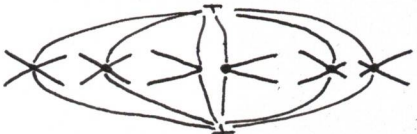
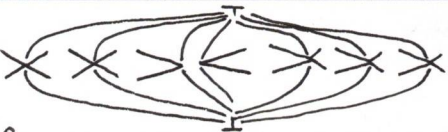


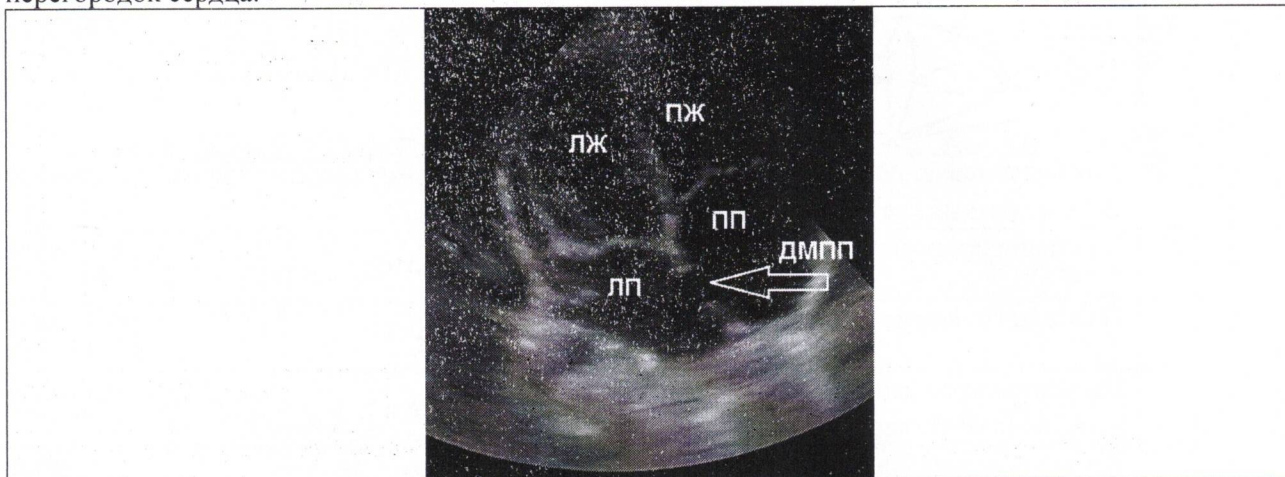
1.2	10 баллов	5,50
Кариотип млекопитающего, самки, «виртуального пациента» равен шести хромосомам (количество хромосом уменьшено для удобства расчётов). Из них одна пара метацентрические, одна пара акроцентрические хромосомы, одна пара - гетеросомы.		
1. Для представленного в задании организма нарисуйте метафазную пластинку.		
1		1 балл
2. Для представленного в задании «виртуального пациента» определите набор хромосом и ДНК на разных стадиях мейоза и гаметогенеза.		
2	На стадии профазы 2	3 хромосомы, 6 ДНК
	На стадии анафазы 2	6 хромосом, 6 ДНК
	По завершению зоны деления (размножения)	6 хромосом, 6 ДНК
	По завершению зоны формирования	У самок отсутствует зона формирования
3. Изобразите схематично хромосомы «виртуального пациента» на каждой из указанных стадий мейоза и гаметогенеза.		
3	На стадии профазы 2	X > X
	На стадии анафазы 2	^ < ^
	По завершению зоны деления (размножения)	>> >>
	По завершению зоны формирования	У самок отсутствует зона формирования
4. На соматические клетки воздействовали химическим мутагеном. Дальнейшее исследование этих клеток выявило трисомию по паре гетеросом. Изобразите, как будет выглядеть метафазная пластинка после мутации. Назовите и охарактеризуйте эту мутацию.		
4	 Соматическая геномная мутация	2,5 балла 1,50
5. Где и сколько телец Барра можно найти в соматических клетках «виртуального пациента» после мутации?		
5	Где?	В ядре, у ядерной оболочки
	Сколько?	7

2.2

10 баллов

50

У пациента Б. диагностирован порок развития сердца – неполная межпредсердная перегородка. В генотипе человека есть ген TBX5 который расположен в 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.

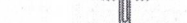
1	Правое предсердие – венозная Правый желудочек – смешанная Левое предсердие – артериальная Левый желудочек – смешанная	4 балла 25
---	--	---------------

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

2	Приносящие: верхняя и нижняя полые вены (в ПП) – венозная кровь лёгочная вена (в ЛП) – артериальная кровь Выносящие: лёгочная артерия (из ПЖ) – смешанная кровь аорта (из ЛЖ) – смешанная кровь	5 баллов 35
---	--	----------------

3. Рассчитайте длину гена TBX5 в нанометрах (β форма ДНК).

