

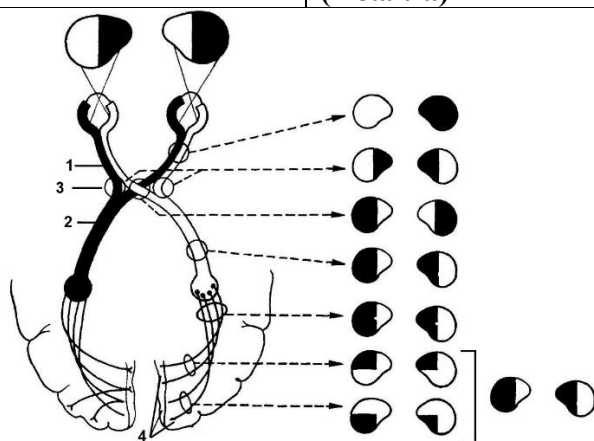
11 класс 2021г.

Вариант 1.

Задания очного этапа ВСОШ по биологии		
1.1 8 баллов	В виртуальном эксперименте при моделировании наследования групп крови по системе АВО популяции города N в качестве исходных данных взяты следующие параметры: исследуемых с первой группой крови – 36%, исследуемых гомозигот по второй группе крови – 9%. Определите: частоты встречаемости аллелей i^0 , I^A , I^B частоту встречаемости генотипа четвертой группы крови.	ОТВЕТ i^0 – 0,6 (2 балла) I^A – 0,3 (2 балла) I^B – 0,1 (2 балла) $I^A I^B$ – 0,06 (2 балла)
2.1 11 баллов	Мутации и естественный отбор в процессе длительной эволюции привели к формированию современного мира растений. Цифрой 1 укажите признаки, характерные для папоротниковидных, цифрой 2 – для всех голосеменных растений, если признак характерен для обоих отделов растений поставьте цифру 3.	
	признак	ОТВЕТ
1	Половое и бесполое поколения одного растения развиваются независимо друг от друга	1 (1,8 балла)
2	Наличие гаплоидной споры в цикле развития	3 (1,8 балла)
3	Наличие сосудов в проводящей системе	1 (1,8 балла)
4	Формирование архегоний	3 (1,8 балла)
5	Гаплоидный эндосперм	2 (1,8 балла)
6	Способность образовывать ризоиды	1 (1,8 балла)
3.1 11 баллов	Пробанд – мальчик с четвертой группой крови, мать которого имела первую группу крови, а отец – вторую. Родители отца имели вторую и третью группы крови. У матери пробанда двое братьев и сестра. Один брат с первой группой крови, а второй с третьей. У сестры вторая группа крови. Дед пробанда по материнской линии имел четвёртую группу крови. 1) Определите возможные генотипы крови бабушки по материнской линии, если известно, что у неё не первая группа крови 2) Определите генотип матери пробанда. 3) Укажите генотип отца ОТВЕТ: 1) $HhI^A i^0$ (1,386) $HhI^B i^0$ (1,386) $HhI^A I^B$ (1,386) 2) $hhI^B i^0$ (1,386) $hhI^A I^B$ (1,386) $hhI^B I^B$ (1,386) 3) $HhI^A i^0$ (1,386) $HHI^A i^0$ (1,386)	

4.1 11 баллов	В качестве модельного вида растений используется люцерна <i>Medicago truncatula</i>. Для получения гибрида с заданными свойствами скрещивают два сорта люцерны, в качестве женского – тетраплоидный сорт с желтыми цветами (А), светлыми листьями (b), длинными стеблями (С) и колючим плодом (d). В качестве мужского растения используют диплоидный сорт с белыми цветами (а), тёмными листьями (В), короткими стеблями (с) и гладким плодом (D). Определите генотипы родительских особей, зародыша, эндосперма и оболочки семени.	Мать AAAA bbbb CCCC dddd (2,2 балла) Отец aa BB cc DD (2,2 балла) Зародыш AAa Bbb CCc Ddd (2,2 балла) Эндосперм AAAAa Bbbbbb CCCCc Ddddd (2,2 балла) Оболочка семени AAAA bbbb CCCC dddd (2,2 балла)
5.1 8 баллов	Сколько времени потребуется на репликацию ДНК эукариотической хромосомы, если размер хромосомы 200 млн. пар нуклеотидов, скорость репликации 100 нуклеотидов в секунду, если в хромосоме 10000 ориджинов (точек начала репликации)	200 с
6.1 8 баллов	Какой триплет может содержать синтезированный праймер (укажите в направлении 5'-3'), чтобы плазида содержала ген, кодирующий вместо фенилаланина аминокислоту серин Рекombинантную плазмиду, содержащую ген, разделяют на две цепи Добавляют искусственный ДНК праймер с одним измененным нуклеотидом в условиях, допускающих неидеальную гибридизацию Гибридизация праймера Плазида достраивается до двуцепочечной с помощью ферментов Введенная в клетку плазида реплицируется. В половине потомства создаются нормальные молекулы ДНК, в другой половине - ДНК с мутацией Транскрипция 5'-мРНК-3' Трансляция Половина потомства синтезирует нормальный белок Половина потомства синтезирует белок с аминокислотной заменой	5'-ТЦТ-3'
7.1 8 баллов	При определении причин нарушения зрения большое значение имеет исследование полей зрения, т.е. пространства, воспринимаемого при неподвижном положении глаза. Сделайте предположения, к каким расстройствам зрения приводят следующие причины:	
	Поражение	Расстройство зрения

