
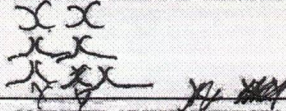

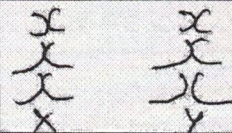
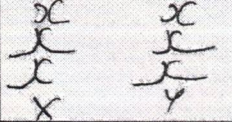




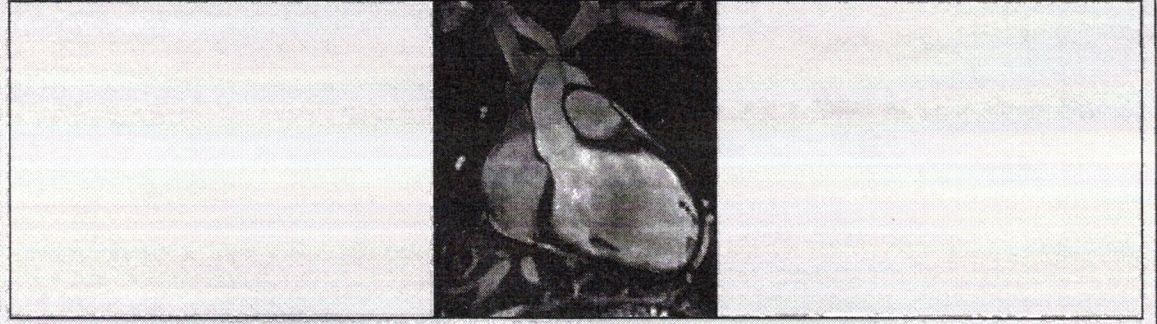
Всероссийская Сеченовская олимпиада школьников по биологии 2024-2025г. 10 класс

1.1	10 баллов		
<p>Кариотип млекопитающего, самца, «виртуального пациента» равен восьми хромосомам (число хромосом уменьшено для удобства расчётов). Из них одна пара метацентрические, две другие акроцентрические хромосомы, одна пара - гетеросомы.</p>			
<p>1. Для представленного в задании организма нарисуйте метафазную пластинку.</p>			
1			1 балл 0
<p>2. Для представленного в задании «виртуального пациента» определите набор хромосом и ДНК на разных стадиях мейоза и гаметогенеза.</p>			
2	На стадии интеркинеза	$2n2c - 8 \text{ хромосом, } 8 \text{ ДНК}$	0,5 балла 0
	На стадии анафазы 1	$2n4c - 8 \text{ хромосом, } 16 \text{ ДНК}$	0,5 балла
	По завершению зоны роста	$2n4c - 8 \text{ хромосом, } 16 \text{ ДНК}$	0,5 балла
	По завершению зоны созревания	$2n2c - 8 \text{ хромосом, } 8 \text{ ДНК}$	0,5 балла 0
<p>3. Изобразите схематично хромосомы «виртуального пациента» на каждой из указанных стадий мейоза и гаметогенеза.</p>			
3	На стадии интеркинеза		1 балл 0
	На стадии анафазы 1		0,5 балла 0,25
	По завершению зоны роста		0,5 балла 0,25
	По завершению зоны созревания		1 балл
<p>4. На соматические клетки воздействовали химическим мутагеном. Дальнейшее исследование этих клеток выявило моносомию по одной из пар акроцентрических хромосом. Изобразите, как будет выглядеть метафазная пластинка после мутации. Назовите и охарактеризуйте эту мутацию.</p>			
4	<p>это моносомию по акросоме - будет такое выражение в половине признака.</p> <p>ки.</p> 		2,5 балла 0
<p>5. Где и сколько телец Барра можно найти в соматических клетках «виртуального пациента»?</p>			
5	Где?	на X хромосоме	0,5 балла 0
	Сколько?	2	1 балл 0

105 + 36

2.1	10 баллов
-----	-----------

У пациента А. диагностирован порок развития - трехкамерное сердце с общим желудочком. 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 перегородок сердца.



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

1	<p>правое предсердие с венозной кровью</p> <p>левое предсердие с артериальной кровью</p> <p>желудочек общий со смешан. кровью</p>	3 балла
---	---	---------

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

2	<p>Верхняя и нижняя полая вена с венозной кровью - приносят кровь к правому предсердию.</p> <p>Легочная вена с артер. кровью приносят кровь к левому предсердию</p> <p>Аорта, выносящая артер. кровь из желудочка (по факту смешанная)</p> <p>Легочная вена, выносящая венозную кровь из желудочка (по факту смешанная)</p>	5 баллов
---	---	----------

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

3	<p>группа C - средние субметацентрические хромосомы, включают в себя хромосомы с 6 по 12 и X-хромосому.</p>	1 балл
---	---	--------

4. Назовите сосуд и последовательность движения вида/ов крови в нем у представителя класса животных, для которых такое строение сердца является нормой.

