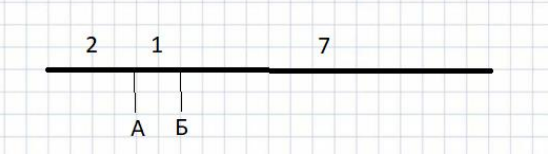
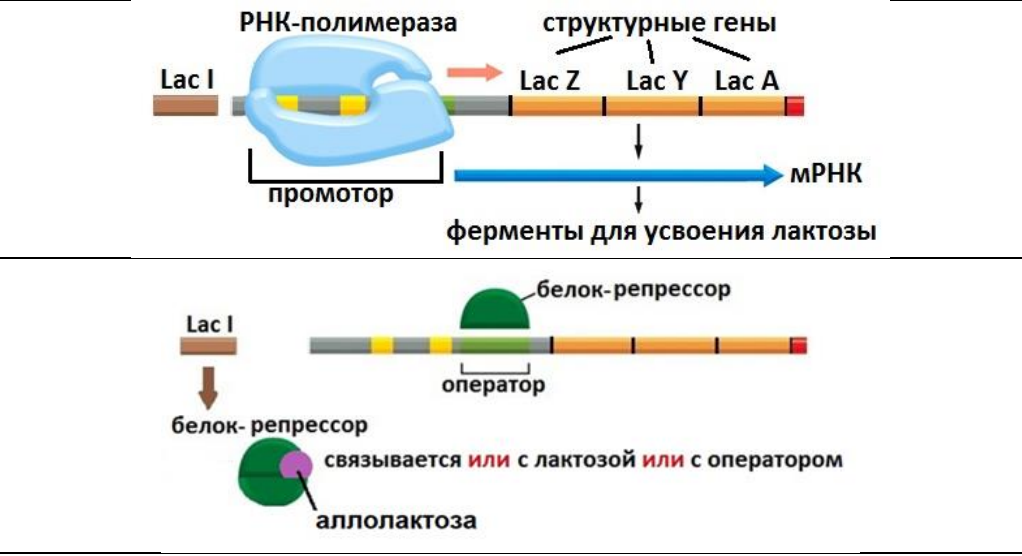


10 класс 2021 г.

Вариант 1.

1.1 8 баллов	В виртуальном эксперименте при моделировании наследования резус-фактора популяции города N в качестве исходных данных взяты следующие параметры: исследуемых гомозигот с положительным резус фактором - 64%.	<ol style="list-style-type: none">1. rh- - 0,2 (2,6 балла)2. Rh+ - 0,8 (2,6 балла)3. Частота фенотипа положительного резус фактора 0,96 (2,6 балла)
---	--	--

	<p>Определите:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. частоту встречаемости аллеля gh- 2. частоту встречаемости аллеля Rh+ 3. частоту встречаемости фенотипа положительного резус фактора 	
2.1 11 баллов	<p>Пробанд здоров. Отец пробанда болен. Мать здорова, а ее родной брат болен. Один дядя со стороны отца и его дети здоровы, а два дяди и одна тетка – больны. У одного больного дяди от первого брака есть больной сын и здоровая дочь, а от второго брака – больные дочь и сын. У второго больного дяди есть две здоровые дочери и больной сын, у тети – больной сын и две больные дочери. Бабушка и дедушка по отцу больны, а три сестры и два брата бабушки здоровы.</p> <p>Укажите верные утверждения</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Бабушка пробанта по отцовской линии гетерозиготна 2) Дядя пробанта по мужской линии, дважды состоящий в браке, гомозиготен 3) Больная тетка пробанта по линии отца могла состоять в браке со здоровым мужчиной 4) Оба родителя бабушки пробанта по отцовской линии могли быть только здоровыми 5) О генотипе матери пробанда нельзя сделать однозначного заключения 6) Дядя пробанда по линии матери может быть только гетерозиготным <p>ОТВЕТ: 1, 3, 5 (3,6 балла) (3,6 балла) (3,6 балла)</p>	
3.1 11 баллов	<p>Мутации и естественный отбор в процессе длительной эволюции привели к формированию современного мира растений. Цифрой 1 укажите признаки, характерные для моховидных, цифрой 2 – для цветковых растений, если признак характерен для обоих отделов растений поставьте цифру 3.</p>	
	признак	ОТВЕТ
1	Клетки листа диплоидны	2 (1,8 балла)
2	В организме можно обнаружить диплоидные и гаплоидные клетки	3 (1,8 балла)
3	Наличие споры в цикле развития	3 (1,8 балла)
4	Размножение семенами	2 (1,8 балла)
5	Развитие спорофита на гаметофите	1 (1,8 балла)
6	Развитие гаметофита на спорофите	2 (1,8 балла)
4.1 11 баллов	<p>В качестве модельного вида растений используется рис <i>Oryza sativa</i> L. Для получения гибрида с заданными свойствами скрещивают два сорта риса, в качестве женского используют тетраплоидный сорт с розовыми зернами (A), фиолетовыми листьями (B), слабоопушенной чашечкой (c) и короткими стеблями (d). В качестве мужского растения диплоидный сорт с белыми зернами (a), зелеными листьями (b), слабоопушенной чашечкой (c) и длинными стеблями (D). Определите генотипы родительских особей, зародыша, эндосперма и оболочка семени</p>	<p>Мать AAAABBBBccccdddd (2,2 балла)</p> <p>Отец aabbccDD (2,2 балла)</p> <p>Зародыш AAaBBbccDdd (2,2 балла)</p> <p>Эндосперм AAAAaBBBBbccccDdddd (2,2 балла)</p> <p>Оболочка семени AAAABBBBccccdddd (2,2 балла)</p>
5.1	Сколько времени потребуется на репликацию ДНК эукариотической	300 с

