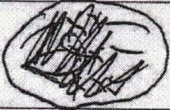
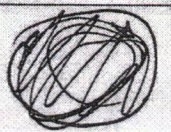
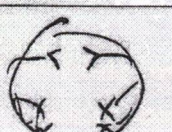
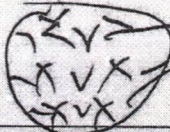
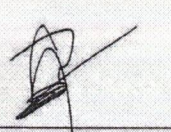
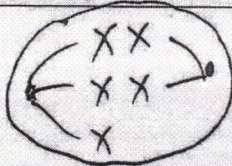


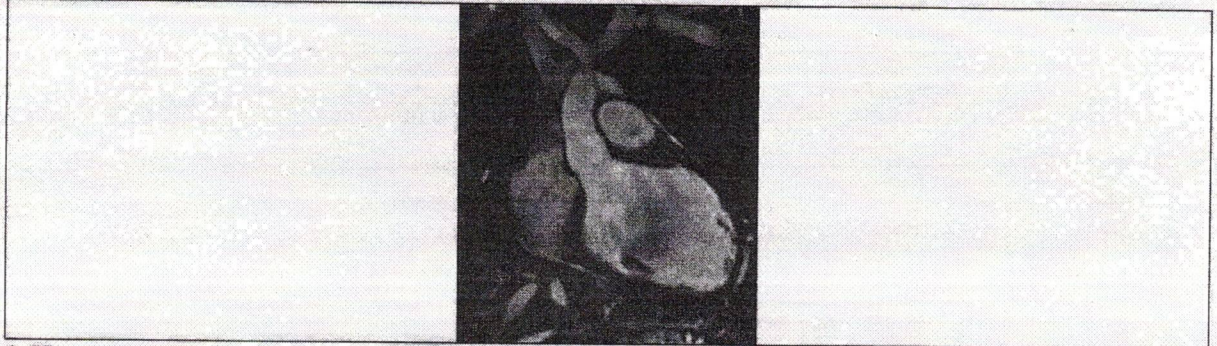
Всероссийская Сеченовская олимпиада школьников по биологии 2024-2025г. 10 класс

1.1	10 баллов		
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. 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 интеркинеза	набор хромосом - 4 . ДНК - 2	0,5 балла ○
	На стадии анафазы I	хром. - 8 . ДНК - 4	0,5 балла ○
	По завершению зоны роста	хром - 8 ДНК - 4	0,5 балла ○
	По завершению зоны созревания	хром - 4 , ДНК - 1	0,5 балла ○
3. Изобразите схематично хромосомы «виртуального пациента» на каждой из указанных стадий мейоза и гаметогенеза.			
3	На стадии интеркинеза	 	1 балл ○
	На стадии анафазы I	 	0,5 балла ○
	По завершению зоны роста		0,5 балла ○
	По завершению зоны созревания		1 балл ○
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.			
4		2,5 балла ○	
моносомия (2n-1). Тип: геномная мутация			
5. Где и сколько телец Барра можно найти в соматических клетках «виртуального пациента»?			
5	Где?	6 соматич. клетках	0,5 балла ○
	Сколько?	2	1 балл ○

106152

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	правое предсердие - венозная кровь + левое предсердие - артер. кровь + общий желудочек - смешанная кровь +	3 балла
---	--	---------

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

2	приносящие сосуды: • полые вены (в веноз. кровь) • легочные вены (артер. кровь) выносящие сосуды: • легочный ствол (смеш. кровь) • аорта (смеш. кровь)	5 баллов
---	---	----------

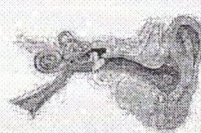
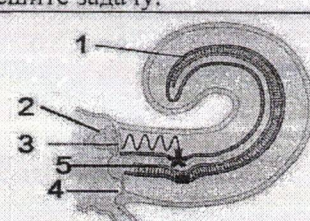
3. Назовите и охарактеризуйте группу хромосом, к которой принадлежит хромосома, в которой располагается ген TBX5.

3	на хромосоме 12 человека аутосомная, средняя по разме- ществу, метacentрическая, B-группа	1 балл 0,5
---	---	---------------

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

4	сосуд - аорта. у пресмыкающихся: 1/в общ. желудочек поступает: веноз. кровь из правого предсердия, артериальная из левого предсердия 2) в аорту выходит смеш. кровь.	1 балл
---	--	--------

--	--	--	--	--

3.1	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	Внешнее, среднее, внутреннее	1 балл	0
2	из эктодермы	1 балл	0
3	из 1 - молоточек, наковальня, слух. труба, бар. переп. из 2 - стрелочко	1 балл	0
4	стали воспринимать высокочастотные звуки, связано с развитием слуховых косточек	1 балл	0
5	барабан. перепонка или слуховые косточки	1 балл	0,5
6	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 иллюстрации элемент органа чувства	ухо	1 балл
	Назовите элемент строения структуры 5	покровная мембрана	1 балл
	Назовите элемент строения структуры 1	основная (базиллярная) мембрана	1 балл
	Тембр голоса, который не слышит пациент	высокий	1 балл
	Назовите поврежденные элементы	волосковые клетки	1 балл

10 6 15 2

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
7	9	8	9 баллов 9
2	3	1	
5	6	4	

