	ĮCCCC
1	Увеличение уровня глюкозы в крови на 0,5 г/л соответствует 0,5 г глюкозы на 1000	мл 1 балл	\neg
1	увеличение уровня ілюкозы в крови на 0,5 1/л соответствует 0,5 1 ілюкозы на 1000 (1 л) крови.	MJI I OaJIJI	
	\ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \		
	Для всего объема крови: $0.5 \Gamma x 5.2 \pi = 2.6 \Gamma$ глюкозы		
2. Лпя і	поддержания нормального уровня глюкозы в крови на метаболизм 10 г глюкозы, в пе	чени требуется 1	 1 Ел
	ца) инсулина. Сколько ЕД инсулина потребуется пациенту М., чтобы уровень глюк		
0,5 г/л.		созы уменьшиле	л па
2		1 5077	\neg
	2,6 x 0,1= 0,26 ЕД	1 балл	
	аждые 2,5г глюкозы, которые используются для синтеза гликогена, образуется 1г вод	ы и 0,1г АТФ. Ка	акое
количе	ство воды и АТФ было произведено в результате гликогенеза у пациента К.?		
3	для 2,6 г глюкозы	1 балл	
	$2,6 \times 2,5 = 1,04$ г воды		
	$2.6 \times 0.1 : 2.5 = 0.104 \Gamma \text{ AT}\Phi$		
4. Bo B	ремя физической и умственной активности, печень расщепляет гликоген в процесс	е гликогенолиза	і для
поддер	жания уровня глюкозы в крови. При этом 1 г гликогена дает примерно 0,9 г глюкозы	и 0,1 г АТФ.	
Скольк	о глюкозы может быть выделено и сколько АТФ может быть получено в процессо	е гликогенолиза	при
расщеп	лении 20г гликогена?		_
4	20х0,9=18 г глюкозы	1 балл	
	$20x0,1=2 \Gamma AT\Phi$		
	гликогенолизе образуется примерно 10 г глюкозы в час. Сколько времени потребуетс	я для расщеплен	ня
	когена?	T	_
5	18г: 10 г/ч= $1,8$ часа = 1 ч 48 минут	1 балл	
6. Веще	ества X и Y активируют гликогенолиз. Назовите вещества X и Y.	<u>.</u>	
6	глюкагон, адреналин	1 балл	
	<u> </u>		
	вите органы и клетки, в которых вещества Х и У образуются	1.5	\neg
7	Глюкагон – поджелудочная железа – α клетки островков Лангерганса	1 балл	
	Адреналин – надпочечники – клетки мозгового вещества		
	е количество молекул АТФ образуется в аэробных условиях при полном окислении 1	50 молекул	
	ы, если из 1 молекулы глюкозы образуется 30-32 молекулы АТФ?	,	
8	4500-4800 молекул АТФ	1 балл	
9.	Почему иногда указывают значения 36-38 молекул АТФ на 1 молекулу глюкозы? Н	а какие процессі	ы
может	затрачиваться часть энергии?	1 '	
9	1) 36-38 - упрощенные значения без учета расхода части энергии	1 балл	
	2) затраты на транспорт веществ через мембраны	1 0 444.11	
	3) потери при переносе электронов в митохондриях		
1	з) потери при перепосе электронов в митохондриях		
	Плобило про опоможно получий боли		
10	Любые два элемента дают полный балл		
10.	Если в печени и мышцах достигнут максимальный уровень запасов гликогена, как о	рганизм человек	ca
	яется с избытками глюкозы в крови?		
10	1) образует жировую ткань	1 балл	
1	2) направляет в клетки мозга и эритроциты как источник энергии		
	3) направляет в мышцы для запасания энергии		
1	4) направляет в почки для выведения		
	Любые два элемента дают полный балл		



8.3	10 баллов

Вы планируете эксперимент.

1. В Вашем распоряжении флуоресцентный ядерный краситель и определенный набор элементов подосиновика, рода Leccinum. Набор элементов включает 140 базидиоспор, по 80 гиф двух типов, различающихся по количеству ядер, шляпки плодового тела, каждая гифа состоит из 10 септ. Определите количество флуоресцирующих ядер в наборе элементов подосиновика, рода Leccinum.

1	140+80x10x1+80x10x2=2540	3 балла

2. Определите количество хромосом во всех ядрах, которые вы определили в задании выше, если кариотип подосиновика, рода Leccinum, равен 14 хромосомам.

2	140x7 + 80x10x7 + 80x10x14 =	3 балла
	980+5600+11200=17780	

3. Охарактеризуйте тип питания, функциональную группу в экосистеме и трофические связи подосиновика, рода Leccinum.

3	гетеротрофный	1 балл
	Консумент 1 порядка	1 балл
	В зависимости от вида образует микоризу с разными лиственными и хвойными породами деревьев	1 балл
	пища для консументов 2 порядка слизней, ежей, белок, человека	1 балл

9.3 10 баллов

Рассмотрите иллюстрации и решите задачу.

1. Определите последовательность развития, начиная с процесса оплодотворения. Если элемент не нужен, необходимо проставить 0.

пооходимо проставить о.		TO SERVE ST.	Баллы 4 балла
2 1 балл	0	3 1 балл	
1	4	0	·
1 балл	1 балл		

2. Определите количество теломер и центромер в клетках на стадии развития, на которой происходит образование половых клеток, учитывая, что кариотип растения равен 38 хромосомам и хромосомы не имеют вторичных перетяжек.

2	38:2 х 3(то есть 2+1)=19х3=57	4 балла

3. Какие связи образуются между ДНК зондом и ДНК мишенью при FISH окрашивании?

3	водородные	2 балла

10.3 10 баллов

В лаборатории есть фрагмент ДНК для клонирования и четыре фермента рестрикции, представленные на рисунке.

5'- ЦТАТЦГЦГАТТЦЦТТГАААГЦТТАГААГЦТТЦЦГЦЦТАТГТГЦЦГГГЦЦАТАТГАЦГА -3'



	UNIVERSITY LIFE SCHENES		
3'- ГА	ТАГЦГЦТААГГААЦТТТЦГААТЦТТЦГААГГЦГГ	АТАЦАЦГГЦЦЦГГТАТАЦТГЦТ - 5	,
	5' - A Γ Ц Т - 3' Alu I 5' - A 3' - T Ц Г A - 5' Alu I 5' - A	Г - 3' 5' - Ц Т - 3' Ц - 5' + 3' - ГА - 5'	
	5'-	· 3' ЦТАГ-5' + 5'-ГАТЦЦ-3'	
	5' <u>A A T T U - 3'</u>	-3' ΤΤΑΑ-5' 3'-Γ-5'	
	5'- Ц Ц ГГ- 3' Hpa II 5'- 1 3'- Г Ц Ц - 5' 3'- I	. 4 - 3' + 5' - Ц Г Г - 3' Г Ц - 5' + 3' - Ц - 5'	
	олько пар нуклеотидов будет содержать самый стриктазами?	короткий фрагмент ДНК после	обработки всеми
1	8		3 баллов
-	ределите количество пуриновых и пиримидинови нном после обработки всеми рестриктазами.	ых нуклеотидов в самом длинном	фрагменте ДНК
2	Количество пуриновых нуклеотидов	20	6 баллов
	Количество пиримидиновых нуклеотидов	20	-
	поделите химическую связь, которую могут обр тки рестриктазой НраП в присутствии ДНК-лигазы		полученные после
3	Фосфодиэфирная		1 балл
·L	10 к	ласс	Processor

			Вариант 4	
1.4		10 баллов		
			ающего, самки – виртуального пациента равен шо	
		хромосом уменьшено д ские хромосомы, одна	для удобства расчётов). Из них одна пара метацентрич	ческие, одна пара
акроцен	приче	ские хромосомы, одна	пара - гетеросомы.	
1.	Для п	редставленного в зада	нии виртуального пациента нарисуйте метафазную плас	тинку.
	1	XX хх XX (с дополне	ениями, не указанными в ответе)	1 балл
2.		-	нии виртуального пациента определите набор хромосом	и ДНК на разных
	стади	ях мейоза и гаметогене		
	1	На стадии профазы	2n4c	0,5 балла
		1		
		На стадии профазы	n2c	0,5 балла
		2		
		По завершению	2n2c	0,5 балла
		зоны деления		
		По завершению	nc	0,5 балла
		зоны формирования		
3.			мосомы виртуального пациента на каждой из указанны	х стадий мейоза и
	гамет	огенеза.	T	
	1	На стадии ранней	XX xx XX (с дополнениями, не указанными в	1 балл
		профазы 1	ответе)	
		На стадии профазы	ХхХ (с дополнениями, не указанными в ответе)	0,5 балла
		2		
		По завершению	IIiII (с дополнениями, не указанными в ответе)	0,5 балла

liI (с дополнениями, не указанными в ответе)

1 балл

зоны деления По завершению

зоны созревания



4. На соматические клетки воздействовали химическим мутагеном. Дальнейшее исследование этих клеток выявило Робертсоновскую транслокацию акроцентрицеской и метацентрической хромосом. Изобразите как будет выглядеть метафазная пластинка после мутации. Назовите и охарактеризуйте эту мутацию.

4	XX	1 балла
	1.XX 2. XX (с дополнениями, не указанными в ответе)	
	хромосомная	0,5 балла
	Робертсоновкая транслокация /центрическое слияние	0,5 балла

5. Сколько теломер можно найти в аутосомах метафазной пластинке виртуального пациента до мутации и после нее?

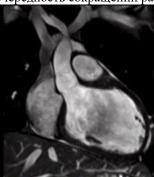
5	5	До?	16	1 балл
		После?	8	1 балл



2.4	10 баллов

У пациента Г. диагностирован порок развития сердца – общий желудочек. В генотипе человека есть ген ТВХ5 который расположен на длинном плече 12-й хромосомы в локусе 24.21. Белок, кодируемый геном ТВХ5, состоит из 518 аминокислот и представляет собой фактор транскрипции Т-box5. На ранних стадиях эмбриогенеза Т-box5 отвечает за формирование перегородок, разделяющих правые и левые предсердия и желудочки сердца. Позже этот транскрипционный фактор обусловливает создание проводящей системы сердца,

которая отвечает за правильный ритм и очерёдность сокращений различных камер сердца.



1. Назовите камеры сердца и вид крови в них у пациента Г.

1110 1101110	эы сердца и вид крови в и	им у национта г.	
1	Правое предсердие	Венозная кровь	1 балл
	Левое предсердие	Артериальная кровь	1 балл
	Общий желудочек	Смешанная кровь	1 балл

2. Назовите сосуды по которым идет распределение крови при движении от сердца и укажите эти виды крови в них у представителя класса животных, для которых такое строение сердца является нормой.

2	Дуги аорты	смешанная	1 балл
	Легочные артерии	венозная	1 балл
	Сонные артерии	артериальная	1 балл
	Артериальный конус	Венозная-смешанная-артериальная	1 балл

3. Назовите и охарактеризуйте группу хромосом, к которой принадлежит хромосома, в которой располагается ген TBX5.

3 Группа C, средние субметацентрические 1 балл

4. Назовите класс животных, для которых такое строение сердца является нормой.

4 Амфибии или Земноводные 1 балл

5. Назовите процесс повторения развития предковых форм и закон, который лежит в его основе.