<p>8 баллов</p>	<p>хромосомы, если размер хромосомы 300 млн. пар нуклеотидов, скорость репликации 100 нуклеотидов в секунду, если в хромосоме 10 000 ориджинов (точек начала репликации). Ответ запишите в секундах.</p>	
<p>6.1 8 баллов</p>	<p>Линейная молекула ДНК величиной 10 кб (1 килобаза (кб) = 1 000 пар нуклеотидов) была разрезана на фрагменты двумя рестриктазами. При разрезании рестриктазой EcoRI ДНК разрезается на фрагменты 2 и 8 кб. При разрезании рестриктазой BamI на фрагменты 3 и 7 кб. Постройте карту рестрикции, учитывая, что ДНК, разрезанная сразу двумя рестриктазами, состоит из фрагментов 1, 2 и 7 кб. На схеме буквой А обозначьте точку действия рестриктазы EcoRI, а буквой Б место действия рестриктазы BamI</p>	
<p>ОТВЕТ</p>	 <p>Допускается зеркальное изображение ДНК</p>	
<p>7.1 8 баллов</p>	<p>Проанализируйте работу лактозного оперона. Выберите верные утверждения.</p>  <ol style="list-style-type: none"> 1. Бактериальные клетки синтезируют ферменты для утилизации лактозы, даже если экспрессируется мутантный белок-репрессор 2. Бактериальные клетки синтезируют ферменты для утилизации лактозы, даже, если белок-репрессор не может связаться с лактозой 3. Бактериальные клетки синтезируют ферменты для утилизации лактозы, даже если отсутствует РНК-полимераза 4. Бактериальные клетки синтезируют ферменты для утилизации лактозы, если белок-репрессор связывается с оператором даже при наличии лактозы 5. Один из структурных генов, входящих в состав лактозного оперона кодирует белок-репрессор, связывающийся с оператором 6. Кластер бактериальных генов транскрибируется с одного промотора <p>ОТВЕТ: 1,6 (4 балла) (4 балла)</p>	

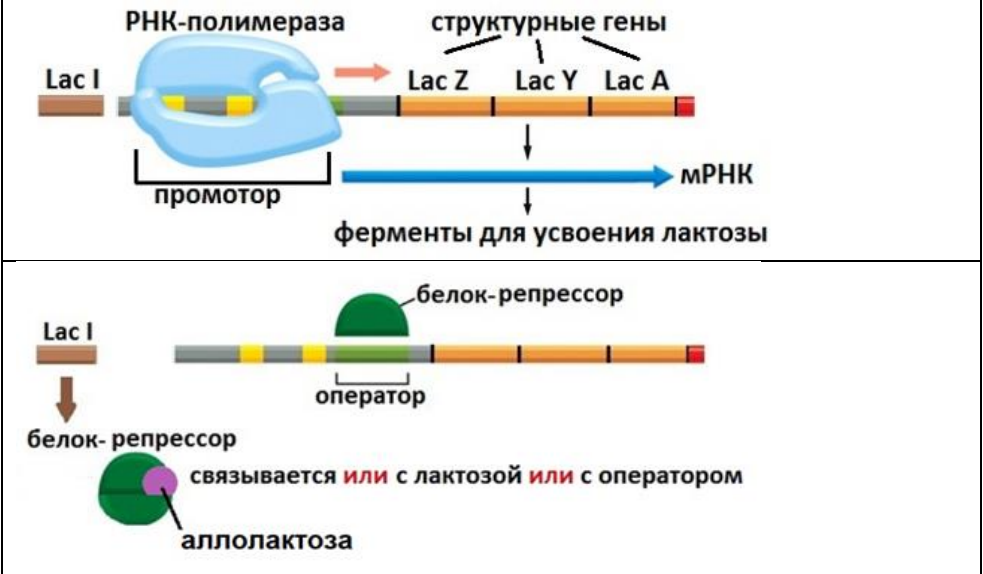
8.1 8 баллов	Выберите молекулы, широко используемые в метаболизме, имеющие в составе фосфат, связанный макроэргической связью, освобождение которого приводит к образованию большого количества энергии в цитоплазме клеток животных
	<ol style="list-style-type: none"> 1. АДФ 2. НАДН 3. НАДФН 4. ФАДН₂ 5. Ацетил-Ко А 6. ГТФ
ОТВЕТ	1, 6 (4 балла) (4 балла)
9.1 8 баллов	<p>Для исследования вкуса применяют растворы сахара, хинина, уксуса и поваренной соли. Эти растворы пипеткой накапывают на язык поочередно на разные участки языка и показывают карточки со словами «горькое», «солёное», «сладкое», «кислое».</p> <p>При поражении тройничного нерва наблюдается потеря вкуса на двух передних третях языка. При поражении языкоглоточного нерва – на задней трети языка.</p>
	ОТВЕТ
	Какие вкусовые ощущения остаются у пациентов при поражении тройничных нервов?
	Горькое и кислое (2 балла)
	В какой доле коры расположено корковое представительство вкусового анализатора?
	Височная доля (2 балла)
	Какие вкусовые ощущения формируются у пациентов при поражении коркового представительства вкусового анализатора левого полушария
	Потеря вкуса на правой половине языка (2 балла)
	Какие вкусовые ощущения формируются у пациентов при раздражении коркового представительства вкусового анализатора
	Повышение вкусовой чувствительности, или извращение вкуса (употребление веществ, вызывающих в норме отвращение), или вкусовые галлюцинации (например, ощущение металлического вкуса) (2 балла)
10.1 11 баллов	<p>Для блокировки гена, ответственного за развитие онкологического заболевания, кодирующего белок фен-мет-три-три-мет-мет-мет, необходимо удаление фрагмента ДНК, специфически спроектированными «молекулярными ножницами» – эндонуклеазами Cas9. Если ДНК комплементарна направляющей РНК, Cas9 расщепляет искомую ДНК.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сколько вариантов РНК можно сконструировать для удаления этого фрагмента ДНК. 2. Сколько вариантов РНК могут служить матрицей для синтеза данного белка.

