

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

Результаты проверки

2	5	3,5	2,5	0	6,5	6,5	2	5	9,5
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сумма баллов		42,5			Подпись				

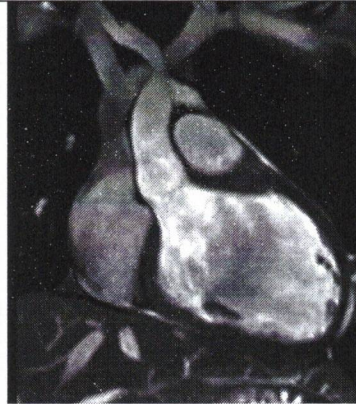
1.4	10 баллов		
Кариотип млекопитающего, самки, «виртуального пациента» равен шести хромосомам (количество хромосом уменьшено для удобства расчётов). Из них одна пара метацентрические, одна пара акроцентрические хромосомы, одна пара - гетеросомы. 1. Для представленного в задании «виртуального пациента» нарисуйте метафазную пластинку.			
1			1 балл 0
2. Для представленного в задании «виртуального пациента» определите набор хромосом и ДНК на разных стадиях мейоза и гаметогенеза.			
2	На стадии профазы 1	$2n = 6 \text{ хр.}$ $4C = 12 \text{ ДНК.}$	4
	На стадии профазы 2	$n = 3 \text{ хр.}$ $2C = 6 \text{ ДНК}$	+
	По завершению зоны деления	$2n = 6 \text{ хр.}$ $2C = 6 \text{ ДНК.}$	+
	По завершению зоны формирования	$n = 3 \text{ хр}$ $C = 3 \text{ ДНК.}$	+
3. Изобразите схематично хромосомы «виртуального пациента» на каждой из указанных стадий мейоза и гаметогенеза.			
3	На стадии ранней профазы 1		3 балла 0
	На стадии профазы 2		0
	По завершению зоны деления		0
	По завершению зоны созревания		0
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			2 балла 0
5. Сколько теломер можно найти в аутосомах метафазной пластинке «виртуального пациента» до мутации и после нее?			
5	До?	6	1 балл 0
	После?	6	1 балл 0

106240

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 + левое предсердие - артериальная + общий желудочек - смешанная +	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	артерия - смешанная + лёгочный ствол - смешанная -	4 балла 1
---	---	--------------

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

3	Группа - TBX;	1 балл 0
---	---------------	-------------

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

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

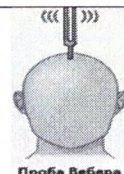
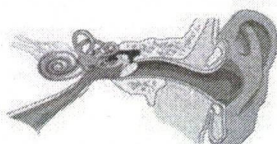
5. Назовите процесс повторения развития предковых форм и закон, который лежит в его основе.

5	Ретрессия; Ретроградация; Языкозаконный закон.	1 балл 0
---	---	-------------

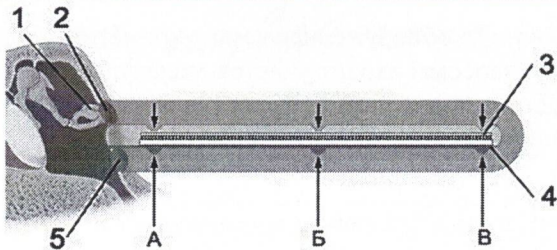
3.4

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	появление слуховых косточек, а в у млекопитающих - наружного уха. Связаны	1 балл 0,5
2. Из какого зародышевого листка образуется улитка внутреннего уха?		
2	эктодерма	1 балл
3. Из какой ткани образуются волосковые клетки улитки?		
3	эпителиальная , периферический эпителий.	1 балл 0
4. Какие эволюционные адаптации произошли в Кортиевом органе для восприятия звуков разной частоты и интенсивности?		
4	изменённые внутренние коды; запяток жесткостью	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 звукопроводение; проблемы могут быть в среднем или внутреннем ухе.	1 балл 0,5
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	Кортиев орган
	Назовите элемент строения структуры 3	волоски периферического эпителия
	Назовите элемент строения структуры 5	мембрана
	Тембр голоса, который не слышит пациент	низкий
	Укажите максимально длинный путь волны до структуры под номером 2 и назовите её.	мембрана (слуховая), 6 см.
		5 баллов