_	1		
	5	Рекапитуляция	1 балл
		Биогенетический закон Геккеля — Мюллера	

3.4 10 баллов

Эмбриогенез органа слуха начинается на ранних стадиях развития зародыша и включает формирование наружного, среднего и внутреннего уха. Новые структуры образуются из старых за счёт последовательных приспособительных изменений. Вспомните этапы развития органов человека в онтогенезе и филогенезе и ответьте на вопросы.





1. Опишите основные направления развития среднего уха позвоночных? С чем они связаны?

1	С переходом к наземному образу жизни у земноводных появляется среднее ухо	1 балл
	со слуховой косточкой стремечком, с переходом к ночному образу жизни у	
	млекопитающих появляются молоточек и наковальня. Постепенно повышается	



	чувсті	вительность к звукам разных частот.			
2. Из кан	2. Из какого зародышевого листка образуется улитка внутреннего уха?				
	2	Из эктодермы формируется утолщение на поверхности и погружается в мезодерму (правильный ответ эктодерма или эктодерма вместе с мезодермой)	1 балл		
3. Из кан	ой ткан	и образуются волосковые клетки улитки?			
	3	Эпителиальной	1 балл		
4. Какие эволюционные адаптации произошли в Кортиевом органе для восприятия звуков разной частоты и интенсивности?					
	4	Увеличивается число волосковых клеток, они специализируются.	1 балл		

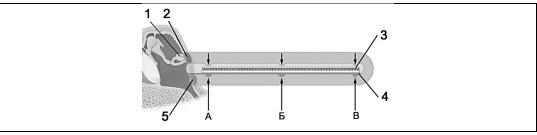
Увеличивается число волосковых клеток, они специализируются.
 Высокие частоты воспринимаются в базальной части улитки, низкие частоты — в апикальной части.
 Интенсивность звука влияет на количество колебаний, что, увеличивает количество волосковых клеток. Чем громче звук, тем большее количество клеток активируется.

5. Для проверки проблем со слухом используют пробу Вебера, сравнивая восприятие звуков в одном ухе по сравнению с другим. Для этого звучащий камертон ставят на середину головы (на темя или на лоб). В норме звук должен быть одинаково слышен с обеих сторон.

Если у пациента при патологии в правом ухе, звук смещается вправо, нарушается звукопроведение или звуковосприятие? в какой части уха могут быть проблемы?

5	Звукопроведение.	1 балл
	Это может указывать на проблему среднем ухе или наружном справа	
	(Если смещается в сторону больного уха, то нарушается проведение –	
	патология в среднем или наружном ухе.	
	Если смещается в сторону здорового уха, то нарушается	
	звуковосприятие – патология улитки или нерва)	

6. Перед вами фрагмент органа чувства виртуального пациента с выявленным поражением после перенесенного грибкового заболевания. Зона поражения обозначена буквой В. Проанализируйте иллюстрацию и решите задачу.



6	Назовите части органа чувства, попавшие в зону функционального	Среднее ухо 0,5 балла Внутреннее ухо 0,5 балла	1 балл
	исследования		
	Назовите элемент строения	покровная (текториальная) мембрана	1 балл
	структуры 3		
	Назовите элемент строения	мембрана округлого окошечка	1 балл
	структуры 5		
	Тембр голоса, который не слышит	низкий, бас	1 балл
	пациент		
	Укажите максимально длинный	наружное ухо - ▶слуховой ход -	1 балл
	путь волны до структуры под	▶ барабанная перепонка -	
	номером 2 и назовите её.	▶ молоточек - ▶ наковальня-	
		▶стремечко-▶мембрана овального	
		окошечка	

4.4 10 баллов

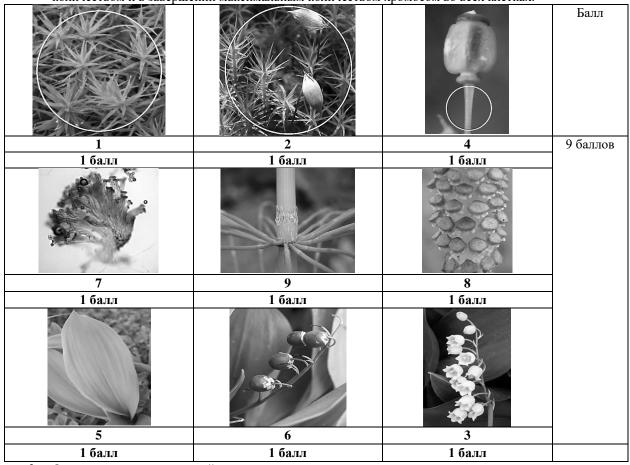
Перед вами девять иллюстраций трех представителей высших растений.

_ 1 7 7 1 1 7	1
представитель	кариотип
Кукушкин лён	14
хвощ	216
ландыш	16

1. 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.



Определите представителей из предложенных в задании которые можно использовать для изучения формирования гинецея.

2 1 балл ландыш

5.4 10 баллов

В ядре эукариотической клетки обнаружен фрагмент хроматина, состоящий из 150 нуклеосом. Известно, что в состав нуклеосомы входит участок молекулы ДНК длиной 146 пар нуклеотидов (п.н.) и гистоновый октамер. Длина линкерной ДНК составляет около 50 п.н.

 Рассч 	итайте общую длину этог	о фрагмента хроматина в п.н.			
1	146x150+50x149=21900	+7450=29350 п.н.	2 балла		
2. Рассч	итайте длину ДНК в этом	фрагмента хроматина в нм, учитывая, ч	то хроматин содержит β-форму ДНК		
2	3870х0,34нм=9979 нм		2 балла		
3. Опред	делите, сколько молекул г	истона Н4 содержится в этом фрагменте	хроматина.		
3	150x2=300	2 балла			
4. Опред	делите, сколько молекул г	истона Н1 содержится в этом фрагменте	е хроматина.		
4	149		2 балла		
5. B xpo	5. В хромосоме 18 человека 80 373 132 п.н. Сколько нуклеосом потребуется для упаковки всей хромосомы?				
5	80 373 132: (146+50) = 4	10 067	2 балла		
6.4	10 баллов				

У новорожденного Ф. обнаружено правостороннее расположение сердца.



1. Сколь	ко камер	сердца, и, какое количест	во сосудов, отхо	дящих от сердца у новорожде	нного Ф.?
	1	Камер сердца	4		1 балл
		Количество сосудов, отходящих от сердца	2		1 балл
2. Назов	ите сосуд	ы, отходящие от сердца н	оворожденного	Φ.?	
	2	Дуга аорты			1 балл
		Легочный ствол			1 балл
3. Из кан	_	цышевого листка образую			
	3	Из какого зародыш образуется сердце?	евого листка	Мезодерма	1 балл
		Из какого зародыш образуются сосуды?	евого листка	Мезодерма	1 балл
4. Как эл	іементы с	келета защищают сердце	?		
	4	Ребра (грудная клетка)			1 балл
		грудина			1 балл
		Грудной отдел позвоноч	чника (позвонки	грудного отдела)	1 балл
5. Как на	азывается	эмбриональная перестро	йка изменяющая	место положения органа?	
	5	Гетеротопия, декстрока	рдия	-	1 балл



		LIFE SCHENCES			
7.4	10 баллов				
Решите	виртуальную задач	у. Пациент Р. 20 лет, рост 172 см, вес 67 кг. Объем крови пациента Р. пр	оинимаем за		
		5 глюкозы в крови, составляет около 0,7-1,0 г/л.			
		ациента Р. уровень глюкозы в крови увеличился на 0,8 г/л. Печень начал			
іревраш	ать глюкозу в глик	коген. Определите, сколько граммов глюкозы будет использовано в прог	цессе		
ликоген		ия первоначального уровня глюкозы в крови.			
1	1 Увеличение уровня глюкозы в крови на 0,8 г/л соответствует 0,8 г глюкозы на 1000 мл				
	(1 л) крови.				
	Для всего объема	а крови: 0.8 г х $4.5 = 3.6$ г глюкозы			
) Ппап	оппе р угания норма	льного уровня глюкозы в крови на метаболизм 1г глюкозы, в печени тр	L eбverca 0.1		
		мыного уровня глюкозы в крови на метаоолизм 11 глюкозы, в печени гр колько ЕД инсулина потребуется пациенту Р., чтобы уровень глюкозы уг			
а 0,8 г/.		to the experience in the control of	WEIIBHIAITEA		
2	$3.6 \times 0.1 = 0.36 \text{ E}$	П	1 балл		
		•			
		ы, которые используются для синтеза гликогена, образуется 40г воды и	4Γ AIΨ.		
3		АТФ было произведено в результате гликогенеза у пациента Р.?	1 балл		
3	для $3,6$ г глюкозь $3,6$ х 40 : $100 = 1,4$		1 Gaill		
	$3.6 \times 40.100 = 1.3$ $3.6 \times 4:100 = 0.14$				
	3,0 X 4 .100 -0,14	$H \cap M $			
. Во вре	емя физической и	умственной активности, печень расщепляет гликоген в процессе гликог	енолиза для		
		озы в крови. При этом 1 г гликогена дает примерно 0,9 г глюкозы и 0,1 и			
		ыть выделено и сколько АТФ может быть получено в процессе гликоген			
асщепл	ении 10г гликоген	a?			
4	10x0,9=9 г глюко	ЗЫ	1 балл		
	10х0,1=1 г АТФ				
 5. При г	і пикогенолизе обра	зуется примерно 10 г глюкозы в час. Сколько времени потребуется для	1		
	ения 100г гликоге				
5	9г:10г/ч=0,9 часа		1 балл		
Remed		руют гликогенолиз. Назовите вещества А и В.			
<u>6</u>	глюкагон, адрена		1 балл		
			1 Oddin		
		ки, в которых вещества А и В образуются	1.6		
7		елудочная железа – α клетки островков Лангерганса	1 балл		
1/		почечники – клетки мозгового вещества			
		ул АТФ образуется в аэробных условиях при полном окислении 10 мол лы глюкозы образуется 30-32 молекулы АТФ?	екул		
	300-320 молекул	1 /	1 балл		
8	·		1 Gailli		
		в может зависеть количество образующейся энергии?	T		
9	1) от типа в		1 балл		
		г на транспорт веществ через мембраны			
		стивности переноса электронов в митохондриях			
		ента дают полный балл			
		стигается максимальный уровень запасов гликогена, куда направляется	избыток		
	из крови?				
10	1) на образовани		1 балл		
	2) в клетки мозга	и эритроциты как источник энергии			
		запасания энергии или образования гликогена			
	4) в почки для вы				
	Любые два элеме	ента дают полный балл			



8.4 10 баллов

Вы планируете эксперимент.

1. В Вашем распоряжении флуоресцентный ядерный краситель и определенный набор элементов сыроежки пищевой, Russula vesca. Набор элементов включает 100 базидиоспор, по 100 гиф двух типов, различающихся по количеству ядер, ножки плодового тела, каждая гифа состоит из 10 септ. Определите количество флуоресцирующих ядер в наборе элементов сыроежки пищевой, Russula vesca.

1	100+100x10x1+100x10x2=3100	3 балла

2. Определите количество хромосом во всех ядрах, которые вы определили в задании выше, если кариотип сыроежки пищевой, Russula vesca, равен 8 хромосомам.

