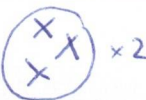
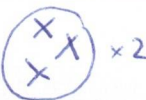
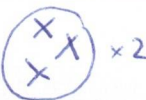


Всероссийская Сеченовская олимпиада школьников по биологии 2024-2025г. 10 класс

Результаты проверки

5,5	4	5	2,5	2	4,5	5	0	3	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сумма баллов		44,5			Подпись				

1.4	10 баллов													
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 «виртуального пациента» 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	<table><tr><td>На стадии профазы 1</td><td>$2n4c, 2n=6, 4c=12$</td><td>+</td><td rowspan="4">2 балла 1,5</td></tr><tr><td>На стадии профазы 2</td><td>$n2c, n=3, 2c=6$</td><td>+</td></tr><tr><td>По завершению зоны деления</td><td>$nc, n=3, c=3$</td><td>-</td></tr><tr><td>По завершению зоны формирования</td><td>$nc, n=3, c=3$</td><td>+</td></tr></table>	На стадии профазы 1	$2n4c, 2n=6, 4c=12$	+	2 балла 1,5	На стадии профазы 2	$n2c, n=3, 2c=6$	+	По завершению зоны деления	$nc, n=3, c=3$	-	По завершению зоны формирования	$nc, n=3, c=3$	+
На стадии профазы 1	$2n4c, 2n=6, 4c=12$	+	2 балла 1,5											
На стадии профазы 2	$n2c, n=3, 2c=6$	+												
По завершению зоны деления	$nc, n=3, c=3$	-												
По завершению зоны формирования	$nc, n=3, c=3$	+												
3. Изобразите схематично хромосомы «виртуального пациента» на каждой из указанных стадий мейоза и гаметогенеза.														
3	<table><tr><td>На стадии ранней профазы 1</td><td></td><td>+</td><td rowspan="4">3 балла</td></tr><tr><td>На стадии профазы 2</td><td></td><td>0,5</td></tr><tr><td>По завершению зоны деления</td><td></td><td>0,5</td></tr><tr><td>По завершению зоны созревания</td><td></td><td>+</td></tr></table>	На стадии ранней профазы 1		+	3 балла	На стадии профазы 2		0,5	По завершению зоны деления		0,5	По завершению зоны созревания		+
На стадии ранней профазы 1		+	3 балла											
На стадии профазы 2		0,5												
По завершению зоны деления		0,5												
По завершению зоны созревания		+												
4. На соматические клетки воздействовали химическим мутагеном. Дальнейшее исследование этих клеток выявило Робертсоновскую транслокацию акроцентрической и метацентрической хромосом. Изобразите, как будет выглядеть метафазная пластинка после мутации. Назовите и охарактеризуйте эту мутацию.														
4	<table><tr><td></td><td></td><td>2 балла</td></tr><tr><td></td><td></td><td>0</td></tr></table>			2 балла			0							
		2 балла												
		0												
5. Сколько теломер можно найти в аутосомах метафазной пластинке «виртуального пациента» до мутации и после нее?														
5	<table><tr><td>До?</td><td>24</td><td>1 балл</td></tr><tr><td>После?</td><td>22</td><td>1 балл</td></tr></table>	До?	24	1 балл	После?	22	1 балл							
До?	24	1 балл												
После?	22	1 балл												

10 6 24 7

2.4

10 баллов

У пациента Г. диагностирован порок развития сердца – общий желудочек. В генотипе человека есть ген TBX5, который расположен в длинном плече 12-й хромосомы в локусе 24.21. Белок, кодируемый геном TBX5, состоит из 518 аминокислот и представляет собой фактор транскрипции T-box5. На ранних стадиях эмбриогенеза T-box5 отвечает за формирование перегородок, разделяющих правые и левые предсердия и желудочки сердца. Позже этот транскрипционный фактор обуславливает 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.

1	Правое предсердие - венозная кровь Левое предсердие - артериальная кровь Общий желудочек - смешанная кровь	3 балла
---	--	---------

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	Сосуды - артерии, кровь - смешанная или венозная	4 балла
---	--	---------

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

3	Соматические хромосомы	1 балл
---	------------------------	--------

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

4	Земноводные	1 балл
---	-------------	--------

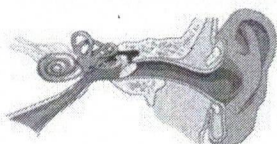
5. Назовите процесс повторения развития предковых форм и закон, который лежит в его основе.