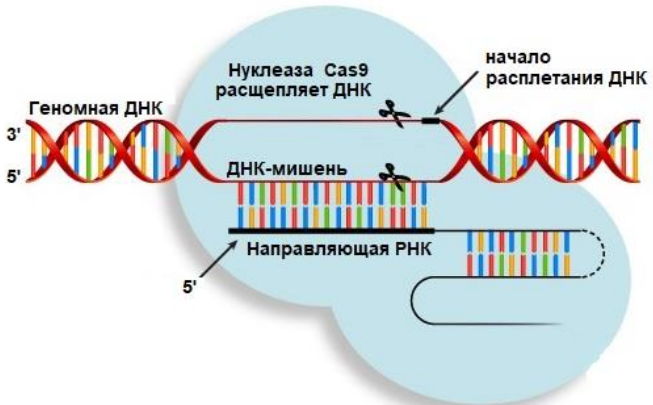
	<p>1. 1 (5.5 баллов)</p> <p>2. 2 (5.5 баллов)</p>
11.1 8 баллов	<p>Ретровирус ВИЧ имеет в составе фермент обратную транскриптазу, синтезирующий ДНК по матрице РНК. Этот фермент не обладает корректирующей активностью (не исправляет ошибки после синтеза нуклеиновой кислоты). К каким последствиям и трудностям лечения это приводит?</p>
ОТВЕТ	<p>В геноме вируса происходят мутации, в организме человека могут находиться новые формы вируса, среди которых появляются устойчивые к лекарственным препаратам.</p>

Вариант 2.

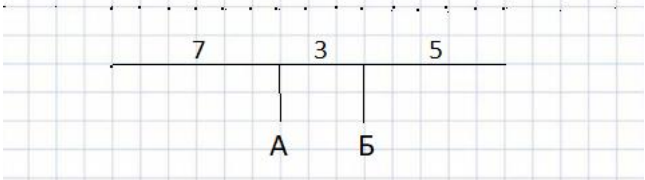
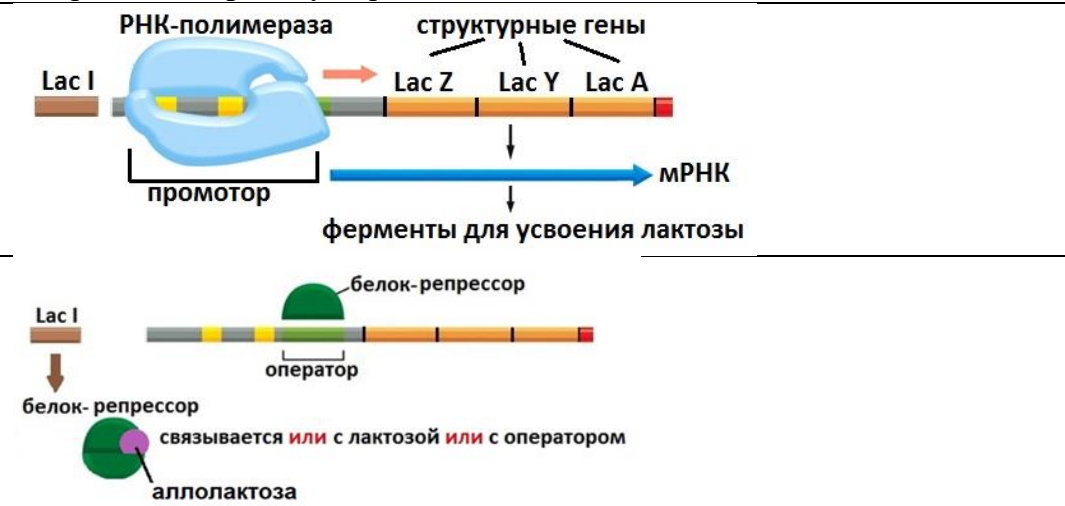
1.2 8 баллов	<p>В виртуальном эксперименте при моделировании наследования резус-фактора популяции города N в качестве исходных данных взяты следующие параметры: исследуемых с отрицательным резус фактором - 9%.</p> <p>Определите:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. частоту встречаемости аллеля rh- 2. частоту встречаемости аллеля Rh+ 3. частоту встречаемости генотипа гетерозигот с положительным резус фактором 	<p>ОТВЕТ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. rh- – 0,3 (2,6 балла) 2. Rh+ – 0,7 (2,6 балла) 3. частота встречаемости генотипа гетерозигот с положительным резус фактором - 0,42 (2,6 балла)
2.2 11 баллов	<p>Пробанд здоровый мужчина. Его сестра здорова, а брат болен, пробанд женат и имеет двоих детей: здоровую девочку и больного мальчика. Родители пробанда, дедушка и бабушка по отцовской линии здоровы. Отец пробанда имеет внебрачную больную дочь. Мать пробанда здорова, имеет двоих больных братьев. Родители матери здоровы. Отец матери пробанда имеет четыре сестры, две из которых больны, а две здоровы</p> <p>Укажите верные утверждения</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Внебрачный ребенок отца пробанда гомозиготен 2) Мать и отец пробанда имеют одинаковый генотип 3) Дедушка и бабушка пробанда по линии отца могут быть только гетерозиготными. 4) Пробанд и его брат оба здоровы, а, следовательно, имеют одинаковый генотип 5) Родители матери пробанда гомозиготны 6) Пробанда рискует иметь больного ребёнка 	<p>ОТВЕТ: 1, 2, 6 (3,6 балла) (3,6 балла) (3,6 балла)</p>