2	100x4+100x10x4+100x10x8=	3 балла
	400+4 000+8 000=12 400	

3. Охарактеризуйте тип питания, функциональную группу в экосистеме и трофические связи сыроежки пищевой, Russula vesca.

3	гетеротрофный	1 балл
	Консумент 1 порядка	1 балл
	В зависимости от вида образует микоризу с разными лиственными и хвойными породами деревьев	1 балл
	пища для консументов 2 порядка слизней, ежей, белок, человека	1 балл

9.4 10 баллов

Рассмотрите иллюстрации и решите задачу.

1. Определите последовательность развития, начиная с протонемы. Если этап не нужен, необходимо проставить 0.

			Баллы 5 баллов
2 1 балл	0	4 1 балл	
3	5	1	
1 балл	1 балл	1 балл	

2. Определите количество теломер и центромер в клетках на стадии развития, когда происходит оплодотворение (до оплодотворения), учитывая, что кариотип растения равен 14 хромосомам и хромосомы не имеют вторичных перетяжек.

3 балла	2 14:2 x 3(то есть 2+1)=7x3=21
---------	---------------------------------------

3. Какие связи находятся между мономерами ДНК зонда и ДНК мишени?

3	фосфодиэфирные	1 балла



			LIFE SCIENCES		
10.4	10 бал	ілов			
В лабо		ь фрагмент ДНК дл	я клонирован	ия и четыре фермента рестрик	ции, представленные н
				ГГГТАГЦТТЦЦГЦЦТАТТТГЦ ЦЦЦАТЦГААГГЦГГАТАААЦГ	
		5' - Г <u> ААТТ</u> Ц - 3' 3' - ЦТТАА Г - 5'	EcoR I	5' - Г - 3' 3' - Ц Т Т А А - 5' 3' - Г	1 - 3' - 5'
		5' - Г Г ЦЦ - 3' 3' - ЦЦ ГГ - 5'	Hae III	5'-ГГ-3' + 5'-ЦЦ-3' 3'-ЦЦ-5' 3'-ГГ-5	3'
		5' - А <u>АГЦТ</u> Т-3' 3' - Т ТЦГА <mark>А</mark> - 5'	Hind III	5'-А-3' 3'-ТТЦГА-5' ⁺ 5'-АГЦТ	T - 3' A - 5'
		5' - ЦЦЦ ГГГ- 3' 3' - ГГГ ЦЦЦ - 5'	Sma I	5'-ЦЦЦ-3' + 5'-ГГГ 3'-ГГГ-5' 3'-ЦЦЦ	- 3' - 5'
	лько пар ну гриктазами?	уклеотидов будет с	одержать са	иый короткий фрагмент ДНК	после обработки вс
1	6				3 баллов
		чество пуриновых бработки всеми рес		овых нуклеотидов в самом д	I линном фрагменте ДІ
2	Количество	пуриновых нуклес	тидов	27	6 баллов
	Количество	о пиримидиновых н	уклеотидов	27	
Какие	е организмы	являются источник	ом ферменто	в рестрикции?	

11 класс

1 балл

3

Бактерии



1.1	10 баллов
T+T	I O Oasisiod

Вы планируете эксперимент.

1. Определите, сколько клеток малярийного плазмодия будет обнаружено в плазме крови промежуточного козяина после двух делений, если одновременно поражены 100 клеток крови и известно, что 1 ядро паразита в результате деления образует 18 ядер. Известно, что 5% 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	30870	5 баллов

1. В каких клетках крови происходит деление клеток малярийного плазмодия и их необходимо исследовать?

2	эритроцитах	1 балл

2. Какая полость расположена на пути движения спорозоитов к слюнным железам окончательного хозяина малярийного плазмодия, и Вы можете использовать этот факт в своем эксперименте?

3	гемоцель	1 балл	

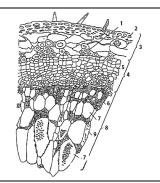
3. Определите стадию/и развития малярийного плазмодия, в которой/ых можно исследовать пары хромосом?

4	зигота	1 балл
	оокинета	1 балл
	ооциста	1 балл

2.1 10 баллов

Используя иллюстрации и собственные знания, приведите анатомо-морфологическую и биоэкологическую характеристику растения.







1. Расположите цветки семейств отдела Покрытосеменные растения в порядке убывания количества элементов околоцветника:

Семейство Злаковые	Семейство Астроцветные Ложноязычковый цветок	Семейство Лилейные	Семейство Крестоцветные	Балл
3	4	2	1	2 балла
0,5 балла	0,5 балла	0,5 балла	0,5 балла	

2. Какой тип гинецея по происхождению характерен для цветков голубики?

				_	 			
2	Синкар	пный					1 балл	

3. Какой тип завязи характерен для цветков голубики?



	3	Нижняя	1 балл		
4.	В корнев	ой системе голубики практически отсутствуют корневые волоски. Ка	ким образом растение		
	получает	питательные вещества из почвы?			
	4	Процесс всасывания воды и питательных веществ из почвы	1 балл		
		обеспечивает микориза грибов			
5.	Определите структуры, обозначенные на рисунке поперечного среза голубики.				
	2	эпидермис	1 балл		
	3	первичная кора	1 балл		
	4	вторичная кора	1 балл		
	7	сосуды	1 балл		
	8	древесина	1 балл		

3.1	10 баллов			
Вы планг габлице:	ируете эксперимент. Для і	исследования вы выбрали гриб X. 1	Набор элементов гриба Э	К представлен
			65	•
400 эле	ментов, каждый по 20 септ	600 элементов	300 элементов, кажд	ый по 40 септ
з наборе	ем распоряжении флуорест элементов гриба X. 400x20x1+600+300x40x2=	центный ядерный краситель. Опреде 8 000+600+24 000=32 600	лите количество флуорес	3 балла
	елите количество хромосо равен 10 хромосомам.	ом во всех ядрах, которые вы опре	делили в задании выше,	если кариоти
2 (400	0x20x1)x5+600x5+(300x40x	2)x5=8000x5+600x5+24000x5=40000	0+3000+120000=163000	3 балла
_	ктеризуйте тип питания, очто это подосиновик.	рункциональную группу в экосисто	еме и трофические связь	гриба Х, есл
3	гетеротрофный			0,5 балла
	Консумент 1 порядка			0,5 балла

0,5 балла

2 балла

пища для консументов 2 порядка слизней, ежей, белок, человека

4. Опишите цикл развития гриба X, начиная со стадии, обозначенной в таблице стрелкой.

шляпки и образование базидии 5. Мейоз ядра базидии и образование базидиоспор.

1. базидиоспора 2. однокарионные гифы мицелия 3. плодовое тело из пенька и шляпки из

однокарионных и дикарионных гиф 4. слияние ядер дикарионной нити на концах трубочек



4.1	10 баллов	
Вилипаниям	те эксперимент	

В эксперименте вы получили фрагмент ДНК, состоящий из 10192 пар нуклеотидов. Известно, что в эксперименте использовалась в форма ДНК, молекулярная масса одного нуклеотида составляет 345 а.е.м. Линкерный участок ДНК состоит из 50 нуклеотидных пар.

1. Определите количество шестичленных гетероциклов во фрагменте ДНК.

1	10192 x 2= 20384			1 балл	
---	------------------	--	--	--------	--

2.Установите молекулярную массу, количество полных витков и длину фрагмента β формы.

2	молекулярная масса фрагмента	10192х345х2=7032480 а.е.м.	1 балл
	количество полных витков	10192:10=1 019 витков	1 балл
	длина фрагмента ДНК	10192х0,34=3465,28 нм	1 балл

3. Определите сколько нуклеосом будет сформировано при компактизации данного фрагмента ДНК и сколько молекул гистона Н1 потребуется для организации линкерных участков.

3	Количество нуклеосом	10 192: 196 = 52	1 балла
	Количество молекул Н1	51	1 балла

4. Определите примерную длину хроматина на нуклеосомном уровне компактизации данного фрагмента ЛНК.

4. Onpo	еделите примерную длину хромат	тина на нуклеосомном уровне компактизации данного	ррагмента дттк
4	Длина нуклеосомной нити	3465,28:(6-7)= 495-578	2 балла
		2 балла за любое число в пределах интервала или за интервал	
	Изобразите нуклеосому и укажите на схеме и перечислите все элементы ее строения.	белковый кор H2a – 2 элемента, H2б – 2 элемента, P3 – 2 элемента, H4 – 2 элемента	2 балл

10 баллов

Кариотип самца виртуального животного равен восьми хромосомам. Из них первая пара метацентрические, вторая и третья акроцентрические хромосомы со вторичными перетяжками, одна пара – половые хромосомы. Пол определяется по правилу балансовой теории пола К. Бриджеса.

1. Для представленного в задании животного нарисуйте карту хромосом.

1	1.XX	1 балл
	2.xx	
	3.xx	
	4.XY	

Изобразите схематично хромосомы виртуального пациента на каждой из указанных стадий мейоза и для каждой клетки, образующейся в процессе гаметогенеза.

	1	На стадии интеркинеза	ХххХ или	0,5 балла
			XxxY	0,5 балла
ĺ		На стадии метафаза 11	XxxX или	0,5 балла
			XxxY	0,5 балла
		Сперматоцит 1 порядка	XX xx xx XY	1 балл



	Сперматида	IiiI	0,5 балла
		IiiУ	0,5 балла
Ha o	соматические клетки	воздействовали физическим мутаге	еном. Дальнейшее исследование этих кл
выя	вило моносомию по	второй паре хромосом. Изобразите	как будет выглядеть метафазная пласти
вир	гуального животного	после мутации. Назовите и охаракт	теризуйте эту мутацию.
3	XX хо хх XУ		1 балл
	геномная		0,5 балла
	•	Анеуплоидия по аутосомам / пенение числа аутосом	Гетероплоидия по 0,5 балла
	ределите количество иента в после мутаци		омер в соматических клетках виртуаль
4	Телец Барра	0	1 балл
	Центромер	7	1 балл
	Теломер	14	1 балл

6.1	10 баллов										
	Д. диагностирован ский закон, филогене										
вопросы.	жий закон, филогене	з кровет	lochon ene	TOMBI II I	OM	onormo u _l	этериа	SIDIIDIA A	киосриых д	<i>y</i> 1 0	

1. Опишите закладку и развитие артериальных жаберных дуг у пациента Д.

1	Закладывается 6 пар артериальных жаберных дуг	1 балл
	1, 2 и 5 пары редуцируются	1 балл
	3 пара образует сонные артерии	1 балл
	4 пара образует дуги аорты, правая дуга должна редуцироваться, но у	1 балл
	пациента Д. этого не произошло	
	6 пара образует легочные артерии	1 балл

1. Охарактеризуйте варианты расположения двойной дуги аорты по отношению к другим элементам систем внутренних органов.

2	Располагается перед трахеей и пищеводом	0,5 балла
	Располагается вокруг трахей и пищевода	0,5 балла

3. Назовите белок, изменение структуры которого является причиной аневризмы аорты.

3	Миозин/эластин	1 балл

4. Генетической причиной изменения структуры этого белка могут быть мисенс-мутации, нонсенс-мутации и мутации со сдвигом рамки считывания. Объясните значение этих терминов.