2. Определите представителей, из предложенных в задании, которых 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. Рассчитайте общую длину этого фрагмента хроматина в п.н.			
1	общ. длина фраг. хроматина -	9750 пар	2 балла
2. Рассчитайте длину ДНК в этом фрагмента хроматина в нм, учитывая, что хроматин содержит β-форму ДНК			
2	длина -	3315 н.м.	2 балла
3. Определите, сколько молекул гистона H2A содержится в этом фрагменте хроматина.			
3	100 мол. H2A		2 балла
4. Определите, сколько молекул гистона H1 содержится в этом фрагменте хроматина.			
4	49 мол. H1		2 балла
5. В хромосоме 22 человека 50 818 096 п.н. Сколько нуклеосом потребуется для упаковки всей хромосомы?			
5	348 767 нуклеосом нуклеосом		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 филоэмбриогенеза?			
1	агнезия	1 балл	0
2. Какие генерации (поколения) почек закладывались у пациента? Предположите возможные варианты нарушений, которые привели к такой анатомической особенности пациента.			
2	Нарушение в мета нефрозе, где генетика, инфекции, нарушения кровоснабжения	3 балла	1
3. К каким изменениям приведет отсутствие закладки левой туловищной почки у виртуального пациента мужского пола?			
3	гипертрофия правой почки, расширение мочеточника, не опущение яичка	2 балла	0
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?	почечный клубочек	1 балл
	В какой структуре?	нефрон	1 балл
	Сколько структур?	1000 000 нефронов	1 балл
	Как изменится образование первичной мочи?	увеличится, т.к. происх. расширение сосудов.	1 балл

106152

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 глюкозы.	1 балл
2. Вещество Y активирует гликогенез. Назовите вещество Y, орган и клетки, в которых это вещество образуется.		
2	γ-глокагон α-клетки островков Лангерганса. поджелуд. железа	1 балл 0,5
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 в-ва γ	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	12- Воды 0,12 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	63 г глюкозы 7г АТФ	1 балл
6. При гликогенолизе образуется примерно 10 г глюкозы в час. Сколько времени потребуется для расщепления 70г гликогена?		
6	7 часов 6,3 часа.	1 балл
7. Какие вещества активируют гликогенолиз?		
7	глокагон и адреналин	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 АТФ	1 балл
9. От каких факторов это количество может зависеть?		
9	тип клеток, уровень кислорода, гормоны, t° и pH.	1 балл 0,5
10. Когда в печени достигается максимальный уровень запасов гликогена, куда направляется избыток глюкозы из крови?		
10	в жировую ткань для синтеза триглицеридов	1 балл 0

8.1	10 баллов		
Вы планируете эксперимент.			
1. В Вашем распоряжении флуоресцентный ядерный краситель и определенный набор элементов белого гриба, <i>Boletus edulis</i> . 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	8 400 ядер	3 балла	0
2. Определите количество хромосом во всех ядрах, которые вы определили в задании выше, если кариотип белого гриба, <i>Boletus edulis</i> , равен 10 хромосомам.			
2	84 000 хромосом	3 балла	0
3. Охарактеризуйте тип питания, функциональную группу в экосистеме и трофические связи белого гриба, <i>Boletus edulis</i> .			
3	тип питания: микогетеротрофный мико гетеротрофный, гетеротрофный ф. группа: симбионты троф. связи: продуценты. деревья = микориза консументы - насекомые, млекопитающие поедают гриб	4 балла	1.5
9.1	10 баллов	редукц. - бактерии и грибы разлаг. микробы после гибели	
Рассмотрите иллюстрации и решите задачу.			
1. Определите последовательность развития, начиная с процесса образования половых клеток. Если элемент не нужен, необходимо проставить 0.			
5	0	1	3
2	0	0	4
2. Определите количество теломер и центромер в клетках заростка, учитывая, что кариотип растения равен 52 хромосомам и хромосомы не имеют вторичных перетяжек.			
2	теломер - 208, центромер - 52	3 балла	0
3. Почему при FISH окрашивании теломеры и центромеры окрашиваются разными цветами?			
3	т.к. используются разные флуоресцентные зонды теломеры содержат повторяющиеся последовательности, окраш. 1 зондом, каждый зонд метят разными флуорофорами => они излучают разный цвет	2 балла	0

10 6 152

10.1 10 баллов

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

5'- ТАТЦГЦГАТТЦЦТТГЦАТАГЦТТГАЦГАТАГААГЦТТЦЦГЦЦТААТТГЦЦГГЦЦАТА - 3'
3'- АТАГЦГЦТААГТААЦГТАТЦГААЦГТЦАТЦТТЦГААГТЦГГАТТААЦГТЦЦГТТАТ - 5'

5'- АГ | ЦТ - 3'
3'- ТЦ | ГА - 5'

Alu I

5'- АГ - 3'
3'- ТЦ - 5'

5'- ЦТ - 3'
3'- ГА - 5'

5'- Г | ГАТЦЦ - 3'
3'- ЦЦТАГ | Г - 5'

Bam I

5'- Г - 3'
3'- ЦЦТАГ - 5'

5'- ГАТЦЦ - 3'
3'- Г - 5'

5'- Г | ААТТЦ - 3'
3'- ЦТТАА | Г - 5'

EcoR I

5'- Г - 3'
3'- ЦТТАА - 5'

5'- ААТТЦ - 3'
3'- Г - 5'

5'- Г Г | ЦЦ - 3'
3'- ЦЦ | ГГ - 5'

Hae III

5'- Г Г - 3'
3'- ЦЦ - 5'

5'- ЦЦ - 3'
3'- ГГ - 5'

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

1	4 пары	3 балла
---	--------	---------

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

2	Количество пуриновых нуклеотидов	3	6 баллов
	Количество пиримидиновых нуклеотидов	3	

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

3	фосфодиэфирная	1 балл
---	----------------	--------

5 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
1 | 9,5 | 7,5 | 10 | 8 | 3 | 8 | 1,5 | 0 | 1 |

итог: 49,5