3.2 11 баллов	Мутации и естественный отбор в процессе длительной эволюции привели к формированию современного мира растений. Цифрой 1 укажите признаки, характерные для моховидных, цифрой 2 – для цветковых растений, если признак характерен для обоих отделов растений поставьте цифру 3.	
	признак	ОТВЕТ
1	Развитие полового поколения из споры	3 (1,8 балла)
2	Образование половых клеток митозом	3 (1,8 балла)
3	Продвижение воды и минеральных солей по сосудам, а органических веществ по ситовидным трубкам	2 (1,8 балла)
4	Зародыш получает питание от триплоидных клеток	2 (1,8 балла)
5	Споры одного растения всегда различаются по своим размерам и месту образования	2 (1,8 балла)
6	Господствует гаметофит	1 (1,8 балла)
4.2 11 баллов	В качестве модельного вида растений используется рис <i>Oryza sativa</i> L. Для получения гибрида с заданными свойствами скрещивают два сорта риса, в качестве женского используют диплоидный сорт с розовыми зернами (A), фиолетовыми листьями (B), слабоопушенной чашечкой (c) и короткими стеблями (d). В качестве мужского растения тетраплоидный сорт с белыми зернами (a), зелеными листьями (b), слабоопушенной чашечкой (c) и длинными стеблями (D). Определите генотипы родительских особей, зародыша, эндосперма и оболочки семени	Мать AABVccdd (2,2 балла) Отец aaaabbbbccccDDDD (2,2 балла) Зародыш AaaBbbccccDDd (2,2 балла) Эндосперм AAaaBBbbccccDDdd (2,2 балла) Оболочка семени AABVccdd (2,2 балла)
5.2 8 баллов	Сколько времени потребуется на репликацию ДНК эукариотической хромосомы, если размер хромосомы 40 млн. пар нуклеотидов, скорость репликации 100 нуклеотидов в секунду, если в хромосоме только один ориджин в центре хромосомы (в области центромеры). Ответ запишите в секундах.	2x10⁵ с
6.2 8 баллов	Линейная молекула ДНК величиной 10 кб (1 килобаза (кб) = 1 000 пар нуклеотидов) была разрезана на фрагменты двумя рестриктазами. При разрезании рестриктазой EcoRI ДНК разрезается на фрагменты 2 и 8 кб. При разрезании рестриктазой BamI на фрагменты 3 и 7 кб. Постройте карту рестрикции, учитывая, что ДНК, разрезанная сразу двумя рестриктазами, состоит из фрагментов 2, 3 и 5 кб. На схеме буквой А обозначьте точку действия рестриктазы EcoRI, а буквой Б место действия рестриктазы BamI	
ОТВЕТ	<p style="text-align: center;">Допускается зеркальное изображение ДНК</p>	

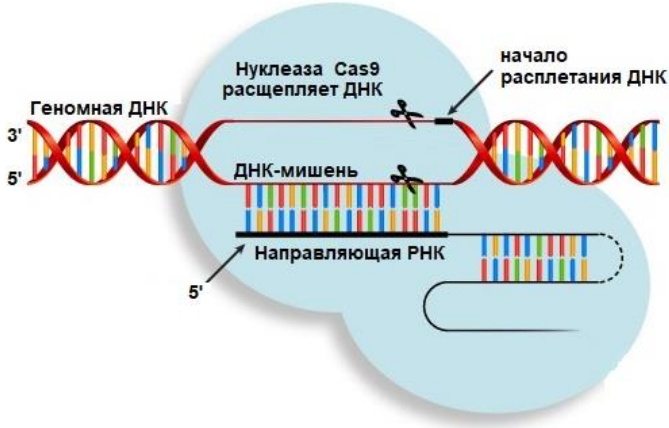
<p>7.2 8 баллов</p>	<p>Проанализируйте работу лактозного оперона. Выберите верные утверждения.</p> <ol style="list-style-type: none"> Кластер бактериальных генов, контролирующих диссимиляцию лактозы транскрибируется с нескольких промоторов  <ol style="list-style-type: none"> В гене-операторе закодирована информация о структуре белка-репрессора Работа лактозного оперона направлена на диссимиляцию Белок-репрессор лактозного оперона вызывает конформационные изменения в РНК-полимеразе Бактериальные клетки синтезируют ферменты для утилизации лактозы, если с оператором связывается белок-индуктор Аллолактоза связывается с белком-репрессором, вызывая в нём конформационные изменения <p>ОТВЕТ: 3,6 (4 балла) (4 балла)</p>
<p>8.2</p>	<p>Выберите молекулы, широко используемые в метаболизме, имеющие в составе электроны и протоны, освобождение которых приводит к образованию большого количества энергии в клетках эукариот.</p>
<p>8 баллов</p>	<ol style="list-style-type: none"> АТФ НАДН НАДФН ФАДН₂ Ацетил-Ко А ГТФ
<p>ОТВЕТ</p>	<p>2, 3, 4 (2,6 баллов) (2,6 баллов) (2,6 баллов)</p>
<p>9.2 8 баллов</p>	<p>Для исследования вкуса применяют растворы сахара, хинина, уксуса и поваренной соли. Эти растворы пипеткой накапывают на язык поочередно на разные участки языка и показывают карточки со словами «горькое», «солёное», «сладкое», «кислое».</p> <p>При поражении тройничного нерва наблюдается потеря вкуса на двух передних третях языка. При поражении языкоглоточного нерва – на задней трети языка.</p>
<p>Если у пациентов остаются вкусовые ощущения только на сладкое, кислое, солёное, поражение какого нерва можно заподозрить?</p>	<p>ОТВЕТ Языкоглоточного (2 балла)</p>