4	мисенс-мутации	генная мутация, в результате которой изменённый кодон начинает кодировать другую аминокислоту	1 балл
	нонсенс-мутации	генная мутация в последовательности ДНК, которая приводит к появлению стоп-кодона, в результате чего происходит преждевременная терминация синтеза	1 балл
	мутации со сдвигом рамки считывания	генная мутация, в результате которой происходит сдвиг рамки считывания при транскрипции мРНК	1 балл



7.1 10 баллов



У виртуального пациента цвет кожи контролируется несколькими генами:

Ген D расположен в 13 паре хромосом и отвечает за синтез пигмента меланина. Его доминантный аллель активирует синтез пигмента, и кожа выглядит смуглой, тогда как рецессивный аллель — уменьшает синтез, и кожа приобретает светлый оттенок.

Ген В расположен в 7 паре хромосом и регулирует распределение пигмента в клетках кожи. Доминантный аллель этого гена отвечает за равномерное распределение пигмента, а его рецессивный аллель, находясь в гомозиготном состоянии, отвечает за образование пигментных пятен

Ген F эпистатический по отношению и к генам D и B и расположен в 15 паре хромосом. Если организм гомозиготный по рецессивному аллелю гена F, в клетках кожа не образуется пигмент, и она белого пвета.

1. Назовите слой эпидермиса кожи, в котором образуются пигменты кожи. Определите, под каким номером он обозначен на иллюстрации.

ĺ	1	Название слоя	Базальный слой	0,5 балла
		Номер на иллюстрации	1	0,5 балла

2. Определите генотипы родителей в виртуальной семье, если отец будущих детей тригетерозиготен, а мать гетерозиготная по гену D и гомозиготна по рецессивным аллелям генов В и F.

2	Генотип отца	DdBbFf	0,5 балла
	Генотип матери	Ddbbff	0,5 балла

3. Определите фенотипы родителей в виртуальной семье, если отец будущих детей тригетерозиготен, а мать гетерозиготная по гену К и гомозиготна по рецессивным аллелям генов В и С.

3	Фенотип отца	Смуглая кожа равномерное распределение пигмента	0,5 балла
	Фенотип	Белая кожа	0,5 балла
	матери		

4. Сколько различных фенотипов детей могут образоваться в этой виртуальной семье?

4 5 1 балл

5. Определите генотипы детей в виртуальной семье, которые будут иметь смуглую кожу с темными пятнами и вероятность появления такого фенотипа в потомстве.

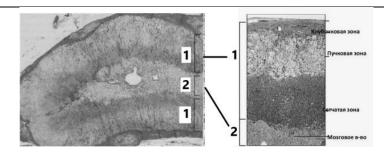
5	Генотипы	D_bbFf	2 балл
	Вероятность	18,75% (0,1875)	2 балл

6. К каким группам хромосом по Денверской классификации относятся хромосомы, в которых находятся перечисленные в задании гены.

6	7	С (6-12) средние субметацентрические	1 балл
	13 и 15	D (13-15) средние акроцентрические	1 балл

8.1 10 баллов

Вам представлена микрофотография одной из желез человека.



1. Дайте название железы, представленной на иллюстрации.

1	надпочечник	2 балла

2. Назовите эмбриональный предшественник структуры, указанной цифрой 2.



sate to environmental	
нервный гребень	1 балл
Назовите гормоны, выделяемые частью железы, указанной цифрой 1.	
минералокортикоиды — альдостерон, кортикостерон, дезоксикортикостеро	н 1 балл
Глюкокортикоиды – кортизон	1 балл
Половые гормоны – тестостерон, андрогены и эстрогены Женские половые гормоны – эстрогены и прогестерон, вырабатываются в небольшом количестве	1 балл
Какое заболевание развивается в случае развития хронической недостаточности рой 1.	секреции зоны, указанн
Болезнь Аддисона	1 балл
С каким отделом нервной системы связана зона, отмеченная цифрой 2?	
Симпатическим отделом вегетативной нервной системы	1 балл
У какой группы животных впервые в филогенезе появляется данный орган? Каг ан? 9 10 7 11 2 9 5 4 9	ои цифрои ооозначен эт
9 63	
амфибий	1 балл

9.1 10 баллов

Возможности современных методов исследования изменили медицину. Появились способы быстро и эффективно диагностировать заболевания. Попробуйте стать участником молекулярно-генетической диагностики наследственной болезни.

1. Раствор содержит четыре вида фрагментов ДНК (ДНК четырех виртуальных пациентов) следующего состава. В какой последовательности расплавятся эти молекулы при повышении температуры раствора. Проставьте номера.

1	5'- АГАЦГАААГГГЦЦГЦГТААТТГГЦГ — 3' 3'- ТЦТГЦТТТЦЦЦГГЦГЦАТТААЦЦГЦ - 5'	4	1 балл
2	5'- ГЦАТЦЦГГТТАААТЦЦЦГГЦГГАТ – 3' 3'- ЦГТАГГЦЦЦАТТТАГГГЦЦГЦЦТА - 5'	3	1 балл
3	5'- АТЦГЦГАТТЦЦТТГАТАГЦТТГАЦ — 3' 3'- ТАГЦГЦТААГГААЦТАТЦГААЦТГ - 5'	1	1 балл
4	5'- ТТЦЦГЦЦТААТТГЦЦГГГЦЦАТАТ – 3' 3'- ААГГЦГГАТТААЦГГЦЦЦГГТАТА - 5'	2	1 балл

2. Фрагмент 1 (пациента 1) является окончанием целевой последовательности амплифицируемого гена.



Подбери	те обратный праймер для этого участка длиной 20 нуклеотидов.			
2	Любые 20 нуклеотидов подряд из последовательности:	2 балла		
	5'- ЦГЦЦААТТАЦГЦГГЦЦЦТТТЦТ-3'			
3. Фраг	мент 1 содержит участок, кодирующий окончание открытой рамки считывания	. Определите	C-	
концевую аминокислоту полипептида, кодируемую этим фрагментом.				
3	Ала	3 балл		
4. Назовите прибор, в котором осуществляют плавление ДНК, отжиг праймеров и синтез ДНК для увеличения				
количества матрицы.				
4	Амплификатор (термоциклер, ПЦР-машина)	1 балл		

0.1	10 баллов		
	1	2	3
			a A Million
	4	5	6

1	пиявка	0,5 балла
2	гидра	0,5 балла
3	дождевой червь	0,5 балла
4	аскарида	0,5 балла
5	ланцетник	0,5 балла
6	планария	0,5 балла

2. У какого из представленных на иллюстрации животных несколько систем жизнедеятельности выделяют свои продукты через одно отверстие? Назовите эти системы.

2	5	1 балл
	Дыхательная, выделительная и половая системы	1 балл

3. Какие адаптации связанные с особенностями питания характерны для эктопаразита, представленного на иллюстрации?

3	слюнные железы, содержащие антикоагулянты	0,5 балла
	Присоска ротовая и анальная	0,5 балла
	Три режущие пластины	0,5 балла
	Вместилища крови в желудке или кишечнике	0,5 балла

4. Назовите и нарисуйте структурную единицу выделительной системы представителя под номером 3,



обозначив элементы ее строения. Рассчитайте количество структурных единиц выделительной системы этого представителя, если его тело разделено на 300 сегментов.

4	метанефридий	1 балл
	3	0,5 балла за рисунок 0,5 балла за обозначения
	2 – воронка, 3 – извитой каналец, выделительная пора	
	600	1 балл

11 класс

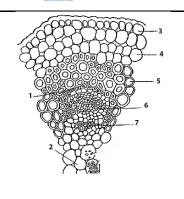
Вариант 2

1.2	10 баллов		
_		алярийного плазмодия будет обнаружено в плазме крови з одновременно поражены 200 клеток крови и известно, что	•
		ядер. Известно, что 2% клеток после деления превраща	
	- ·	в период делений не питается кровью. Период ж	•
	метоцитов длиннее перио		•
1	12576		5 баллов
2. В каз	кой ткани промежуточног	о хозяина происходит деление клеток малярийного плазмо	дия?
2	соединительной		1 балл
3. Назо	вите органическое вещест	гво, составляющее главный пищевой рацион малярийного г	ілазмодия?
3	гемоглобин		1 балл
4. Опре	еделите стадию развития	и малярийного плазмодия, для которой характерен диг	ілоидный набор
хром	осом?		
4	зигота		1 балл
	оокинета		1 балл
	ооциста		1 балл
	I		

2.2	10 баллов	
Использу	я иллюстрации и собст	нные знания, решите задания.









1. Одной из основных характеристик семейств Покрытосеменных растений является строение цветка. Расположите цветки семейств отдела Покрытосеменные растения в порядке убывания количества элементов околоцветника:

Семейство	Семейство Астроцветные	Семейство	Семейство	Балл
Мотыльковые	Ложноязычковый цветок	Лилейные	Крестоцветные	
1	4	3	2	2 балла
0,5 баллов	0,5 баллов	0,5 баллов	0,5 баллов	

2. Почему барбарис обыкновенный не рекомендуют использовать при создании полезащитных лесных насаждений?

		щитковидное или кистевидное соцветие			
	4	Эбрактеозная (голая) кисть с акропетальным созреванием	1 балл		
3.	Какой тип соцветия характерен для барбариса?				
		хлебные злаки			
	3	ивляется промежуточным хозяином патогенного гриоа, заражающего	i Gann		

4. Какой тип плода по гинецею у барбариса?

	• 1 1	
5	псевдомонокарпный	1 балл

5. Определите структуры, обозначенные на рисунке поперечного среза барбариса.

enpedemine orpymyps, eccent immse na projince nerve opean expension					
1	волокна механической ткани, склеренхима	1 балл			
2	сердцевина	1 балл			
3	эпидермис	1 балл			
6	флоэма или луб	1 балл			
7	ксилема или древесина	1 балл			

3.2	10 баллов

Вы планируете эксперимент. Для исследования вы выбрали гриб У. Набор элементов гриба У представлен в таблице:

0		6
H		\\ \\ \\ \\ \\ \\ \\ \\ \\ \\ \\ \\ \\
300 элементов, каждый по 25 септ	800 элементов	500 элементов, каждый по 25 септ

1. В Вашем распоряжении флуоресцентный ядерный краситель. Определите количество флуоресцирующих ядер в наборе элементов гриба У.

1	300x25x1+800+500x25x2=7500+800+25000=33 300	3 балла

2. Определите количество хромосом во всех ядрах, которые вы определили в задании выше, если кариотип гриба У равен 40 хромосомам.



2	$(300x25x1)x20+800x40+(500x25x2)x20=682\ 000$	3 балла
	карактеризуйте тип питания, функциональную группу в экосистеме и трофические сать, что это лисичка.	связи гриба У, е
3	гетеротрофный	0,5 балла
	Консумент 1 порядка	0,5 балла
	образует микоризу с разными лиственными и хвойными породами деревьев	0,5 балла
	пища для консументов 2 порядка слизней, ежей, белок, человека	0,5 балла
4. O	ишите цикл развития гриба У, начиная с образования стадии, обозначенной в таблице с	трелкой.
4	1. слияние ядер дикарионной нити на концах пластинок шляпки и образование базиди Мейоз ядра базидии и образование базидиоспор. 3. базидиоспора 4. однокарионные гимицелия 5. плодовое тело из пенька и шляпки из однокарионных и дикарионных гиф	

В	эксперим	енте вы	получили	фрагмент	ДНК,	состоящий	ИЗ	9604	пар	нуклеотидо	ов. И	Ізвестно,	что і
	_		-			пекулярная	масс	а одно	ого н	уклеотида (соста	вляет 34	5 а.е.м
Лі	инкерный у	участок Д	НК состоит	гиз 50 нукл	іеотидн	ых пар.							
1.	Определит	ге количе	ство пятичл	енных гете	роцикл	юв во фрагм	енте	ДНК.					

