

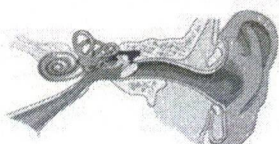
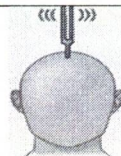
Всероссийская Сеченовская олимпиада школьников по биологии 2024-2025г. 10 класс

Результаты проверки

6,5	5	2	5	6	7	7	5	3	1
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сумма баллов		47,5			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 1
2. Для представленного в задании «виртуального пациента» определите набор хромосом и ДНК на разных стадиях мейоза и гаметогенеза.			
2	На стадии профазы 1	2пчс/В клетке 2 гомологичные хромосомы, каждая содержит 2 сестр. хроматиды)	2 балла
	На стадии профазы 2	п2с (набор гаплоидный, каждая хромосома содержит 2 сестр. хроматиды)	1,5
	По завершению зоны деления	пс (набор гаплоидный, каждая хромосома содержит 1 хроматид)	
	По завершению зоны формирования	пс (аналогично, анастом. у млекопитающих, формирование клетки)	
3. Изобразите схематично хромосомы «виртуального пациента» на каждой из указанных стадий мейоза и гаметогенеза.			
3	На стадии ранней профазы 1		3 балла
	На стадии профазы 2		3
	По завершению зоны деления		
	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			2 балла 1
5. Сколько теломер можно найти в аутосомах метафазной пластинке «виртуального пациента» до мутации и после нее?			
5	До?	6	1 балл 0
	После?		1 балл 0

1060/7

2.4	10 баллов	У пациента Г. диагностирован порок развития сердца – общий желудочек. В генотипе человека есть ген <u>TBX5</u> , который расположен в <u>длинном плече 12-й хромосомы в локусе 24.21</u> . Белок, кодируемый геном <u>TBX5</u> , состоит из 518 аминокислот и представляет собой <u>фактор транскрипции T-box5</u> . 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	Левое предсердие – артериальная кровь Правое предсердие – венозная кровь Общий желудочек – смешанная кровь (венозная + артериальная)		3 балла 3
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	Такое строение сердца – норма для земноводных (амфибий). Большая дуга аорты – артериальная кровь Малая и легочная пары вен – венозная кровь Легочные артерии – артериальная кровь		4 балла 0
3. Назовите и охарактеризуйте <u>группу хромосом</u> , к которой принадлежит хромосома, в которой располагается ген <u>TBX5</u> .			
3	субметацентрические		1 балл 0,5
4. Назовите класс животных, для которых такое строение сердца является нормой.			
4	Земноводные, или амфибии		1 балл 1
5. Назовите процесс повторения развития <u>предковых форм</u> и закон, который лежит в его основе.			
5	рекапитуляция		1 балл 0,5
3.4	10 баллов	Эмбриогенез <u>органа слуха</u> 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.	
		 Проба Вебера	

1. Опишите основные направления развития среднего уха позвоночных. С чем они связаны?

1	Основные направления - это эволюция слухового аппарата, постепенное возникновение внутреннего и внешнего (наружного) частей уха	1 балл 0
---	---	-------------

2. Из какого зародышевого листка образуется улитка внутреннего уха?

2	Эктодерма	1 балл 1
---	-----------	-------------

3. Из какой ткани образуются волосковые клетки улитки?

3	Эктодерма (из тканей улитки)	1 балл 0
---	------------------------------	-------------

4. Какие эволюционные адаптации произошли в Кортиевом органе для восприятия звуков разной частоты и интенсивности?

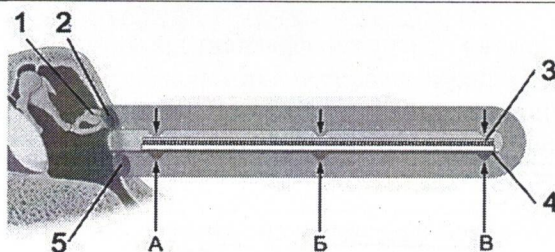
4	Кортиев орган: Основная адаптация - это способность преобразовывать механические воздействия в электрический импульс	1 балл 0
---	---	-------------

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	Да, нарушается. Поскольку проба Вебера проводится непосредственно на голове, то патологии уха/в рамках данного анализа могут быть диагностированы в правой части внутреннего уха, а также в нейронах	1 балл 0
---	--	-------------

6. Перед вами фрагмент органа чувств виртуального пациента с выявленным поражением после перенесенного грибкового заболевания. Зона поражения обозначена буквой В. Проанализируйте иллюстрацию и решите задачу.