	В какой доле коры расположено корковое представительство вкусового анализатора?	Височная доля (2 балла)
	Какие вкусовые ощущения формируются у пациентов при поражении коркового представительства вкусового анализатора правого полушария	Потеря вкуса на левой половине языка (2 балла)
	Какие вкусовые ощущения формируются у пациентов при раздражении коркового представительства вкусового анализатора	Повышение вкусовой чувствительности, или извращение вкуса (употребление веществ, вызывающих в норме отвращение), или вкусовые галлюцинации (например, ощущение металлического вкуса) (2 балла)
10.2 11 баллов	<p>Для блокировки гена, ответственного за развитие онкологического заболевания, кодирующего белок фен-сер-три-три-мет-мет-мет, необходимо удаление фрагмента ДНК, специфически спроектированными «молекулярными ножницами» - эндонуклеазами Cas9. Если ДНК комплементарна направляющей РНК, Cas9 расщепляет искомую ДНК.</p> <p>1. Сколько вариантов РНК можно сконструировать для удаления этого фрагмента ДНК.</p> <p>2. Сколько вариантов РНК могут служить матрицей для синтеза данного белка.</p>	
	<p>3. 1 (5.5 баллов)</p> <p>4. 12 (5.5 баллов)</p>	
11.2	Вирус Гепатита А является РНК содержащим. После проникновения вирусной РНК в цитоплазму, она связывается с рибосомами клетки-хозяина и служит матрицей для синтеза белка-фермента РНК-транскриптазы, который синтезирует новые РНК по матрице РНК. Этот фермент не обладает корректирующей активностью (не исправляет ошибки после синтеза нуклеиновой кислоты). К каким последствиям и трудностям борьбы с вирусом это приводит?	
ОТВЕТ 8 баллов	В геноме вируса происходят мутации , поэтому в организме человека могут находиться новые формы вируса , среди которых появляются устойчивые к лекарственным препаратам . Мутации часто приводят к изменениям белков оболочки, из-за чего иммунитет, выработанный к предыдущему варианту вируса, не работает по отношению к новому.	

Задания очного этапа ВСОШ по биологии		
1.3 8 баллов	<p>В виртуальном эксперименте при моделировании наследования резус-фактора популяции города N в качестве исходных данных взяты следующие параметры: исследуемых с отрицательным резус фактором - 16%.</p> <p>Определите:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. частоту встречаемости аллеля rh- 2. частоту встречаемости аллеля Rh+ 3. частоту встречаемости генотипа гомозигот с положительным резус фактором 	<p>ОТВЕТ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. rh- - 0,4 (2,65 балла) 2. Rh+ - 0,6 (2,65 балла) 3. частота встречаемости генотипа гомозигот с положительным резус фактором 0,36 (2,65 балла)
2.3 11 баллов	<p>Пробанд – здоровый юноша, его сестра и двое братьев больны, родители здоровы. Дедушка и бабушка по материнской линии здоровы. Два брата матери пробанда больны, а сестра здорова. У этой сестры два больных сына. У бабушки по материнской линии есть больная сестра. Отец пробанда имеет двух здоровых сестер. Одна из них не замужем, вторая вышла замуж за здорового мужчину и ждет от него ребенка. Дедушка по отцовской линии болен, а его две сестры и два брата здоровы. Родители дедушки пробанда по линии отца были здоровы.</p> <p>Укажите верные утверждения.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Болезнь в этой семье имеет аутосомно-рецессивный принцип наследования 2) Пробанд здоров, следовательно, по исследуемому признаку он может быть только гетерозиготным 3) Дедушки и бабушки пробанда по материнской линии гетерозиготны 4) Неродившийся ребенок в семье тетки пробанда по линии отца будет больным 5) Прадед пробанда, по отцовской линии был гетерозиготен 6) Вероятность того, что прабабушка по материнской линии была больна составляет 100% <p>ОТВЕТ: 1, 3, 5 (3,65 балла) (3,65 балла) (3,65 балла)</p>	
3.3 11 баллов	<p>Мутации и естественный отбор в процессе длительной эволюции привели к формированию современного мира растений. Цифрой 1 укажите признаки, характерные для плауновидных, цифрой 2 – цветковых растений, если признак характерен для обоих отделов растений поставьте цифру 3.</p>	
	признак	ОТВЕТ
1	Наличие ксилемы и флоэмы	3 (1,8 балла)
2	Клетки, способные к фотосинтезу могут быть только диплоидными	3 (1,8 балла)
3	Споры гаплоидны	3 (1,8 балла)
4	Гаметы образуются митозом	3 (1,8 балла)
5	Гаметофит обоеполюй	1 (1,8 балла)
6	Гаметофит развивается и существует за счет питательных веществ спорофита	2 (1,8 балла)
4.3	<p>В качестве модельного вида растений используется резуховидка <i>Arabidopsis thaliana</i>.</p>	<p>Мать KKKKMMMMNNNNpppp (2,2 балла)</p>