1 балл

2.Установите молекулярную массу, количество полных витков и длину фрагмента β формы.

4.2

10 баллов

9604 x 3= 28812

2	молекулярная масса	9604х345х2=6626760 а.е.м.	1 балл
	фрагмента		
	количество полных витков	9604:10=960 витков	1 балл
	длина фрагмента ДНК	9604х0,34=3265,36 нм	1 балл

3. Определите сколько нуклеосом будет сформировано при компактизации данного фрагмента ДНК и сколько молекул гистона H1 потребуется для организации линкерных участков.

3	Количество нуклеосом	9604: 196 = 49	1 балла
	Количество молекул Н1	48	1 балла

4. Определите примерную длину хроматина на нуклеосомном уровне компактизации данного фрагмента ЛНК.

4. Onpo	делите примерную длину хрома.	тина на нуклеосомном уровне компактизации данного	ррагмента дтт
4	Длина нуклеосомной нити	3265,36:(6-7)= 466-544	2 балла
		2 балла за любое число в пределах интервала или за интервал	
	Изобразите нуклеосомную нить и укажите на схеме и перечислите все элементы ее строения.	ДНК белковый кор (октамер): (H2a – 2 элемента, H2б – 2 элемента, H3 – 2 элемента, H4 – 2 элемента) линкер и H1	2 балл



5.2 10 баллов

Кариотип виртуального животного, самки равен шести хромосомам. Из них первая пара метацентрические, вторая акроцентрические хромосомы со вторичными перетяжками, одна пара — половые хромосомы. Пол определяется по правилу балансовой теории пола К. Бриджеса.

1. Для представленного в задании животного нарисуйте карту хромосом.

1	1.XX	1 балл	
	2.xx		
	3.XX		

2. Изобразите схематично хромосомы виртуального животного на каждой из указанных стадий мейоза и для каждой клетки, образующейся в процессе гаметогенеза.

1	На стадии диакинеза	XX xx XX	1 балл
	На стадии профазы 11	XxX	1 балл
	ти стидии профизи тт	AMA	1 oddii
	Овоцит 1 порядка	XX xx XX	1 балл
	Овоцит 11 порядка	XxX	1 балл

3. На соматические клетки воздействовали физическим мутагеном. Дальнейшее исследование этих клеток выявило моносомию по половым хромосомам. Изобразите как будет выглядеть метафазная пластинка виртуального животного после мутации. Назовите и охарактеризуйте эту мутацию.

3	XX xx XO	1 балл
	геномная	0,5 балла
	Анеуплоидия Анеуплоидия по половым хромосомам/ Гетероплоидия по половым хромосомам/ Изменение числа половых хромосом	0,5 балла

4. Определите количество телец Барра, всех центромер и теломер в соматических клетках виртуального животного в после мутации в период G2?

	4	Телец Барра	0	1 балл
-		Центромер	5	1 балл
		Теломер	20	1 балл

6.2	10 баллов

У пациента Е. 3 лет диагностирован порок развития сосудов – Боталлов проток. Опираясь на основной биогенетический закон, филогенез кровеносной системы и гомологию артериальных жаберных дуг ответьте на вопросы.



1. Опишите закладку и развитие артериальных жаберных дуг у пациента Е.

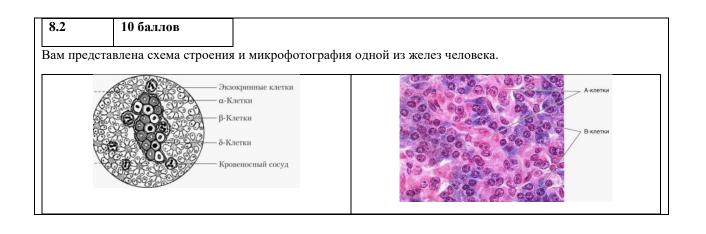
1	Закладывается 6 пар артериальных жаберных дуг	1 балл
	1, 2 и 5 пары редуцируются	1 балл
	3 пара образует сонные артерии	1 балл
	4 пара образует дуги аорты, левая дуга сохраняется, правая дуга редуцируется.	1 балл
	У пациента Е. сохраняется комиссура между 4 и 6 парами артериальных жаберных дуг –Боталлов проток.	1 балл
	6 пара образует легочные артерии	1 балл
• ~	v	

2.Охарактеризуйте распределение крови в сосудах, отходящих от сердца при Боталловом протоке у пациента Е.



2	Левая д	цуга аорты	Артериальная кровь	1 балл		
	Легочн	ая артерия	Венозная кровь с забросом артериальной	1 балл		
			крови из дуги аорты (смешанная кровь)			
3. Назовите систематическую группу животных, для которых наличие Боталлова протока является нормой.						
	3	Пресмыкающиеся - Реп	тилии/ Черепахи	2 балла		
		_				

1	1			
7.2	10 балл	IOB		
V puntval	и пого папиента	IIDAT DO] олос контролируется несколькими генами:	
			олос контролируется несколькими генами. соме и отвечает за синтез меланина. Его доминантный	, аппель активируе
			оминантных генов, тем больше пигмента, у доминантны	
			ые, у рецессивных гомозигот волосы приобретают русый	
Ген В	расположен	в 16		
Доминант			определяет выработку эумеланина, определяющего чер	
			вь, находясь в гомозиготном состоянии, отвечает за ф	
имеет	красноватый	Í	оттенок, и обуславливает рыжий	цвет волос
Ген F эпп			шению к генам и А, и В и расположен в 18 хромос	оме. Если организм
гомозигот	тный по рецесс	сивному	/ аллелю гена F, пигмент не образуется, развивается	альбинизм, волоси
белого цв				
1. Назовит	те клетки волос	яной лу	ковицы, в которых происходит экспрессия генов окраск	и волос.
1	Меланоцить			1 балла
			ей в виртуальной семье, если отец будущих детей гетеро	
			м генам F. А мать гомозиготна по рецессивным аллелям	генов А и
	отна по генам Е			T
2	Генотип	AaBbfl	f	0,5 балла
	отца			
	Генотип	aaBbFt	f	0,5 балла
2 0	матери			
			лей в виртуальной семье, если отец будущих детей гетер	
	-		ным генам F. А мать гомозиготна по рецессивным аллеля	ім генов А и
3	отна по генам Е Фенотип	и г. альбин	100	0,5 балла
3	отца	альоин	10C	0,5 0алла
	Фенотип	Dyerre	волосы	0,5 балла
	матери	1 усыс	волосы	0,5 0ama
4. Сколько		нотипон	в детей могут сформироваться в этой виртуальной семье	?
4	<u>5</u> 5	1101111101	b Acton Mory i equipmipobarbon b eton bilip i junbiton combe	1 балл
	лите возможны	е геноти	ипы детей в виртуальной семье, которые будут иметь рус	
			акого фенотипа в потомстве.	
5	Генотипы	aaB		2 балла
	Вероятности	18,75	5% (0,1875)	2 балла
6. К каким			Денверской классификации относятся хромосомы, в ко	горых находятся
	енные в задании			•
6	11		(6-12) средние субметацентрические	1 балл
	16 10		(16, 10)	1 6



1 балл

Е (16-18) мелкие субметацентрические

16 и 18



	По тухоницение уконове	2 балла
-	Поджелудочная железа	2 оалла
Ha	зовите эмбриональный предшественник железы представленной на иллюстрац	ии.
2	энтодерма	1 балл
Ha	зовите гормоны, выделяемые α и β клетками этой железы.	l
}	α клетки - глюкагон	1 балл
	β клетки - инсулин	1 балл
	акое заболевание развивается в случае развития хронической недостато ржащей β клетки?	чности секреции зо
	Сахарный диабет (гипергликемия)	1 балл
	икое заболевание развивается в случае развития хронической повышенной секетки?	реции зоны, содержаг
5	гипогликемия	1 балл
Ка	кие вещества секретирует экзокринные клетки?	
	трипсиноген, химотрипсиноген, эластаза, пептидазы и нуклеазы	1 балл
,		1 043131
	амилаза, мальтаза, лактаза	
	липаза, фосфолипаза	
. Ka	липаза, фосфолипаза кой цифрой обозначена эта железа?	
. Ka		
Ka	жой цифрой обозначена эта железа?	
	акой цифрой обозначена эта железа? 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11 1	1 балл
У	жой цифрой обозначена эта железа?	

9.2 10 баллов

Возможности современных методов исследования изменили медицину. Появились способы быстро и эффективно диагностировать заболевания. Попробуйте стать участником молекулярно-генетической диагностики наследственной болезни.

1. Раствор содержит четыре вида фрагментов ДНК (ДНК четырех виртуальных пациентов) следующего состава. В какой последовательности расплавятся эти молекулы при повышении температуры раствора. Проставьте номера.

1	5'- ТЦГГЦАЦГТЦАТАГГГЦАЦЦАГГА— 3'	4	1 балл
	3'- АГЦЦГТГЦАГТАТЦЦЦГТГГТЦЦТ - 5'		



2	5'- ТАТТЦЦГГГТААТАЦЦЦГГЦЦГАТ — 3' 3'- АТААГГЦЦЦАТТАТГГГЦЦГГЦТА - 5'	3	1 балл
3	5'- ЦТЦГЦГАТТЦЦТТГАТАГЦТТГАА – 3' 3'- ГАГЦГЦТААГГААЦТАТЦГААЦТТ - 5'	2	1 балл
4	5'- ТАТЦГАЦТААТТГАЦГТГЦЦАТАТ – 3' 3'- АТАГЦТГАТТААЦТГЦАЦГГТАТА - 5'	1	1 балл

2. Фрагмент 2 (пациента 2) является окончанием целевой последовательности амплифицируемого гена. Подберите обратный праймер для этого участка длиной 20 нуклеотидов.

2	Любые	20	нуклеотидов	подряд	ИЗ	последовательности:	2 балла
	5'- АТЦГГ	ЩГГГТ	ГАТТАЦЦЦГГААТ	'A-3'			

3. Фрагмент 2 содержит участок, кодирующий окончание открытой рамки считывания. Определите С-концевую аминокислоту полипептида, кодируемую этим фрагментом.

3	Гли	3 балл			
4. Назовите метод, используемый для амплификации специфических конечных последовательностей ДНК					
4	ПЦР	1 балл			

10.2	10 баллов		
		(0)	
	1	2	3
	(6) w		
	4	5	6

1. Определите животных по их поперечным срезам.

1	пиявка	0,5 балла
2	дождевой червь	0,5 балла
3	гидра	0,5 балла
4	планария	0,5 балла
5	ланцетник	0,5 балла
6	аскарида	0,5 балла
		2 **

2. У какого животного и какая полость объединяет три системы организма? Укажите эти системы.

