

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

Результаты проверки

8	7	5,5	6	8	7	7	1	8	9,5
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Сумма баллов		67		Подпись					

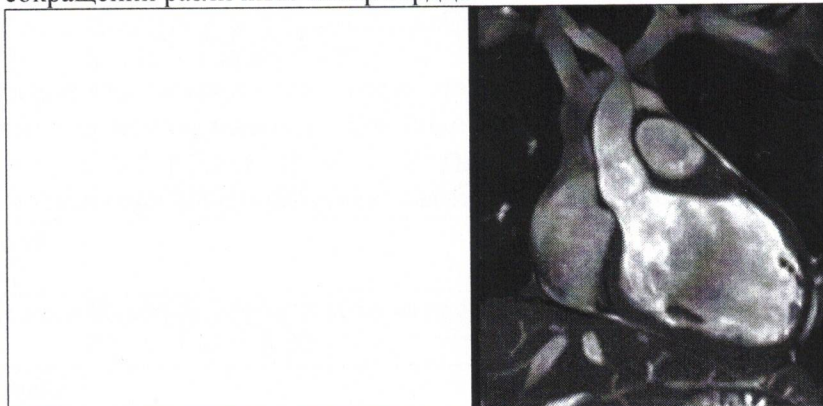
1.4	10 баллов		
Кариотип <u>млекопитающего</u>, <u>самки</u>, «виртуального пациента» равен шести хромосомам (количество хромосом уменьшено для удобства расчётов). Из них одна пара метацентрические, одна пара акроцентрические хромосомы, одна пара - гетеросомы. 1. Для представленного в задании «виртуального 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	$2n4c$	2 балла 2
	На стадии профазы 2	$n2c$	
	По завершению зоны деления	$n2c$ $2n2c$	
	По завершению зоны формирования	$n2c$	
3. Изобразите схематично хромосомы «виртуального пациента» на каждой из указанных стадий мейоза и гаметогенеза.			
3	На стадии ранней профазы 1		3 балла 3
	На стадии профазы 2		
	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	Хромосомная мутация. В профазе 1 мейоза между хромосомами не будет образовываться хиазмы.		2 балла 1 (не бивалент)
5. Сколько теломер можно найти в аутосомах метафазной пластинке «виртуального пациента» до мутации и после нее?			
5	До?	16	1 балл 1
	После?	16	1 балл 0

10 15 20 25

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 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	Лёгочные 1) 2 лёгочные артерии – смешанная кровь 2) 2 дуги аорты, выходящие из одного артериального (аортального) синуса – смешанная кровь.	4 балла 32
---	---	-------------------

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

3	Группа C – средние субметацентрические	1 балл 1
---	--	-------------

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

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

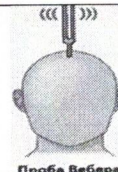
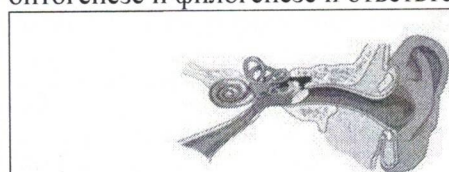
5. Назовите процесс повторения развития предковых форм и закон, который лежит в его основе.

5	Атавизм Дегенерация.	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.



Проба Вебера

--	--	--	--	--

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

1	Класс рыб не имеет слуховых косточек среднего уха. С выходом на сушу и земноводных формируется 1 слуховая косточка из первой жаберной дуги в эмбриональном периоде. Рептилии и птицы сохраняют 1 косточку. У млекопитающих формируются 3 косточки. Формирование косточек связано с выходом на сушу.	1 балл 1
---	---	-------------

2. Из какого зародышевого листка образуется улитка внутреннего уха?

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

3. Из какой ткани образуются волосковые клетки улитки?

3	Эпителиальная нервная ткань.	1 балл 0
---	------------------------------	-------------

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

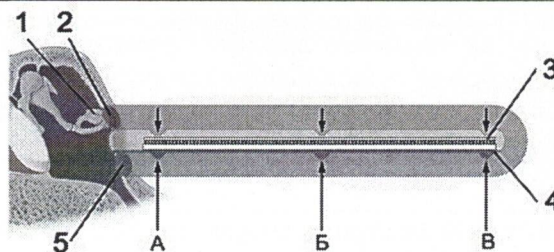
4	Кортиев орган наполнен большим количеством волосковых клеток. Форма улитки — спиральная, округлая. Окно отражает звуковую волну обратно, тем самым звук воспринимается лучше.	1 балл 0,5
---	---	---------------

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	Звукопроводение. Внутреннее ухо.	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	Среднее ухо. Внутреннее ухо.	5 баллов
	Назовите элемент строения структуры 3	Волосковые клетки.	0
	Назовите элемент строения структуры 5	Округлое окно	1
	Тембр голоса, который не слышит пациент	Альта	0
	Укажите максимально длинный путь волны до структуры под номером 2 и назовите её.	Ушная раковина → наружный слуховой проход → барабанная перепонка → молоточек → наковальня →	1

→ стремечко → овальное окно.
Овальное окно.