<p>11 баллов</p>	<p>Для получения гибрида с заданными свойствами скрещивают два сорта резуховидки, в качестве женского используют тетраплоидный сорт с махровыми цветками (К), тёмными чашечками (М), рассеченными листьями (N) и короткими стеблями (р). В качестве мужского растения - диплоидный сорт с четырёхчленными цветками (к), светлыми чашечками (m), нерассеченными листьями (n) и длинными стеблями (P). Определите генотипы родительских особей, зародыша, эндосперма и оболочки семени.</p>	<p>Отец kkmmnnPP (2,2 балла) Зародыш KKkMMmNNnPpp (2,2 балла) Эндосперм KKKKkMMMMmNNNNnPpppp (2,2 балла) Оболочка семени KKKKMMMMNNNNpppp (2,2 балла)</p>
<p>5.3 8 баллов</p>	<p>Сколько времени потребуется на репликацию ДНК эукариотической хромосомы, если размер хромосомы 60 млн. пар нуклеотидов, скорость репликации 100 нуклеотидов в секунду, если в хромосоме 10000 ориджинов (точек начала репликации). Ответ запишите в секундах.</p>	<p>60 с</p>
<p>6.3 8 баллов</p>	<p>Линейная молекула ДНК величиной 15 кб (1 килобаза (кб) = 1 000 пар нуклеотидов) была разрезана на фрагменты двумя рестриктазами. При разрезании рестриктазой EcoRI ДНК разрезается на фрагменты 7 и 8 кб. При разрезании рестриктазой BamI на фрагменты 5 и 10 кб. Постройте карту рестрикции, учитывая, что ДНК, разрезанная сразу двумя рестриктазами, состоит из фрагментов 7, 3 и 5 кб. На схеме буквой А обозначьте точку действия рестриктазы EcoRI, а буквой Б место действия рестриктазы BamI</p>	
<p>ОТВЕТ</p>	 <p>Допускается зеркальное изображение ДНК</p>	
<p>7.3 8 баллов</p>	<p>Проанализируйте работу лактозного оперона. Выберите все верные утверждения.</p> 	

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Один из структурных генов, входящих в состав лактозного оперона кодирует белок-репрессор, связывающийся с оператором 2. Аллолактоза является индуктором лактозного оперона 3. Бактериальные клетки синтезируют ферменты для утилизации лактозы только при наличии РНК-полимеразы 4. Экспрессия гена LacI зависит от наличия аллолактозы 5. Если концентрация аллолактозы понижается, репрессор присоединяется к ДНК 6. Бактериальные клетки не синтезируют ферменты для утилизации лактозы, если белок-репрессор связывается с оператором даже при наличии лактозы <p>ОТВЕТ: 2356 (2 балла) (2 балла) (2 балла) (2 балла)</p>	
8.3	Выберите молекулы, широко используемые в метаболизме, имеющие в составе ацетильную группу, освобождение которой приводит к образованию большого количества энергии в клетках эукариот.	
8 баллов	<ol style="list-style-type: none"> 1. АТФ 2. НАДН 3. НАДФН 4. ФАДН₂ 5. Ацетил-Ко А 6. ГТФ 	
ОТВЕТ	5 (8 баллов)	
9.3	Для исследования вкуса применяют растворы сахара, хинина, уксуса и поваренной соли. Эти растворы пипеткой накапывают на язык поочередно на разные участки языка и показывают карточки со словами «горькое», «солёное», «сладкое», «кислое».	
8 баллов	При поражении тройничного нерва наблюдается потеря вкуса на двух передних третях языка. При поражении языкоглоточного нерва – на задней трети языка.	
	ОТВЕТ	
	Какие вкусовые ощущения остаются у пациентов при поражении языкоглоточных нервов	Сладкое, кислое, солёное (2 балла)
	В какой доле коры расположено корковое представительство вкусового анализатора	Височная доля (2 балла)
	Какие вкусовые ощущения формируются у пациентов при поражении коркового представительства вкусового анализатора правого полушария	Потеря вкуса на левой половине языка (2 балла)
	Какие вкусовые ощущения формируются у пациентов при раздражении в области коркового отдела анализатора	Повышение вкусовой чувствительности, или извращение вкуса (употребление веществ, вызывающих в норме отвращение), или вкусовые галлюцинации (например, ощущение металлического вкуса) (2 балла)
10.3	Для блокировки гена, ответственного за развитие онкологического заболевания, кодирующего белок цис-про-три-три-мет-мет-мет , необходимо удаление фрагмента ДНК, специфически спроектированными «молекулярными ножницами» – эндонуклеазами Cas9. Если ДНК комплементарна направляющей РНК, Cas9 расщепляет искомую ДНК.	
11 баллов	1. Сколько вариантов РНК можно сконструировать для удаления этого фрагмента ДНК.	