2	Ланцетник, атриальная (околожаберная) полость	1 балл
	Дыхательная, выделительная и половая системы	1 балл

3. Какие адаптации, связанные с эндопаразитизмом, характерны для представленного на



	ARE OF OPERATORS	
	иллюстрации животного?	
3	миграция по организму, плодовитость	0,5 балла
	линька	0,5 балла
	кутикула	0,5 балла
	стилет у личиночных стадий	0,5 балла
	÷	ко элементов половой системы вы сможето а, если в вашем распоряжении 15 самцов и (
4	кариды ямник ямичевод влагалище в влагалище в ямичники (2), яйцеводы (2), матки (2), влагалище 1	0,5 балла за рисунок 0,5 балла за обозначения
	15+6x2=15+12=27	2 балла

11 класс

Вариант 3

1.3	10 баллов					
1. Опре,	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					
		2 ядер. Известно, что 4% клеток после деления пр				
-	-	в период делений не питается кровью. Пер	оиод жизни микро и			
макрога	макрогаметоцитов длиннее периода двух делений.					
1	41616		5баллов			
1.	В какой системе окончато	ельного хозяина происходит развитие малярийного	плазмодия?			
2	пищеварительной		1балл			
2. Назовите способ полового размножения малярийного плазмодия.			,			
3	копуляция, оогамная ког	іуляция, оогония, овогония	1балл			
3.	3. Определите стадию/и развития малярийного плазмодия в организме промежуточного хозяина, в которой/ых можно обнаружить гаплоидный набор хромосом?					
4	Трофозоит/шизонт		1 балл			
	мерозоит		1 балл			
	Микро- и макрогаметоц	иты	1 балл			
	1					
2.3	10 баллов					
Использ	зуя иллюстрации и собств	енные знания, решите задания.				









1. Расположите цветки семейств отдела Покрытосеменные растения в порядке убывания количества элементов околопветника:

элементов околоцветника.				
Семейство	Семейство	Семейство	Семейство	Балл
Крестоцветные	Астроцветные	Пасленовые	Злаковые	
	Воронковидный цветок			
2	3	1	4	2 балла
0,5 баллов	0,5 баллов	0,5 баллов	0,5 баллов	

2. Какой тип гинецея по происхождению у цветков ландыша?

2 Синкарпный 1 балл	- Children I Guilli		2		1 балл
---------------------	---------------------	--	---	--	--------

3. Какой тип завязи характерен для цветков ландыша?

3	Верхняя	1 балл

4. Какой тип соцветия у ландыша?

4	Брактеозная (со специализированными прицветниками) кисть с	1 балл
	акропетальным созреванием	İ

5. Определите структуры, обозначенные на рисунке поперечного среза ландыша.

1	эпидерма	1 балл
2	запасающая паренхима первичной коры	1 балл
3	эндодерма с подковообразными утолщениями	1 балл
6	основная паренхима	1 балл
5а и 5б	Элементы СВП: ксилема и флоэма	1 балл

3.3 10 баллов

Вы планируете эксперимент. Для исследования вы выбрали гриб W. Набор элементов гриба W представлен в таблице:

80 элементов, каждый по 10 септ	140 элементов	80 элементов, каждый по 10 септ

1. В Вашем распоряжении флуоресцентный ядерный краситель. Определите количество флуоресцирующих ядер в наборе элементов гриба W.

1	80x10x1+140+80x10x2=2540	3 балла

2. Определите количество хромосом во всех ядрах, которые вы определили в задании выше, если кариотип гриба W равен 14 хромосомам.

2	800x7+140x14+1600x7=18760	3 балла
---	---------------------------	---------

3. Охарактеризуйте тип питания, функциональную группу в экосистеме и трофические связи гриба W, если считать, что это масленок.

3	гетеротрофный	0,5 балла
	Консумент 1 порядка	0,5 балла
	образует микоризу с разными лиственными и хвойными породами деревьев	0,5 балла
	пища для консументов 2 порядка слизней, ежей, белок, человека	0,5 балла

4. Опишите цикл развития гриба W, начиная с образования плодового тела.



,	ядер дикарионной нити н	а концах	пки из однокарионных и дикарионных гиф 2. слиян трубочек шляпки и образование базидии 3. Мейоз яд р.4. базидиоспора 5. однокарионные гифы мицелия	
1.3	10 баллов			
спе	- ·	β форма	ент ДНК, состоящий из 29400 пар нуклеотидов. ДНК, молекулярная масса одного нуклеотида состнуклеотидных пар.	
Oпj l	ределите количество шест 29400 x 2= 58800	гичленны	х гетероциклов во фрагменте ДНК.	1 балл
-	29400 X 2- 30000			т балл
Уст	ановите молекулярную м	ассу, колі	ичество полных витков и длину фрагмента β формы.	
2	молекулярная масса фрагмента	29400x	345х2=20286000 а.е.м.	1 балл
	количество полных витков	29400:	10=2940 витков	1 балл
	длина фрагмента ДНК	29400x	0,34=9996 нм	1 балл
олен	кул гистона Н1 потребует	ся для орг	г сформировано при компактизации данного фрагмент ганизации линкерных участков.	
3	Количество нуклеосом	29400:	196 = 150	1 балла
	Количество молекул Н1	149		1 балла
			тина на нуклеосомном уровне компактизации данного	фрагмента Д
го та 1	акое политенные хромосо Длина нуклеосомной и		а и как они образуются. 9996:(6-7)= 1428-1666	2 балла
•	Amma nyterecesimen i	mm	2 балла за любое число в пределах интервала или за интервал	2 out the
	Что такое политенные хромосомы, когда и как они образуются.		Политенные хромосомы – много нитчатые, имеют много копий молекулы ДНК.	2 балл
			Образуются в интерфазе в процессе репликации. Нарушается процесс расхождение плеч хромосом	
			(образования хроматид). Могут иметь около сто	

копий ДНК.



I	5.3	10 баллов
ı	2.0	10 04313101

Кариотип виртуального животного, самки равен восьми хромосомам. Из них первая пара метацентрические, вторая акроцентрические хромосомы со вторичными перетяжками, третья пара акроцентрические хромосомы, одна пара – половые хромосомы. Пол определяется по правилу балансовой теории пола К. Бриджеса. Гетерогаметный пол характерен для самок.

1. Для представленного в задании животного нарисуйте карту хромосом.

1	1. XX	1 балл
	2. xx	
	3. xx	
	4. XY	

2. Изобразите схематично хромосомы виртуального животного на каждой из указанных стадий мейоза и для каждой клетки, образующейся в процессе гаметогенеза.

1	На стадии зиготены	XX xx xx XY	1 балл
	На стадии метафазы 11	XxxX	0,5 балла
		ХххУ	0,5 балла
	Овоцит 11 порядка	XxX	0,5 балла
		ХхУ	0,5 балла
	Яйцеклетка	IiI	0,5 балла
		liУ	0,5 балла

3. На соматические клетки воздействовали химическим мутагеном. Дальнейшее исследование этих клеток выявило кольцевую хромосому по 3 паре. Изобразите как будет выглядеть метафазная пластинка виртуального животного после мутации. Назовите и охарактеризуйте эту мутацию.

3	XX xx xo XY	1 балл
	хромосомная	1 балл

4. Определите количество телец Барра, всех центромер и теломер в соматических клетках виртуального животного в после мутации в период G1?

4	Телец Барра	0	1 балл
	Центромер	8	1 балл
	Теломер	14	1 балл



6.3		10 баллов				
лациента Ж. 12 лет диагностирован порок развития сосудов – сонный проток. Опираясь на основной						
иогене	тичес	кий закон, филогене	кровеносной системы и гомологию артериальных жаб	ерных дуг ответьте		
опросы	I.			1		
. Опиш	ите за		териальных жаберных дуг у пациента Ж.			
	1	Закладывается 6 п	р артериальных жаберных дуг	1 балл		
		1, 2 и 5 пары реду	1 балл			
		3 пара образует со	ные артерии	1 балл		
		4 пара образует ду	1 балл			
		редуцируется.				
		У пациента Ж. сох	раняется комиссура между 4 и 3 парами артериальных	1 балл		
		жаберных дуг – со	нный проток.			
		6 пара образует ле	очные артерии	1 балл		
.Oxapa	ктериз	зуйте распределение	крови в сосудах, отходящих от сердца при сонном прото	же у пациента Ж.		
	2	Левая дуга аорты	Артериальная кровь	1 балл		
		Легочная артерия	Венозная кровь	1 балл		
. Назов	ите си	истематическую груг	пу животных, для которых наличие сонного протока явл	яется нормой.		
	3	Пресмыкающие	2 балла			





У виртуального пациента цвет кожи контролируется несколькими генами. Ген М расположен в 13 хромосоме и отвечает за синтез пигмента меланина. Его доминантный аллель активирует синтез пигмента, и кожа выглядит смуглой, тогда как рецессивный аллель — уменьшает синтез, и кожа приобретает светлый оттенок. Ген N расположен в 8 хромосоме и регулирует распределение пигмента в клетках кожи. Доминантный аллель этого гена отвечает за равномерное распределение пигмента, а его рецессивный аллель, находясь в гомозиготном состоянии, отвечает за образование пигментных пятен кожи.

Ген Т эпистатический по отношению к генам М и N и расположен в 14 паре хромосом. Если организм гомозиготный по рецессивному аллелю гена T, в клетках кожа не образуется пигмент, и она белого цвета.

1. В каком слое эпидермиса кожи синтезируется меланин. Определите, под каким номером этот слой обозначен на иллюстрации.

1	Название слоя	Базальный слой	0,5 балла
	Номер на	1	0,5 балла
	иллюстрации		

2. Определите генотипы родителей в виртуальной семье, если отец будущих детей гетерозиготен по гену М и гомозиготен по рецессивным аллелям генов N и T, а мать тригетерозиготна.

2	Генотип отца	Mmnntt	0,5 балла
	Генотип матери	MmNnTt	0,5 балла

3. Определите фенотипы родителей в виртуальной семье, если отец будущих детей гетерозиготен по гену М и гомозиготен по рецессивным аллелям генов N и T, а мать тригетерозиготна.

3	Фенотип	Белая кожа	0,5 балла
	отца		
	Фенотип	Смуглая кожа равномерное распределение пигмента	0,5 балла
	матери		

4. Сколько различных фенотипов детей могут сформироваться в этой виртуальной семье?

4 5 2 балл

5. Определите генотипы детей в виртуальной семье, которые будут иметь смуглую кожу с темными пятнами и вероятность появления такого фенотипа в потомстве.

5	Генотипы	M_nnTt	2 балл
	Вероятность	18,75% (0,1875)	2 балл

6. К каким группам хромосом по Денверской классификации относятся хромосомы, в которых находятся перечисленные в задании гены.