4	<p>артериальный конус ^{из желудка} и амридий</p> <p>в который впадают: почечная вена, идущая к конусу и лёгкий; аорта со смеш. кровью - к органам; лёгкие артерии с более артер. кровью - к лёгким</p>	1 балл
---	---	--------

--	--	--	--	--

3.1	10 баллов	<p>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.</p>	
1. В какой последовательности развиваются основные отделы органа слуха в онтогенезе?			
1	внутреннее ухо → среднее ухо → наружное	1 балл	
2. Из какого зародышевого листка образуется внутреннее ухо?			
2	эктодермис	1 балл	
3. Какие структуры среднего уха образуются из первой и второй жаберной дуг?			
3	образуется часть среднего уха и стapes	1 балл 0,5	
4. Как изменилась частота воспринимаемых звуков в процессе эволюции, и с появлением каких структур среднего уха это связано?			
4	за счёт появл. слуховых косточек (молоточек, наковальня, стapes) звук стал слышаться кратко усиливаться, частота увеличилась	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 большим 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	В среднем ухе, в косточках уха, которые не усиливают звук	1 балл	
6. Перед вами фрагмент органа чувств виртуального пациента с выявленным поражением после перенесенного вирусного заболевания. Зона поражения обозначена чёрным прямоугольником. Проанализируйте иллюстрацию и решите задачу.			
6	Назовите представленный на иллюстрации элемент органа чувств	вестибулярный аппарат	1 балл
	Назовите элемент строения структуры 5	структура, чувствительная часть	1 балл
	Назовите элемент строения структуры 1	клетки, передающие и усиливающие сигнал	1 балл
	Тембр голоса, который не слышит пациент	высокий тембр	1 балл
	Назовите поврежденные элементы		1 балл

--	--	--	--	--


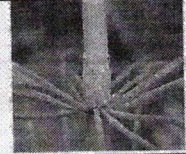


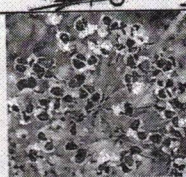



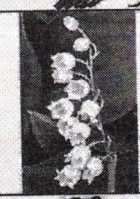
105136

4.1 **10 баллов**

Перед вами девять иллюстраций трех представителей 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.

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

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

2	2 8 9 5 7 6	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. Рассчитайте общую длину этого фрагмента хроматина в п.н.

1	7300 п.н.	2 балла
---	-----------	---------
2. Рассчитайте длину ДНК в этом фрагмента хроматина в нм, учитывая, что хроматин содержит β-форму ДНК


2	2482 нм	2 балла
---	---------	---------
3. Определите, сколько молекул гистона H2A содержится в этом фрагменте хроматина.

3	100	2 балла
---	-----	---------
4. Определите, сколько молекул гистона H1 содержится в этом фрагменте хроматина.

4	50	2 балла
---	----	---------
5. В хромосоме 22 человека 50 818 096 п.н. Сколько нуклеосом потребуется для упаковки всей хромосомы?

5	2	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 называется представленная на иллюстрации эмбриональная перестройка с точки зрения филэмбриогенеза?			
1	Компенсаторная инвертирофия	1 балл	○
2. Какие генерации (поколения) почек закладывались у пациента? Предположите возможные варианты нарушений, которые привели к такой анатомической особенности пациента.			
2	<ul style="list-style-type: none"> • Нарушение процессов ортано-генеза парен. эмб. в-ва или каким-то другим воздействием • Мутация хромосом в клетках, отвечающих за орг. второй почки. • возникли нарушения при образовании мезодермы, нарушении процесса эпимезенхимации/дезаминтации или других, участвующих орг. мезодермального зарод. митка. 	3 балла	○
3. К каким изменениям приведет отсутствие закладки левой туловищной почки у виртуального пациента мужского пола?			
3	Всю функцию на себя возьмет правая почка - избыточных изменений не произойдет.	2 балла	○
4. 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? Как изменится процесс образования первичной мочи при увеличении секреции ацетилхолина?			
4	В какой части почки?	В корковом веществе	1 балл
	В какой структуре?	Капсула Боумена - Шумлянского	1 балл
	Сколько структур?	1 000 000	1 балл
	Как изменится образование первичной мочи?	При увелич. секреции ацетилхолина образование первичной мочи увеличится	1 балл