3	$47000 \cdot 1,6 = 56400 \text{ (нм)} \approx 5200 \text{ нм}$ Ответ: 56400 нм $\approx 5200 \text{ нм}$	1 балл 05
---	--	--------------

	 Ринне
	 Модифицированный Гейрден

1	Звуковой сигнал теперь передаётся к внутреннему уху не напрямую, а через систему слуховых косточек от барабанной перепонки, и улавливается наружным ухом	1 балл об
---	--	--------------

2	эктодерма	1 балл 00
---	-----------	--------------

3	из костей челюстей	1 балл 00
---	--------------------	--------------

4	костная	1 балл
---	---------	--------

5	наружное ухо (повреждение ушной раковины), среднее ухо (повреждение барабанной перепонки, слуховых косточек, евстахиевой трубы), внутреннее ухо (повреждение каналов улитки, рецепторов нарушение чувствительности рецепторов)	1 балл об
---	--	--------------

A diagram of a developing embryo in a spiral shell. The embryo is shown in a curved, S-shape, with its head at the top left and its tail at the bottom right. The shell is a light gray, spiral structure. The embryo is colored in shades of gray and white. Five labels with lines pointing to specific parts are present: 1 points to the head region, 2 points to the eye, 3 points to the mouth, 4 points to the tail, and 5 points to the body.

6	Назовите представленный на иллюстрации элемент органа чувства	Улитка	1 балл
---	---	--------	--------

Назовите элемент строения структуры 5	покрывная мембрана клеточная	1 балл
---------------------------------------	--	--------

Назовите элемент строения структуры 4	круглое окно	1 балл
---------------------------------------	--------------	--------

Тембр голоса, который не слышит пациент	вы низкий	1 балл
---	-----------	--------

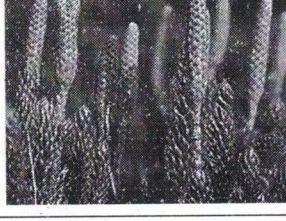
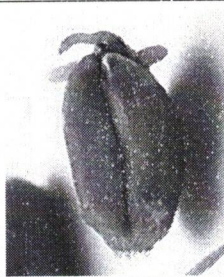
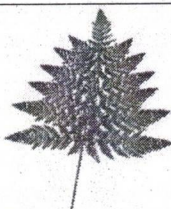
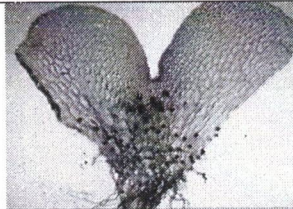
Назовите поврежденные элементы	Базальная мембрана Волосковых клеток	1 балл
--------------------------------	---	--------

4.2 10 баллов **25**

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
2	1	4	9 баллов 15
			
7	6	2 5	
			
8	9	3	

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

2	ПШЕНИЦА	1 балл
---	---------	--------

5.2 10 баллов **5,56**

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	19550	2 балла
---	-------	---------

2. Рассчитайте длину ДНК в этом фрагменте хроматина в нм, учитывая, что хроматин содержит β -форму ДНК

2	23460 31280	2 балла 05
---	------------------------	----------------------

3. Определите, сколько молекул гистона H2B содержится в этом фрагменте хроматина.

3	100	2 балла
---	-----	---------

4. Определите, сколько молекул гистона H1 содержится в этом фрагменте хроматина.

4	100	2 балла 05
---	-----	----------------------

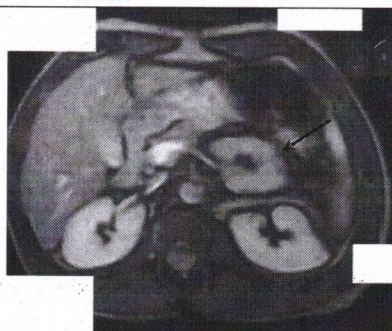
5. В хромосоме 21 человека 46 709 936 п.н. Сколько нуклеосом потребуется для упаковки всей хромосомы?

5	238317	2 балла 1,56
---	--------	------------------------

--	--	--	--	--	--

6.2 10 баллов 65

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	Дубликация	1 балл 05
---	------------	--------------

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

2	Появление почек: первичная (пуловишная), вторичная (почечная) Нарушения эмбрионального развития, в ходе которых гены, отвечающие за закладывание почек дублировались. Вероятно, произошла дубликация	3 балла 25
---	--	---------------

3. К каким изменениям приведет отсутствие закладки левой предпочки у виртуального пациента женского пола?