6	8	С (6-12) средние субметацентрические	1 балл
	13 и 14	D (13-15) средние метацентрические	1 балл



8.3	10 баллов	
Вам пр	редставлена схема строения и микрофотография одной из желез человека.	
	The state of the s	
1. Дайт	те название железы, представленной на иллюстрации под номером 1.	
1	Щитовидная железа	1 балл
2. Назо	овите эмбриональный предшественник железы 1.	
2	энтодерма	1 балл
3. Назо	рвите гормоны, выделяемые клетками этой железы.	
3	трийодтиронин (Т3) и тироксин (Т4)	1 балл
	кальцитонин	1 балл
	сое заболевание развивается у пациента 55 лет в случае развития хро	
екреці 4	мии железы, представленной на иллюстрации под номером 1 и можно ли ег Микседема, мешки под глазами, брови укорочены, отечность, грузно волосы.	
	ое заболевание развивается у пациента 32 лет в случае развития повы	
іредста 5	авленной на иллюстрации под номером 1 и можно ли его визуально опред Базедова болезнь, зоб, пучеглазие	елить? 1 балл
•	Busedoba concerns, see, ny termasire	1 0000
5 Прос		рило
	анализируйте иллюстрацию и объясните особенность и причину внешнего	
В аль больп даже	ыпийских деревнях Австрии, Франции, Германии и Швейцарии данные о шей части населения. Географический характер распространения неинпородил диагностический термин - альпийский кретинизм, а увеличениен для местного населения, что его можно увидеть на сохранивших сах В горной местности дефицит йода, недостаточность (гипофункция) железы. Эмбриогенез и постэмбриональное развитие проходят с	отклонения наблюдались фекционного заболевани енный зоб был настольк я альпийских деревянны щитовидной разлинарушением 2 балл
В аль больн даже привь кукла	Блийских деревнях Австрии, Франции, Германии и Швейцарии данные о шей части населения. Географический характер распространения неинпородил диагностический термин - альпийский кретинизм, а увеличениен для местного населения, что его можно увидеть на сохранивших сах В горной местности дефицит йода, недостаточность (гипофункция) железы. Эмбриогенез и постэмбриональное развитие проходят с процесса формообразования (низкий рост) и развития нервной кретинизм.	отклонения наблюдались фекционного заболевани енный зоб был настольк я альпийских деревянны питовидной разлинарушением 2 балл
В аль больп даже привь кукла	впийских деревнях Австрии, Франции, Германии и Швейцарии данные о шей части населения. Географический характер распространения неинпородил диагностический термин - альпийский кретинизм, а увеличення для местного населения, что его можно увидеть на сохранивших сах В горной местности дефицит йода, недостаточность (гипофункция) железы. Эмбриогенез и постэмбриональное развитие проходят с процесса формообразования (низкий рост) и развития нервной	отклонения наблюдались фекционного заболевани энный зоб был настольня альпийских деревянны цитовидной нарушением 2 балл
В аль больп даже привь кукла	Блийских деревнях Австрии, Франции, Германии и Швейцарии данные о шей части населения. Географический характер распространения неинпородил диагностический термин - альпийский кретинизм, а увеличениен для местного населения, что его можно увидеть на сохранивших сах В горной местности дефицит йода, недостаточность (гипофункция) железы. Эмбриогенез и постэмбриональное развитие проходят с процесса формообразования (низкий рост) и развития нервной кретинизм.	отклонения наблюдались фекционного заболевани енный зоб был настольк я альпийских деревянны питовидной разлинарушением 2 балл
В аль больн даже привь кукла	Блийских деревнях Австрии, Франции, Германии и Швейцарии данные о шей части населения. Географический характер распространения неинпородил диагностический термин - альпийский кретинизм, а увеличениен для местного населения, что его можно увидеть на сохранивших сах В горной местности дефицит йода, недостаточность (гипофункция) железы. Эмбриогенез и постэмбриональное развитие проходят с процесса формообразования (низкий рост) и развития нервной кретинизм.	отклонения наблюдались фекционного заболевани енный зоб был настольк я альпийских деревянны питовидной разлинарушением 2 балл
В аль боль и даже привь кукла 6	опийских деревнях Австрии, Франции, Германии и Швейцарии данные об пей части населения. Географический характер распространения неингородил диагностический термин - альпийский кретинизм, а увеличенням местного населения, что его можно увидеть на сохранивших сах В горной местности дефицит йода, недостаточность (гипофункция) железы. Эмбриогенез и постэмбриональное развитие проходят с процесса формообразования (низкий рост) и развития нервной кретинизм. Ой цифрой на схеме обозначена железа, о которой идет речь в задании?	отклонения наблюдались фекционного заболевани енный зоб был настольк я альпийских деревянны щитовидной нарушением системы — 2 балл



9.3	10 баллов

Возможности современных методов исследования изменили медицину. Появились способы быстро и эффективно диагностировать заболевания. Попробуйте стать участником молекулярно-генетической диагностики наследственной болезни.

1. Раствор содержит четыре вида фрагментов ДНК (ДНК четырех виртуальных пациентов) следующего состава. В какой последовательности расплавятся эти молекулы при повышении температуры раствора. Проставьте номера.

1	5'- АТАГГАЦТААТТГАЦГТГЦЦАТАТ – 3' 3'- ТАТЦЦТГАТТААЦТГЦАЦГГТАТА - 5'	1	1 балл
2	5'- АТАТЦЦГГГТААТАГЦЦГГЦЦГАТ – 3' 3'- ТАТАГГЦЦЦАТТАТЦГГЦЦГГЦТА - 5'	3	1 балл
3	5'- ЦТЦГЦГАТТЦЦТГТАТАГЦТТЦАА – 3' 3'- ГАГЦГЦТААГГАЦАТАТЦГААГТТ - 5'	2	1 балл
4	5'- ТЦГГЦАЦГТЦАТАГГГЦАЦЦАГГА—3' 3'- АГЦЦГТГЦАГТАТЦЦЦГТГГТЦЦТ - 5'	4	1 балл

2. Фрагмент 3 (пациента 3) является окончанием целевой последовательности амплифицируемого гена. Подберите обратный праймер для этого участка длиной 20 нуклеотидов.

2	Любые	20	нуклеотидов	подряд	ИЗ	последовательности:	2 балла
	5'- ΤΤΓ Α Α	ГЦТАТА	<mark>А</mark> ЦАГГААТЦГЦГ <i>А</i>	ΛΓ- 3'			

3. Фрагмент 3 содержит участок, кодирующий окончание открытой рамки считывания. Определите С-концевую аминокислоту полипептида, кодируемую этим фрагментом.

3	Вал	3 балл
4. Haso	вите реакцию матричного синтеза, которая лежит в основе метода ПЦР	
4	репликация	1 балл



		SECHENOV UNIVERSITY LIPE SCHENCES		
10.3	10 баллов			
	4	5		6
1 Γ	1. Определите живот Поцелуйный (триатомовый			0,5 балла
2 Г	Тоселковый клещ			0,5 балла
3 N		елес)		0,5 балла
4 N	Москит			0,5 балла
5 E	Блоха			0,5 балла
6 N	Муха цеце			0,5 балла
I	2. Кто из представл простейших.	енных животных является перев	носчиком прос	
	Гриатомовый клоп - трипа			1 балл
N	Малярийный комар – маля	рийный плазмодий		1 балл
N	Москит - лейшмания			1 балл
N	Муха цеце - трипаносома			1 балл
 	3. Схематично нарис элементы строения	уйте выделительную систему про этой системы.	едставителя по,	д номером 6, обозначив
ки	Мальпигиевы сосуды, киш	ка		0,5 балла за рисунок 0,5 балла за обозначения
I	4. Рассчитайте коли представителей по	чество дыхалец (стигм) у 25 г д номером 5.	редставителей	под номером 2 и 20
4 2	25x2=50			1 балл

1 балл

20x2(3+10) =20x26=520



1.4	10 баллов

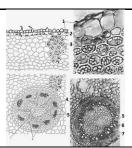
1.Определите, сколько клеток малярийного плазмодия будет обнаружено в плазме крови промежуточного хозяина после двух делений, если одновременно поражены 100 клеток крови и известно, что 1 ядро паразита в результате деления образует 24 ядра. Известно, что 3% клеток после деления превращаются в микро и макрогаметоциты. Переносчик в период делений не питается кровью. Период жизни микро и макрогаметоцитов длиннее периода двух делений.

	аметоциты. Переносчик в период делений не питается кровью. Период аметоцитов длиннее периода двух делений.	жизни микро и
1	55944	5баллов
2.	Какие структуры позволяют малярийному плазмодию определить клетку, в кот проникнуть?	орую необходимо
2	рецепторы мембраны	1балл
3.	Назовите среду обитания малярийного плазмодия.	
3	Живой организм	1балл
4.	Какие стадии развития малярийного плазмодия можно обнаружить в крови хозяина?	промежуточного
4	Трофозоит/шизонт	1 балл
	мерозоит	1 балл
	Микро- и макрогаметоциты	1 балл

Используя иллюстрации и собственные знания выполните задания.







1. Расположите цветки семейств отдела Покрытосеменные растения в порядке убывания количества элементов околоцветника:

Семейство Крестоцветные	Семейство Астроцветные, язычковый иветок	Семейство Розоцветные	Семейство Лилейные	Балл
2	4	1	3	2 балла
0,5 баллов	0,5 баллов	0,5 баллов	0,5 баллов	

2. Какой тип завязи характерен для валерианы?

	2	нижняя завязь	1 балл	
3.	3. Какой тип гинецея по происхождению у цветков валерианы?			
	3	ценокарпный	1 балл	
4	TC 0	0		

4. Какой тип соцветия у валерианы?

	Tumen Tim Vegetim j zwiepiwiż.					
	5	щиток		1 балл		
_	0	,	-			

5. Определите структуры, обозначенные на рисунке поперечного среза валерианы.

1	эпидерма	1 балл
2	гиподерма с эфирным маслом	1 балл
3	паренхима	1 балл
4	эндодерма	1 балл
6	ксилема	1 балл

3.4 10 баллов

Для исследования вы выбрали гриб S. Набор элементов гриба S представлен в таблице:



				000			
30 эле	ементов, каждый по 100 с	епт 150 элемент	ОВ	30 элементов, кажды	ій по 100 септ		
	в В Вашем распоряжении флуоресцентный ядерный краситель. Определите количество флуоресцирующих ядер в наборе элементов гриба S.						
1	30x100x1+150+30x100	2=9150			3 балла		
	еделите количество хром 5 равен 10 хромосомам.	осом во всех ядрах, которь	ие вы определ	или в задании выше,	, если кариотип		
2 30	000x5+150x5+6000x10=75	750			3 балла		
_	рактеризуйте тип питани ь, что это подберезовик.	я, функциональную группу	в экосистеме	и трофические связи	и гриба S, если		
3	гетеротрофный				0,5 балла		
	Консумент 1 порядка				0,5 балла		
	образует микоризу с ра	зными лиственными и хвої	іными порода	ами деревьев	0,5 балла		
	пища для консументов	2 порядка слизней, ежей, бел	юк, человека		0,5 балла		
4. Опи	шите цикл развития гриба	S, начиная с мейоза.					
ГИ	фы мицелия 4. плодовое	образование базидиоспор. 2 гело из пенька и шляпки из ой нити на концах трубочек и	однокарионны	- іх и дикарионных гиф			
4.4	10 баллов						
экспері	именте использовалась (фрагмент ДНК, состоящи форма ДНК, молекулярная г из 50 нуклеотидных пар.		= -			
1. Опре	еделите количество пятич 3920 x 3= 11760	пенных гетероциклов во фра	гменте ДНК.	1	балл		
2. Устан	 новите молекулярную ма	су, количество полных витко	ов и длину фра	агмента в формы.			
2	молекулярная масса фрагмента	3920х345х2=2704800 а.е.м.		1	балл		
	количество полных витков	392 витков		1	балл		
	длина фрагмента ДНК	1332,8 нм		1	балл		
-	3. Определите сколько нуклеосом будет сформировано при компактизации данного фрагмента ДНК и сколько молекул гистона Н1 потребуется для организации линкерных участков.						
3	Количество нуклеосом	20		1	балла		
	Количество молекул Н1	19		1	балла		
4. Опре	Определите примерную длину хроматина на нуклеосомном уровне компактизации данного фрагмента ДНК.						