10 5 20 2

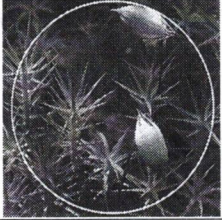
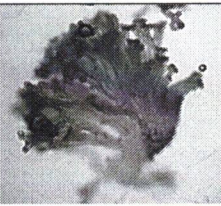
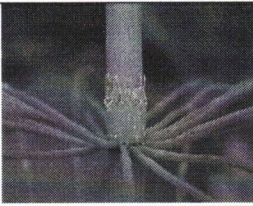
4.4

10 баллов

Перед вами девять иллюстраций трех представителей высших растений.

представитель	кариотип
Кукушкин лён	14
хвощ	216
ландыш	16

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

2. Определите представителей из предложенных в задании, которые можно использовать для изучения формирования гинцея.

2	ландыш	1 балл 1
---	--------	-------------

5.4

10 баллов

В ядре эукариотической клетки обнаружен фрагмент хроматина, состоящий из 150 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	29350	2 балла 2
---	-------	-----------

2. Рассчитайте длину ДНК в этом фрагмента хроматина в нм, учитывая, что хроматин содержит β -форму ДНК

2	40800 9979	2 балла 2
---	-----------------------	-----------

3. Определите, сколько молекул гистона H4 содержится в этом фрагменте хроматина.

3	300	2 балла 2
---	-----	-----------

4. Определите, сколько молекул гистона H1 содержится в этом фрагменте хроматина.

4	1200	2 балла 0
---	------	-----------

5. В хромосоме 18 человека 80 373 132 п.н. Сколько нуклеосом потребуется для упаковки всей хромосомы?

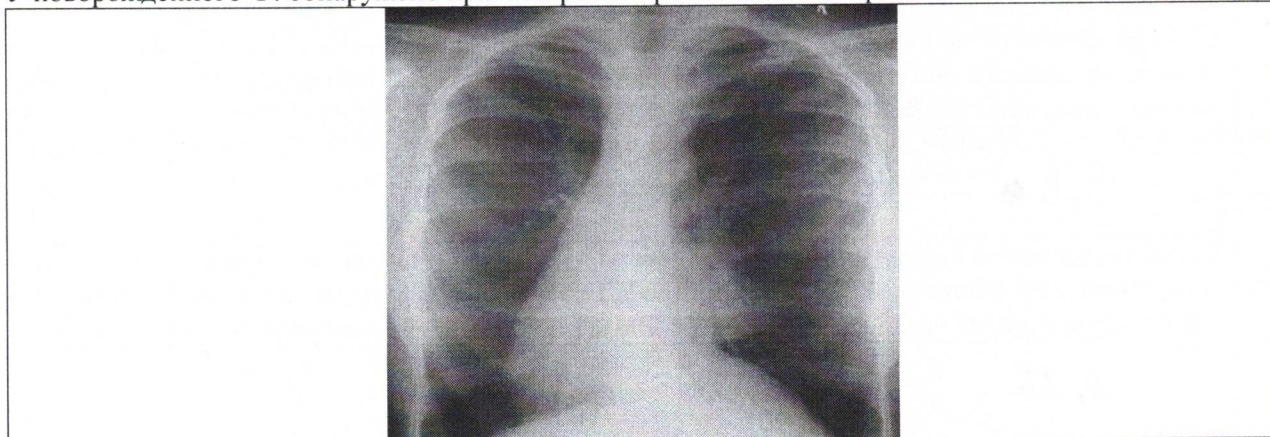
5	410 067	2 балла 2
---	---------	-----------

--	--	--	--	--

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 5 сосудов	2 балла 1
---	------------------------------	--------------

2. Назовите сосуды, отходящие от сердца новорожденного Ф.

2	Поплая вена, легочная артерия, легочные вены, аорта.	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 1 балл 1

4. Какие элементы скелета защищают сердце?

4	с фронтальной стороны грудная клетка (рёбра, грудная клетка (рёбра, грудина, позвоночник (грудной отдел))).	3 балла 3
---	--	--------------

5. Как называется эмбриональная перестройка изменяющая место положения органа?

5	Транслокация	1 балл 0
---	--------------	-------------

10 б 2022

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

1

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

1

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

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 10 г 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 100 г гликогена?

5

9 часов

1 балл

0

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

6

Глюкозон, Гатрокоза (снизить концентрацию)

1 балл

0,5

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

7

Поджелудочная железа. Клетки островка Лангеранса.

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

1 балл

1

9. От каких факторов может зависеть количество образующейся энергии?

9

~~Количество образующейся энергии~~
Количество образующейся энергии зависит от количества субстрата, то есть АДФ и Ф в клетке

1 балл

0

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

10

Избыток глюкозы из крови направляется в мышечную ткань. Также избыток глюкозы превращается в жир и откладывается в виде подкожной жировой клетчатки.

1 балл

1

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	1100	3 балла 0
---	------	--------------

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

2	8800	3 балла 0
---	------	--------------

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

3	Гетеротрофный тип питания. Редуцент. Потребляют питательные вещества разлагающих-ся организмов.	4 балла 1
---	--	--------------

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
2	0	4	
3	5	1	

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	7 центромер; 14 теломер	4 балла 4
---	-------------------------	--------------

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

3	Водородные	2 балла 0
---	------------	--------------