6	Назовите части органа чувств, попавшие в зону функционального исследования	слуховая труба, ушная раковина	0	5 баллов
	Назовите элемент строения структуры 3	слуховая труба	0	
	Назовите элемент строения структуры 5	закрутка камсера	0	
	Тембр голоса, который не слышит пациент	низкий	1	
	Укажите максимально длинный путь волны до структуры под номером 2 и назовите её.	барабанная перепонка	0	

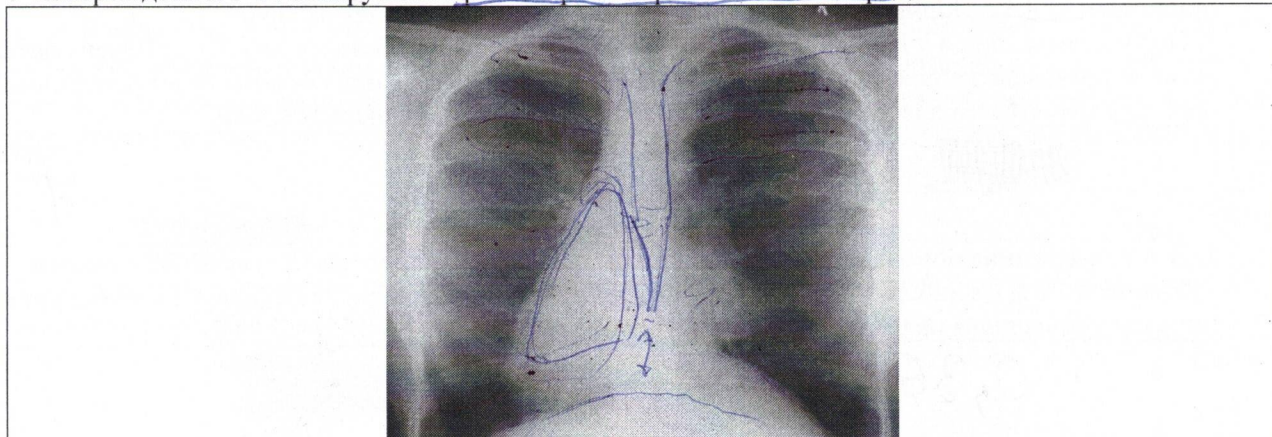
106217

--	--	--	--	--

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 сердца 7 сосудов	2 балла 1
---	------------------------------	--------------

2. Назовите сосуды, отходящие от сердца новорожденного Ф.

2	Большая дуга аорты легочные вены и артерии нижняя и верхняя полая вены	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 1
	Из какого зародышевого листка образуются сосуды?	Мезодерма Мезодерма 1 балл 1

4. Какие элементы скелета защищают сердце?

4	3 черт, грудная клетка ребра, грудина, грудной отдел позвоночника	3 балла 3
---	---	--------------

5. Как называется эмбриональная перестройка изменяющая место положения органа?

5	дерекарнизация	1 балл 0
---	----------------	-------------

106 217

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 3,6	1 балл 1
---	--------------------	-------------

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	1 балл 1
---	------	-------------

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 гликогенеза у пациента Р.?

3	Воды - 1,44 г АТФ - 0,144 г	1 балл 1
---	--------------------------------	-------------

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	Глюкозы - 9 г АТФ - 1 г	1 балл 1
---	----------------------------	-------------

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

5	10 часов	1 балл 0
---	----------	-------------

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

6	глюкагон и глюкортикоид	1 балл 1
---	-------------------------	-------------

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

7	α-клетки островков Лангерганса поджелудочной железы; кора надпочечников (клетки коры)	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 молекул АТФ (если усредненно - 310 молекул АТФ)	1 балл 1
---	--	-------------

9. От каких факторов может зависеть количество образующейся энергии?

9	От факторов физической или умственной нагрузки; уровня биохимических связей с процессами, потреб. энергии	1 балл 0
---	---	-------------

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

10	В мышцы	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	3100 3100	3 балла 3
---	----------------------	--------------

2. Определите количество хромосом во всех ядрах, которые вы определили в задании выше, если кариотип сыроежки пищевой, *Russula vesca*, равен 8 хромосомам.

2	16400 16400	3 балла 0
---	------------------------	--------------

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

3	Тип питания - сапротроф/хетеротроф функциональная группа в экосистеме - редуценты/разложение органики трофические связи: „поедают“, перерабатывают лиственный опад; поедаются, например, лисами	4 балла 2
---	---	--------------

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
3	1	4	
			2
0	5	2	

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 - 7 штук центромер - 0 штук	4 балла 0
---	---	--------------

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

3	гидрофобные	2 балла 1
---	-------------	--------------

106 217

10.4

10 баллов

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

5'- ТАТЦГГЦЦГАТАЦТТГАГААТТЦТАГЦТЦЦГТГТАГЦТТЦЦГЦЦАТТТГЦТГТГЦЦ - 3'
3'- АТАГЦЦГГЦЦАТТГГААЦТЦТТААГАТЦГАГГГЦЦЦАТЦГААГГЦГГАТАААЦЦАЦАЦГ - 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	самый короткий фрагмент ДНК, обработанный всеми рестриктазами, будет содержать 0 пар нуклеотидов самый короткий фрагмент ДНК, обработанный всеми рестриктазами, будет содержать 0 пар нуклеотидов	3 баллов
---	--	----------

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

2	Количество пуриновых нуклеотидов	одни (1)	6 баллов
	Количество пиримидиновых нуклеотидов	три (3)	

3. Какие организмы являются источником ферментов рестрикции?

3	Бактерии и археи	1 балл
---	------------------	--------