Длина нуклеосомной нити	1332,8:(6-7)= 190-223	2 балла
	2 балла за любое число в пределах интервала или за интервал	
Какие два вида хроматина можно обнаружить в интерфазном ядре клетки. Охарактеризуйте их.	Эухроматин до 300 нм транскрибируемый, рыхлый Гетерохроматин от 300 до 1400 нм конститутивный (область центромеры и теломер) и факультативный (половой хроматин) нетранскрибируемый, компактный	2 балл



5.4 10 баллов

Кариотип виртуального животного (насекомого), самца равен шести хромосомам. Из них первая пара метацентрические, вторая акроцентрические хромосомы со вторичными перетяжками, одна пара – половые хромосомы. Пол определяется по правилу балансовой теории пола К. Бриджеса. Гетерогаметный пол характерен для самок.

1. Для представленного в задании животного нарисуйте карту хромосом.

1	1. XX		1 балл
	2. xx		
	3. XX		

2. Изобразите схематично хромосомы виртуального животного на каждой из указанных стадий мейоза и для каждой клетки, образующейся в процессе гаметогенеза.

1	На стадии диплотены	XX xx XX	1 балл
	II 11	1:1	0.5.5
	На стадии анафазы 11	IiI	0,5 балла 0,5 балла
		IiI	· ·
	Овоцит 11 порядка	XxX	0,5 балла
		XxX	0,5 балла
	Яйцеклетка	IiI	0,5 балла
			0,5 балла

3. На соматические клетки воздействовали химическим мутагеном. Дальнейшее исследование этих клеток выявило моносомию по 2 паре. Изобразите как будет выглядеть метафазная пластинка виртуального животного после мутации. Назовите и охарактеризуйте эту мутацию.

3	XX x_XX	1 балл
	геномная	0,5 балла
	Анеуплоидия Анеуплоидия по аутосомам/ Гетероплоидия по аутосомам / Изменение числа аутосом	0,5 балла

4. Определите количество телец Барра, всех центромер и теломер в соматических клетках виртуального животного в после мутации в период G2?

4	Телец Барра	0 (нет у насекомых) и в G2 нет	1 балл
	Центромер	5	1 балл
	Теломер	10	1 балл



6.4	-	10 баллов				
У новор	ожде	нного З. диагності	рован порок развития сосудов – транспозиция со	судов. Опираясь на		
			, филогенез кровеносной системы и гомологию арте			
		а вопросы.		1		
			отериальных жаберных дуг у новорожденного 3.			
	1 Закладывается 6 пар артериальных жаберных дуг 1 балл					
•		1, 2 и 5 пары реду	цируются	1 балл		
•	3 пара образует сонные артерии			1 балл		
•		4 пара образует д	1 балл			
		редуцируется				
		У пациента 3. нар	ушено отхождение сосудов от сердца. Дуга отходит от	1 балл		
		правого желудочн				
			гходит от левого желудочка			
		6 пара образует л	гочные артерии	1 балл		
2. Oxapak	териз	уйте распределение	крови в сосудах, отходящих от сердца при траснспози	щии сосудов у		
новорож	новорожденного 3.					
	2 Левая дуга аорты Венозная кровь			1 балл		
	Легочная артерия Артериальная кровь					
3. Как на	зывае	стся процесс измене	ния места закладки органов?			
	3 гетеротопия 2 балл					



	7.4	10 баллов	
	','	_ 0 0000000	
	У виртуального в	пациента цвет во	олос контролируется несколькими генами:
l	Ген G расположе	ен в 13 хромосом	ве и отвечает за синтез меланина. Его ломинантный аллель а

Ген G расположен в 13 хромосоме и отвечает за синтез меланина. Его доминантный аллель активирует синтез пигмента, чем больше доминантных генов, тем больше пигмента, у доминантных гомозигот волосы черные, у гетерозигот каштановые, у рецессивных гомозигот волосы приобретают русый оттенок. Ген H расположен в 16 хромосоме и отвечает за синтез рецептора для меланина.

Доминантный аллель этого гена определяет выработку эумеланина, определяющего черно-каштановый цвет волос, а его рецессивный аллель, находясь в гомозиготном состоянии, отвечает за феомеланин, который имеет красноватый оттенок, и обуславливает рыжий цвет волос.

Ген R эпистатический по отношению к генам и G, и H и расположен в 15 хромосоме. Если организм гомозиготный по рецессивному аллелю гена R, пигмент не образуется, развивается альбинизм, волосы белого пвета.

1. Если на участке кожи головы не развились кровеносные капилляры, какого цвета будут волосы в этой зоне.

1 Белые 1 балла

2. Определите генотипы родителей в виртуальной семье, если отец будущих детей гомозиготен по рецессивным аллелям генов G и гетерозиготен по генам H и R. А мать гетерозиготна по генам G и H, гомозиготна по рецессивным генам R.

2	Генотип отца	ggHhRr	0,5 балла
	Генотип матери	GgHhrr	0,5 балла

3. Определите фенотипы родителей в виртуальной семье, если отец будущих детей гомозиготен по рецессивным аллелям генов G и гетерозиготен по генам H и R. А мать гетерозиготна по генам G и H, гомозиготна по рецессивным генам R.

3	Фенотип отца	Русые волосы	0,5 балла
	Фенотип	Альбинос, белые волосы	0,5 балла
	матери		

4. Сколько различных фенотипов детей могут сформироваться в этой виртуальной семье?

[4 | 5 | 1 балл

5. Определите возможные генотипы детей в виртуальной семье, которые будут иметь русый цвет волос и какова вероятность появления такого фенотипа в потомстве.

5	Генотипы	ggH_Rr	2 балла
	Вероятность	18,75% (0,1875)	2 балла

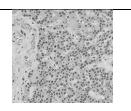
6. К каким группам хромосом по Денверской классификации относятся хромосомы, в которых находятся перечисленные в залании гены.

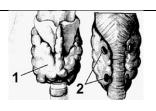
ı	F			
	6	13,15	D (13-15) средние акроцентрические	1 балл
		16	Е (16-18) мелкие субметацентрические	1 балл



8.4	10 баллов

Вам представлена схема строения и микрофотография одной из желез человека.





1. Дайте название железы, представленной на иллюстрации под номером 2.

1	Паращитовидная железа	1 балл

2. Назовите эмбриональный предшественник структуры, указанной цифрой 2.

2	энтодерма	1 балл

3. Назовите гормоны, выделяемыми железами, представленными под номерами 1 и 2 которые участвуют в регуляции минерального обмена, но являются антагонистами. Укажите их механизм действия на организме человека.

3	паратгормон	1 балл
	Увеличивает концентрацию Ca2+ в крови	1 балл

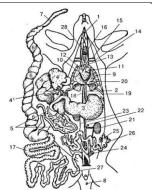
4. Какое заболевание развивается в случае развития недостаточности секреции железой, представленной под номером 2?

4	Гипопаратиреоз - снижение уровня кальция в крови, кальциевая титания, в крови	1 балл
	много калия, мышечные спазмы и нарушению функционирования нервной	
	системы.	

5. Какое заболевание развивается в случае развития избыточной секреции железой, представленной под номером 2?

5	Гиперпаратиреоз - повышение уровня кальция в крови, кальцинация мышц, стенок	1 балл
	сосудов, остеопороз (размягчение костей), мочекаменная болезнь, утомляемоссть	

6. Какой цифрой обозначена щитовидная железа?



6	28	1 балл

7. У каких позвоночных животных впервые в филогенезе появляются железой, представленной под номером 2?

7	У амфибий	1 балл

9.4	10 баллов

Возможности современных методов исследования изменили медицину. Появились способы быстро и эффективно диагностировать заболевания. Попробуйте стать участником молекулярно-генетической



диагностики наследственной болезни.

1. Раствор содержит четыре вида фрагментов ДНК (ДНК четырех виртуальных пациентов) следующего состава. В какой последовательности расплавятся эти молекулы при повышении температуры раствора. Проставьте номера.

1	5'- ГАГЦГЦААТТЦЦТГТАТАГЦТТЦА — 3' 3'- ЦТЦГЦГТТААГГАЦАТАТЦГААГТ - 5'	2	1 балл
2	5'- ТГГГЦАЦГТЦАТАГГГЦАЦЦАГГА—3' 3'- АЦЦЦГТГЦАГТАТЦЦЦГТГГТЦЦТ - 5'	4	1 балл
3	5'- ТТАГГАЦТААТТГАЦГТГЦЦАТАТ – 3' 3'- ААТЦЦТГАТТААЦТГЦАЦГГТАТА - 5'	1	1 балл
4	5'- ТАТТЦЦГГГАААТАГЦЦГГЦЦГАТ – 3' 3'- АТААГГЦЦЦТТТАТЦГГЦЦГГЦТА - 5'	3	1 балл

2. Фрагмент 4 (пациента 4) является окончанием целевой последовательности амплифицируемого гена. Полберите обратный праймер для этого участка длиной 20 нуклеотилов.

подоср	подобрите обративи праимер для этого у шетка длиной 20 пуклеотидов.						
2	Любые	20	нуклеотидов	подряд	ИЗ	последовательности:	2 балла
	5'- АТЦГГ	'ЦЦГГЦТ	ГАТТТЦЦЦГГААТ	A- 3'			

3. Фрагмент 4 содержит участок, кодирующий окончание открытой рамки считывания. Определите С-концевую аминокислоту полипептида, кодируемую этим фрагментом.

3	Лиз	3 балл

4. Назовите принцип работы прибора для проведения реакции ПЦР.

4	Циклическое быстрое изменение температуры. Это термоциклер.	1 балл
---	---	--------

10.4 10 баллов		
1	2	3
4	5	6

1. Определите животных.



	UNIVERSITY LIPE SCIENCIS		
1	Постельный клоп		0,5 балла
2	Чесоточный клещ	0,5 балла	
3	Таежный клещ		0,5 балла
4	Мошка		0,5 балла
5	Вошь		0,5 балла
6	Железница угревая	0,5 балла	
	2. Кто из представленных животных является энд	опаразитом.	
2	Чесоточный клещ		1 балл
	Железница угревая		1 балл
	3. Схематично нарисуйте выделительную систем элементы строения этой системы.	у представителя по	д номером 3, обозначи
3		ок ачения	
	Мальпигиевы сосуды, коксальные железы		
	4. Рассчитайте количество дыхалец (стигм) у представителей под номером 3.	25 представителей	под номером 4 и 2
4	25x(2x(3+10) =325x2=650		1 балл
	20х2=40 1 балл		1 балл
	5. Рассчитайте количество хелицер и усико иллюстрации.	ов у представител	I лей, изображенных н
4	3х2 =6 хелицер		1 балл
	3х2=6 усиков		1 балл