3	Это может привести к отсутствию левой функциональной почки	2 балла
---	--	---------

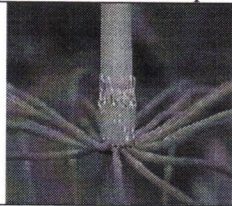
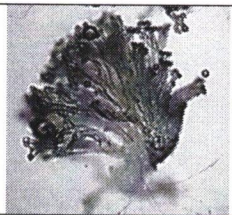
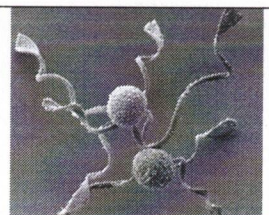
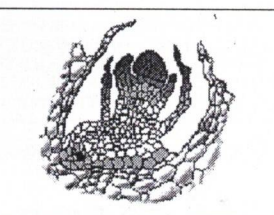
4. В какой части почки, и в какой структуре происходит образование вторичной мочи у пациента В.? Сколько структур участвует в этом процессе у пациента В., если известно, что в одной почке 1 000 000 нефронов? Как изменится процесс образования вторичной мочи при увеличении секреции адреналина?

4	В какой части почки?	в мозговом веществе	1 балл
	В какой структуре?	в извитых канальцах и петле Генле нефрона	1 балл
	Сколько структур?	3000000	1 балл 05
	Как изменится образование вторичной мочи?	Увеличится объем вторичной мочи	1 балл 05

106067

7.2	10 баллов 85	
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 процессе гликогенеза для достижения первоначального уровня глюкозы в крови.		
1	1,6	1 балл
2. Вещество X активирует гликогенез. Назовите вещество X, орган и клетки, в которых это вещество образуется.		
2	инсулин. Поджелудочная железа, клетки островков Лангерганса	1 балл
3. Для поддержания нормального уровня глюкозы в крови на метаболизм 1г глюкозы, в печени требуется 0,1 ЕД (единица) вещества X. Сколько ЕД вещества X потребуется пациенту М., чтобы уровень глюкозы уменьшился на 0,4 г/л.		
3	0,16	1 балл
4. На каждые 10 г глюкозы, которые используются для синтеза гликогена, образуется 4г воды и 0,4г АТФ. Какое количество воды и АТФ было произведено в результате гликогенеза у пациента М.?		
4	0,64г воды, 0,064г АТФ	1 балл
5. Во время физической и умственной активности, печень расщепляет гликоген в процессе гликогенолиза для поддержания уровня глюкозы в крови. При этом 1 г гликогена дает примерно 0,9 г глюкозы и 0,1 г АТФ. Сколько глюкозы может быть выделено и сколько АТФ может быть получено в процессе гликогенолиза при расщеплении 50г гликогена?		
5	45г глюкозы, 5г АТФ	1 балл
6. При гликогенолизе образуется примерно 10 г глюкозы в час. Сколько времени потребуется для расщепления 50г гликогена?		
6	4,5 часа	1 балл
7. Какие вещества активируют гликогенолиз?		
7	глюкагон	1 балл 0,52
8. Какое количество молекул АТФ образуется в аэробных условиях при полном окислении 50 молекул глюкозы, если из 1 молекулы глюкозы образуется 30-32 молекулы АТФ?		
8	от 1500 молекул АТФ (если все 30) до 1600 молекул АТФ (если 32)	1 балл
9. Почему иногда указывают значения 36-38 молекул АТФ? На какие процессы может затрачиваться часть энергии?		
9	Часть энергии может рассеиваться в тепло	1 балл 05
10. Если в печени и мышцах достигнут максимальный уровень запасов гликогена, как организм человека справляется с избытками глюкозы в крови?		
10	При помощи ряда химических реакций синтезирует из них жиры и накапливает в таком виде. Либо при диабете глюкоза может выводиться с мочой	1 балл 0,50

--	--	--	--	--

8.2	10 баллов 45		
Вы планируете эксперимент.			
1. В Вашем распоряжении флуоресцентный ядерный краситель и определенный набор элементов белого гриба, <i>Lactarius resimus</i> . 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 гриба.			
1	36500	3 балла	
2. Определите количество хромосом во всех ядрах, которые вы определили в задании выше, если кариотип белого гриба, <i>Lactarius resimus</i> , равен 40 хромосомам.			
2	2900000	3 балла	05
3. Охарактеризуйте тип питания, функциональную группу в экосистеме и трофические связи белого гриба, <i>Lactarius resimus</i> .			
3	Питаются мертвой органикой, сапротроф, редуцент Генератор, редуцент, питаются мертвой органикой (сапротроф)		4 балла 15
9.2	10 баллов 65		
Рассмотрите иллюстрации и решите задачу.			
1. Определите последовательность развития, начиная с процесса образования спор. Если этап не нужен, необходимо проставить 0.			
			Баллы 5 баллов
5	0	1	
			
3	2	4	
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 теломер, 108 центромер	3 балла	05
3. Почему при FISH окрашивании теломеры и центромеры окрашиваются разными цветами?			
3	Потому что теломеры состоят из нуклеино- вых кислот, а центромеры имеют белковый комплекс		2 балла 15

106067

--	--	--	--	--