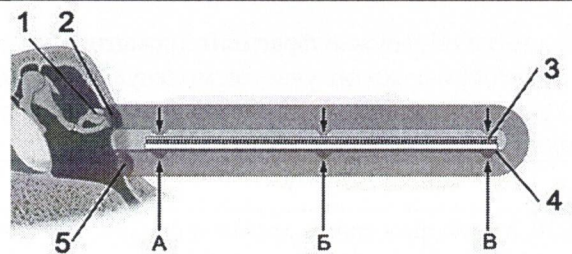
5	Филогенез, филогенетический закон	1 балл
---	-----------------------------------	--------

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		1 балл 0
2. Из какого зародышевого листка образуется улитка внутреннего уха?		
2	мезодерма	1 балл 0
3. Из какой ткани образуются волосковые клетки улитки?		
3	эпителиальной	1 балл
4. Какие эволюционные адаптации произошли в Кортиевом органе для восприятия звуков разной частоты и интенсивности?		
4	Увеличение длины Кортиевого органа	1 балл 0
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 звукопроводение или звуковосприятие? в какой части уха могут быть проблемы?		
5	Нарушается звуковосприятие, проблемы, вероятнее всего, во внутреннем ухе.	1 балл 0
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 исследования	5 баллов
	Назовите элемент строения структуры 3	Среднее ухо (барабанная перепонка, молоточек, наковальня, стремечко, барабанная полость), внутреннее ухо (круглое и овальное окна, кортиев орган, перилемфа, эндолимфа) 0,5 + 0,5 Барабанная мембрана Кортиевого органа. Круглое окно + Низкий + 2 - Овальное окно + Ушная раковина → наружный слуховой проход → барабанная перепонка → молоточек → наковальня → стремечко → овальное окно +
	Назовите элемент строения структуры 5	
	Тембр голоса, который не слышит пациент	
	Укажите максимально длинный путь волны до структуры под номером 2 и назовите её.	

16

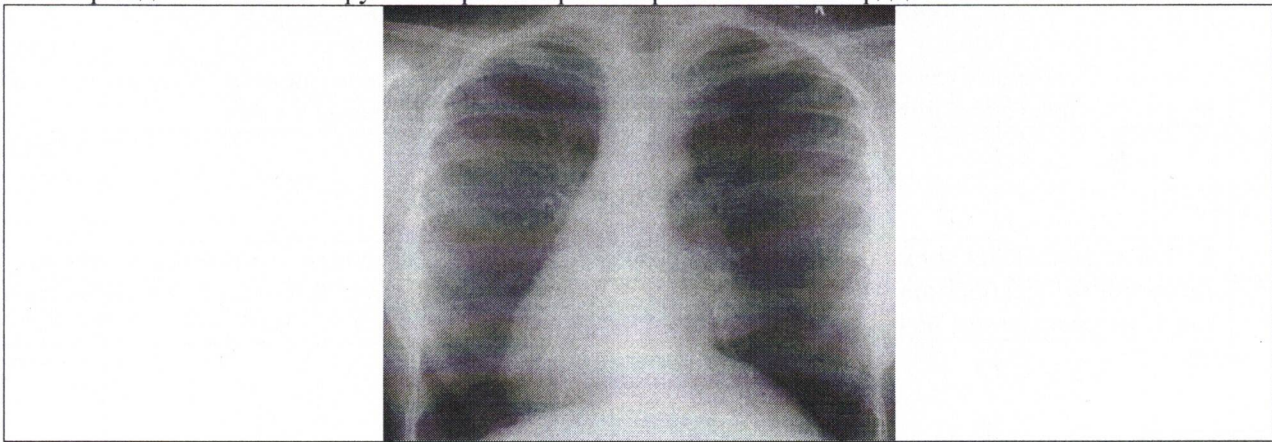
10 баллов

2 балла

--	--	--	--	--

6.4 10 баллов

У новорожденного Ф. обнаружено правостороннее расположение сердца.



1. Сколько камер сердца, и какое количество сосудов, отходящих от сердца у новорожденного Ф.?

1	2 камеры, 2 сосуда	2 балла
---	--------------------	---------

2. Назовите сосуды, отходящие от сердца новорожденного Ф.

2	Аорта, легочная артерия	2 балла
---	-------------------------	---------

3. Из какого зародышевого листка образуются сердце и отходящие от него сосуды?

3	Из какого зародышевого листка образуется сердце?	мезодерма	1 балл
	Из какого зародышевого листка образуются сосуды?	мезодерма и эктодерма	1 балл 0,5

4. Какие элементы скелета защищают сердце?