--	--	--	--	--

105 136

7.1	10 баллов	
Решите виртуальную задачу. Пациент X 25 лет, рост 175 см, вес 70 кг. Объем крови пациента X принимаем за 5л. Нормальный уровень глюкозы в крови, составляет около 0,7-1,0 г/л.		
1. После приема пищи у пациента X уровень глюкозы в крови увеличился на 0,5 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	2,5 г	1 балл
2. Вещество Y активирует гликогенез. Назовите вещество Y, орган и клетки, в которых это вещество образуется.		
2	инсулин, β -клетки островков Лангерганса поджелудочной железы	1 балл
3. Для поддержания нормального уровня глюкозы в крови на метаболизм каждых 10г глюкозы, в печени требуется 1 ЕД (единица) вещества Y. Сколько ЕД вещества Y потребуется пациенту X, чтобы уровень глюкозы уменьшился на 0,5 г/л?		
3	0,25 ЕД	1 балл
4. На каждые 100г глюкозы, которые используются для синтеза гликогена, образуется 40г воды и 4г АТФ. Какое количество воды и АТФ было произведено в результате гликогенеза у пациента X?		
4	1г H_2O и 0,1г АТФ	1 балл
5. Во время физической и умственной активности, печень расщепляет гликоген в процессе гликогенолиза для поддержания уровня глюкозы в крови. При этом 100 г гликогена дает примерно 90 г глюкозы и 10 г АТФ. Сколько глюкозы может быть выделено и сколько АТФ может быть получено в процессе гликогенолиза при расщеплении 70г гликогена?		
5	63г глюкозы и 7г АТФ	1 балл
6. При гликогенолизе образуется примерно 10 г глюкозы в час. Сколько времени потребуется для расщепления 70г гликогена?		
6	6,3 ч	1 балл
7. Какие вещества активируют гликогенолиз?		
7	амилаза, мальтаза	1 балл ○
8. Какое количество молекул АТФ образуется в аэробных условиях при полном окислении 100 молекул глюкозы, если из 1 молекулы глюкозы образуется 30-32 молекулы АТФ?		
8	3000 - 3200 мол. АТФ	1 балл
9. От каких факторов это количество может зависеть?		
9	· от активности ферментов · от кол-ва поступающего кислорода	1 балл ○
10. Когда в печени достигается максимальный уровень запасов гликогена, куда направляется избыток глюкозы из крови?		
10	выводится через почки	1 балл 0,5

--	--	--	--	--

8.1 10 баллов

Вы планируете эксперимент.

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 по количеству ядер, ножки плодового тела, каждая гифа состоит из 20 септ. Определите количество флуоресцирующих ядер в наборе элементов белого гриба.

1	$400 + 50 \cdot 2 \cdot 2 + 50 \cdot 2 \cdot 1 = 3550$	3 балла
---	--	---------

2. Определите количество хромосом во всех ядрах, которые вы определили в задании выше, если кариотип белого гриба, *Boletus edulis*, равен 10 хромосомам.

2	35500	3 балла
---	-------	---------

3. Охарактеризуйте тип питания, функциональную группу в экосистеме и трофические связи белого гриба, *Boletus edulis*.

3	Белый гриб - <u>гетеротроф</u> , сапротроф Он образует микоризу с различными представителями высших растений, отдавая им воду и мин. в-ва, получая органич. в-ва - консумент I порядка.	4 балла 2,5
---	--	----------------

9.1 10 баллов

Рассмотрите иллюстрации и решите задачу.

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

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

2. Определите количество теломер и центромер в клетках заростка, учитывая, что кариотип растения равен 52 хромосомам и хромосомы не имеют вторичных перетяжек.

2	208 теломер, 52 центромеры	3 балла
---	----------------------------	---------

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

3	Они представлены разными химич. в-вами: теломера - спец. фермент, позволяющий вералосс. не не уменьш. в размерах, центромера - структура, состоящая из ДНК.	2 балла
---	---	---------

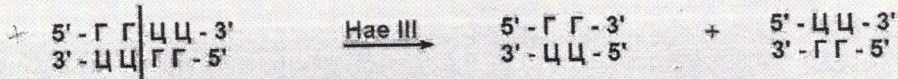
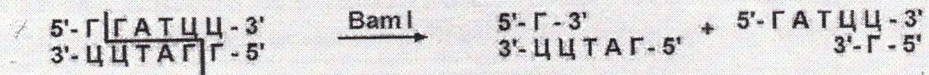
--	--	--	--	--

105136

10.1 10 баллов

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

5'- ТАТЦЦАТТЦЦТТЦАТАГЦТТГАЦГАТАГААЦТТЦЦЦЦТААГТТЦЦТТЦЦАТА - 3'
 3'- АТАГЦЦЦААГТААЦЦАТАЦЦААЦТТЦАТАЦТТЦААГЦЦЦАТАГТААЦТТЦЦЦГТАТ - 5'



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

1	5	3 балла
---	---	---------

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

2	Количество пуриновых нуклеотидов	20	6 баллов
	Количество пиримидиновых нуклеотидов	20	

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

3	водородные связи между азотистыми основаниями	1 балл
---	---	--------

5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
 2,5 | 9 | 5,5 | 2 | 2 | 4 | 7,5 | 2,5 | 2 | 9

итого: 46
Handwritten signature

--	--	--	--	--