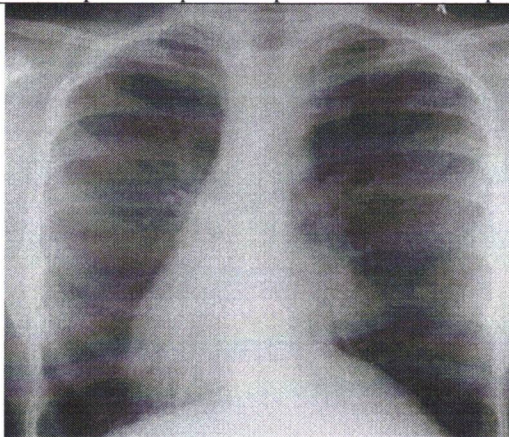
106240

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	4 камеры. + 5 сосудов -	2 балла	1
2. Назовите сосуды, отходящие от сердца новорожденного Ф.			
2	аорта, лёгочная артерия (лёгочный ствол), верхняя полая вена, нижняя полая вена, лёгочная вена.	2 балла	1
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 мезодерма	1 балл
4. Какие элементы скелета защищают сердце?			
4	грудинка, рёбра, позвоночник, лопатки	3 балла	2.5
5. Как называется эмбриональная перестройка изменяющая место положения органа?			
5	органогенез	1 балл	0

10 Б 240

7.4

10 баллов

Решите виртуальную задачу. Пациент Р. 20 лет, рост 172 см, вес 67 кг. Объем крови пациента Р. принимаем за 4,5 л. 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 гликогенеза для достижения первоначального уровня глюкозы в крови.

1

3,6

1 балл

2. Для поддержания нормального уровня глюкозы в крови на метаболизм 1 г 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.

1 балл

3. На каждые 100 г глюкозы, которые используются для синтеза гликогена, образуется 40 г воды и 4 г АТФ. Какое количество воды и АТФ было произведено в результате гликогенеза у пациента Р.?

3

Вода: 1,44 г
АТФ: 0,144 г

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 10 г гликогена?

4

Глюкозы: 9 г АТФ: 1 г

1 балл

5. При гликогенолизе образуется примерно 10 г глюкозы в час. Сколько времени потребуется для расщепления 100 г гликогена?

5

9 часов

1 балл

6. Вещества А и В активируют гликогенолиз. Назовите вещества А и В.

6

инсулин, глюкагон

1 балл

0,5

7. Назовите органы и клетки, в которых вещества А и В образуются

7

поджелудочная железа.
железистые кл-ки

1 балл

0,5

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

1 балл

9. От каких факторов может зависеть количество образующейся энергии?

9

кол-во кислорода

1 балл

0

10. Когда в печени достигается максимальный уровень запасов гликогена, куда направляется избыток глюкозы из крови?

10

в коронарный кровоток (почки), в основном
это почки.

1 балл

0,5

--	--	--	--	--

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 3000 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 ~~24000~~ 12000 3 балла

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

3 питание - гетеротрофное; группа - декомпозиторы; троф. связи: помогает отмершим пит. в-ва, и может быть съедена консументами => троф. уровень - второй. + 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 4 балла
4 0 + 0 2			
			1
3 + 1 0 0 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 теломер - 14 центромер - 7. 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'- ТАТЦГГЦЦГАТАЦТТГАААТТЦТАГЦТЦЦЦГГТАГЦТТЦЦГЦЦТАТТТГЦТГТГЦЦ - 3'
3'- АТАГЦЦГГЦТАТГГААЦЦТТАААГАТЦАГГГЦЦАТЦГААГГЦГГАТАААЦГАЦАЦГ - 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

3 баллов

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

2

Количество пуриновых нуклеотидов

17

6 баллов

Количество пиримидиновых нуклеотидов

17

3. Какие организмы являются источником ферментов рестрикции?

3

вирусы, бактерии, паразитирующие простейшие животные

1 балл

0,5