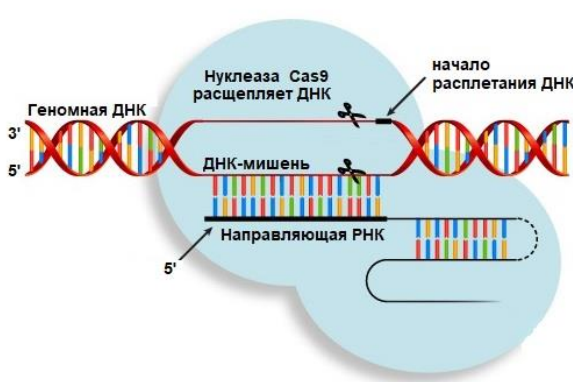
	<p>2. Сколько вариантов РНК могут служить матрицей для синтеза данного белка.</p> 
	<p>1. 1 (5.5 баллов) 2. 8 (5.5 баллов)</p>
<p>11.3 8 баллов</p>	<p>Вирус полиомиелита является РНК содержащим. После проникновения вирусной РНК в цитоплазму, она связывается с рибосомами клетки-хозяина и служит матрицей для синтеза белка-фермента РНК-транскриптазы, который синтезирует новые РНК по матрице РНК. Этот фермент не обладает корректирующей активностью (не исправляет ошибки после синтеза нуклеиновой кислоты). К каким последствиям и трудностям борьбы с вирусом это приводит?</p>
<p>ОТВЕТ</p>	<p>В геноме вируса происходят мутации, поэтому в организме человека могут находиться новые формы вируса, среди которых появляются устойчивые к лекарственным препаратам. Мутации часто приводят к изменениям белков оболочки, из-за чего иммунитет, выработанный к предыдущему варианту вируса, не работает по отношению к новому.</p>

Вариант 4.

<p>1.4 8 баллов</p>	<p>В виртуальном эксперименте при моделировании наследования резус-фактора популяции города N в качестве исходных данных взяты следующие параметры: исследуемых с отрицательным резус фактором - 25%. Определите: 1. частоту встречаемости аллеля rh- 2. частоту встречаемости аллеля Rh+ 3. частоту встречаемости генотипа гетерозигот с положительным резус фактором</p>	<p>1. rh- – 0,5 (2,65 балла) 2. Rh+ – 0,5 (2,65 балла) 3. частота встречаемости генотипа гетерозигот с положительным резус фактором 0,5 (2,65 балла)</p>
<p>2.4 11 баллов</p>	<p>Пробанд здоров. Его две сестры больны. Отец здоров, сведений о его родственниках нет. Мать пробанда больна, но её три брата, и сестра здоровы и имеют здоровых детей. Известно, что по линии матери дедушка и бабушка пробанда здоровы, сестра и брат бабушки больны, болен и брат дедушки. родители бабушки здоровы, а отец деда болен. Укажите верные утверждения. 1) Вероятность того, что дети пробанда будут больны, составляет 100% 2) Отец пробанда гомозиготен по исследуемому признаку 3) О генотипе братьев матери нельзя дать однозначное заключение 4) Дедушка и бабушка пробанда по материнской линии гетерозиготны</p>	

	<p>5) Прадедушка и прабабушка по линии бабушки пробанда гетерозиготны 6) Исследуемый признак сцеплен с полом</p> <p>ОТВЕТ: 3, 4, 5 (3,65 балла) (3,65 балла) (3,65 балла)</p>																					
3.4 11 баллов	<p>Мутации и естественный отбор в процессе длительной эволюции привели к формированию современного мира растений. Цифрой 1 укажите признаки, характерные для плауновидных, цифрой 2 – цветковых растений, если признак характерен для обоих отделов растений поставьте цифру 3.</p>																					
	<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;"></th> <th style="width: 60%;">признак</th> <th style="width: 30%;">ОТВЕТ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Гаметофит всегда раздельнополый</td> <td>2 (1,8 балла)</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Органы полового размножения многоклеточные</td> <td>2 (1,8 балла)</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Клетки, способные к фотосинтезу могут быть только диплоидными</td> <td>3 (1,8 балла)</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Гаметофит не способен к фотосинтезу</td> <td>3 (1,8 балла)</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Способны формировать ризоиды</td> <td>1 (1,8 балла)</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Гаметофит способен к симбиозу</td> <td>1 (1,8 балла)</td> </tr> </tbody> </table>		признак	ОТВЕТ	1	Гаметофит всегда раздельнополый	2 (1,8 балла)	2	Органы полового размножения многоклеточные	2 (1,8 балла)	3	Клетки, способные к фотосинтезу могут быть только диплоидными	3 (1,8 балла)	4	Гаметофит не способен к фотосинтезу	3 (1,8 балла)	5	Способны формировать ризоиды	1 (1,8 балла)	6	Гаметофит способен к симбиозу	1 (1,8 балла)
	признак	ОТВЕТ																				
1	Гаметофит всегда раздельнополый	2 (1,8 балла)																				
2	Органы полового размножения многоклеточные	2 (1,8 балла)																				
3	Клетки, способные к фотосинтезу могут быть только диплоидными	3 (1,8 балла)																				
4	Гаметофит не способен к фотосинтезу	3 (1,8 балла)																				
5	Способны формировать ризоиды	1 (1,8 балла)																				
6	Гаметофит способен к симбиозу	1 (1,8 балла)																				
4.4 11 баллов	<p>В качестве модельного вида растений используется резуховидка <i>Arabidopsis thaliana</i>. Для получения гибрида с заданными свойствами скрещивают два сорта резуховидки, в качестве женского - диплоидный сорт с махровыми цветками (К), светлыми чашечками (m), рассеченными листьями (N) и короткими стеблями (p). В качестве мужского растения - тетраплоидный сорт с четырёхчленными цветками (k), тёмными чашечками (M), нерассеченными листьями (n) и длинными стеблями (P). Определите генотипы родительских особей, зародыша, эндосперма и оболочки семени.</p>	<p>Мать KKmmNNpp (2,2 балла) Отец kkkkMMMMnnnnPPPP (2,2 балла) Зародыш KkkMMmNnnPPp (2,2 балла) Эндосперм KKkkMMmmNNnnPPpp (2,2 балла) Оболочка семени KKmmNNpp (2,2 балла)</p>																				
5.4 8 баллов	<p>Сколько времени потребуется на репликацию ДНК эукариотической хромосомы, если размер хромосомы 7,2 млн. пар нуклеотидов, скорость репликации 100 нуклеотидов в секунду, если в хромосоме только один ориджин в центре хромосомы (в области центромеры). Ответ запишите в секундах.</p>	3,6x10⁴ с																				
6.4 8 баллов	<p>Линейная молекула ДНК величиной 15 кб (1 килобаза (кб) = 1 000 пар нуклеотидов) была разрезана на фрагменты двумя рестриктазами. При разрезании рестриктазой EcoRI ДНК разрезается на фрагменты 7 и 8 кб. При разрезании рестриктазой BamI на фрагменты 5 и 10 кб. Постройте карту рестрикции, учитывая, что ДНК, разрезанная сразу двумя рестриктазами, состоит из фрагментов 2, 5 и 8 кб. На схеме буквой А обозначьте точку действия рестриктазы EcoRI, а буквой Б место действия рестриктазы BamI</p>																					
ОТВЕТ	<p>Допускается зеркальное изображение ДНК</p>																					