4	Рёбра, грудина	3 балла 2
---	----------------	--------------

5. Как называется эмбриональная перестройка изменяющая место положения органа?

5	Эмбриональная транслокация	1 балл 0
---	----------------------------	-------------

7.4	10 баллов	
Решите виртуальную задачу. Пациент Р. 20 лет, рост 172 см, вес 67 кг. Объем крови пациента Р. принимаем за 4,5л. Нормальный уровень глюкозы в крови, составляет около 0,7-1,0 г/л.		
1. После приема пищи у пациента Р. уровень глюкозы в крови увеличился на 0,8 г/л. Печень начала активно превращать глюкозу в гликоген. Определите, сколько граммов глюкозы будет использовано в процессе гликогенолиза для достижения первоначального уровня глюкозы в крови.		
1	3,6 г	1 балл
2. Для поддержания нормального уровня глюкозы в крови на метаболизм 1г глюкозы, в печени требуется 0,1 ЕД (единица) инсулина. Сколько ЕД инсулина потребуется пациенту Р., чтобы уровень глюкозы уменьшился на 0,8 г/л.		
2	0,36 ЕД	1 балл
3. На каждые 100 г глюкозы, которые используются для синтеза гликогена, образуется 40г воды и 4г АТФ. Какое количество воды и АТФ было произведено в результате гликогенолиза у пациента Р.?		
3	2,4 г воды, 0,4 г АТФ	1 балл
4. 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 10г гликогена?		
4	9 г глюкозы, 1 г АТФ	1 балл
5. При гликогенолизе образуется примерно 10 г глюкозы в час. Сколько времени потребуется для расщепления 100г гликогена?		
5	9	1 балл
6. Вещества А и В активируют гликогенолиз. Назовите вещества А и В.		
6		1 балл
7. Назовите органы и клетки, в которых вещества А и В образуются		
7	печень, жировые клетки	1 балл
8. Какое количество молекул АТФ образуется в аэробных условиях при полном окислении 10 молекул глюкозы, если из 1 молекулы глюкозы образуется 30-32 молекулы АТФ?		
8	300-320 молекул АТФ	1 балл
9. От каких факторов может зависеть количество образующейся энергии?		
9	количество O_2	1 балл
10. Когда в печени достигается максимальный уровень запасов гликогена, куда направляется избыток глюкозы из крови?		
10	в почки	1 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		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		3 балла
---	--	---------

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

3		4 балла
---	--	---------

9.4 10 баллов

Рассмотрите иллюстрации и решите задачу.

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

			Баллы
2 +	1 -	0 -	4 балла
			1
4 -	3 -	0 -	

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.

2	14 теломер, 4 центромера	4 балла
---	--------------------------	---------

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

3	Водородные	2 балла
---	------------	---------

10.4

10 баллов

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

5'- ТАТЦГГЦЦГАТАЦЦТТГАГААТТЦТАГЦТЦЦГГГТАГЦТТЦГЦЦАТТТГЦТГГЦЦ - 3'
3'- АТАГЦЦГГЦТАТГГААЦТЦТТААГАТЦАГГГЦЦЦАТЦГААГГЦГГАААЦГАЦАЦГГ - 5'

5'- Г | А А Т Т Ц - 3'
3'- Ц Т Т А А | Г - 5'

EcoR I

5'- Г - 3' 5'- А А Т Т Ц - 3'
3'- Ц Т Т А А - 5' 3'- Г - 5'

5'- Г Г | Ц Ц - 3'
3'- Ц Ц | Г Г - 5'

Hae III

5'- Г Г - 3' 5'- Ц Ц - 3'
3'- Ц Ц - 5' 3'- Г Г - 5'

5'- А | А Г Ц Т Т - 3'
3'- Т Т Ц Г А | А - 5'

Hind III

5'- А - 3' 5'- А Г Ц Т Т - 3'
3'- Т Т Ц Г А - 5' 3'- А - 5'

5'- Ц Ц Ц | Г Г Г - 3'
3'- Г Г Г | Ц Ц Ц - 5'

Sma I

5'- Ц Ц Ц - 3' 5'- Г Г Г - 3'
3'- Г Г Г - 5' 3'- Ц Ц Ц - 5'

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

1	6 пар	3 баллов
---	-------	----------

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

2	Количество пуриновых нуклеотидов	27	6 баллов
	Количество пиримидиновых нуклеотидов	27	

3. Какие организмы являются источником ферментов рестрикции?

3	Бактерии / вирусы	1 балл
---	-------------------	--------