<p>7.4 8 баллов</p>	<p>Проанализируйте работу лактозного оперона. Выберите все верные утверждения.</p>  <ol style="list-style-type: none"> Активность одного промотора контролируется несколькими регуляторами транскрипции Кластер бактериальных генов, контролирующих диссимиляцию лактозы транскрибируется с нескольких промоторов Бактериальные клетки синтезируют ферменты для утилизации лактозы, если белок-репрессор связывается с оператором даже при наличии лактозы и отсутствии глюкозы CAP-белок, связываясь с CAP-сайтом репрессирует транскрипцию Промотор может эффективно инициировать транскрипцию даже без активатора Лактоза является индуктором, а глюкоза репрессором лактозного оперона <p>ОТВЕТ: 1, 6 (4 балла) (4 балла)</p>
<p>8.4 8 баллов</p>	<p>Выберите молекулы, широко используемые в метаболизме, имеющие в составе электроны и протоны, освобождение которых приводит к образованию большого количества энергии в клетках эукариот.</p>
	<ol style="list-style-type: none"> ФГК НАДН НАДФН ФАДН₂ Ацетил-Ко А ФГА
<p>ОТВЕТ</p>	<p>2, 3, 4 (2,65 баллов) (2,65 баллов) (2,65 баллов)</p>
<p>9.4 8 баллов</p>	<p>Для исследования вкуса применяют растворы сахара, хинина, уксуса и поваренной соли. Эти растворы пипеткой накапывают на язык поочередно на разные участки языка и показывают карточки со словами «горькое», «солёное», «сладкое», «кислое».</p>

	При поражении тройничного нерва наблюдается потеря вкуса на двух передних третях языка. При поражении языкоглоточного нерва – на задней трети языка.	
		ОТВЕТ
	Если у пациентов остаются вкусовые ощущения только на горькое и кислое, подозрения на поражение какого нерва можно заподозрить?	Тройничного (2 балла)
	В какой доле коры расположено корковое представительство вкусового анализатора	Височная доля (2 балла)
	Какие вкусовые ощущения формируются у пациентов при поражении коркового представительства вкусового анализатора левого полушария	Потеря вкуса на правой половине языка (2 балла)
	Какие вкусовые ощущения формируются у пациентов при раздражении в области коркового отдела анализатора	Повышение вкусовой чувствительности, или извращение вкуса, или вкусовые галлюцинации (например, ощущения металлического вкуса) (2 балла)
10.4 11 баллов	<p>Для блокировки гена, ответственного за развитие онкологического заболевания, кодирующего белок гln-иле-мет-три-мет-мет-три, необходимо удаление фрагмента ДНК, специфически спроектированными «молекулярными ножницами» - эндонуклеазами Cas9. Если ДНК комплементарна направляющей РНК, Cas9 расщепляет искомую ДНК.</p> <p>1. Сколько вариантов РНК можно сконструировать для удаления этого фрагмента ДНК.</p> <p>2. Сколько вариантов РНК могут служить матрицей для синтеза данного белка.</p>	
	<p>1. 1 (5,5 баллов)</p> <p>2. 6 (5,5 баллов)</p>	
11.4 8 баллов	<p>Коронавирус является РНК содержащим. После проникновения вирусной РНК в цитоплазму, она связывается с рибосомами клетки-хозяина и служит матрицей для синтеза белка-фермента РНК-транскриптазы, который синтезирует новые РНК по матрице РНК. Этот фермент не обладает корректирующей активностью (не исправляет ошибки после синтеза нуклеиновой кислоты). К каким последствиям и трудностям борьбы с вирусом это приводит?</p>	

ОТВЕТ	В геноме вируса происходят мутации, поэтому в организме человека могут находиться новые формы вируса. Мутации часто приводят к изменениям белков оболочки, из-за чего иммунитет, выработанный к предыдущему варианту вируса, не работает по отношению к новому. Среди новых форм вируса могут появиться устойчивые к противовирусным лекарственным препаратам
--------------	--