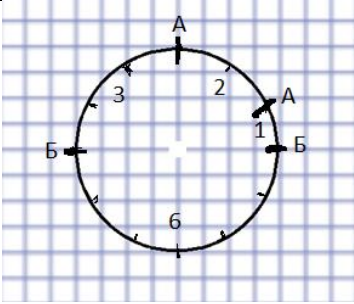
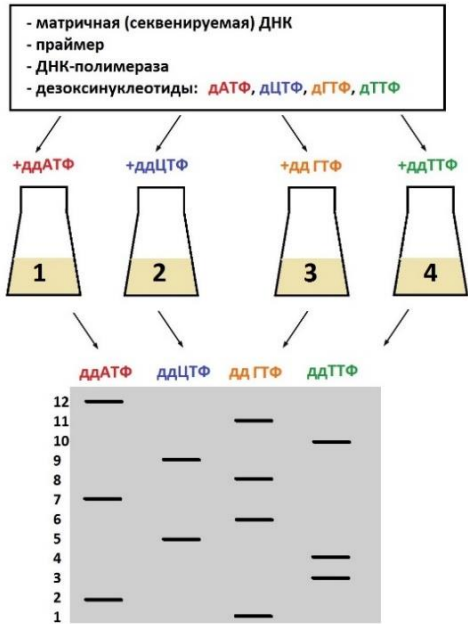
1	Поражении всей сетчатки правого глаза	Слепота на правый глаз (2 балла)
2	Поражение латеральных зрительных волокон хиазмы (боковых частей хиазмы) справа	Слепота во внутренних полях зрения правого глаза слева (правым глазом не видит слева (т.е. внутри) (2 балла)
3	Поражение правого зрительного тракта	Слепота слева (не видит слева обоими глазами) (2 балла)
4	Поражение зрительной зоны коры правого полушария головного мозга	Квадратичные выпадения справа. Принимать как правильное: слепота слева (не видит слева обоими глазами) (2 балла)



Дефекты полей зрения при повреждении зрительного анализатора

- 1 - зрительный нерв
2 - зрительный тракт
3 - хиазма
4 - корковые центры

8.1	Свободноживущая нематода <i>Caenorhabditis elegans</i> уникальный объект для исследования в области генетики. Средняя продолжительность жизни этой нематоды — 20 дней, половая зрелость достигается через три дня после рождения, а организм нематоды состоит примерно из тысячи клеток. Геном <i>Caenorhabditis elegans</i> полностью расшифрованный еще в 1998 году и состоит из шести хромосом и порядка 20 000 генов. Определите последовательность событий в семеннике нематоды <i>Caenorhabditis elegans</i>, начиная с сперматоцитов I порядка						
Конъюгация и образование трех бивалентов		В ядре три двуххроматидные хромосомы		Прикрепление тетрад к нитям веретена деления		На полюсах клетки по три двуххроматидные хромосомы	
№	1 (1 балл)	№	4 (1 балл)	№	2 (1 балл)	№	5 (1 балл)
«Разрыв» хиазм, набор 2n4c		«Разрыв» трех центромер		Метафазная пластинка из трех хромосом		В ядре три однохроматидные хромосомы	
№	3 (1 балл)	№	7 (1 балл)	№	6 (1 балл)	№	8 (1 балл)
9.1	Кольцевая молекула ДНК величиной 12 кб (1 килобаза (кб) = 1 000 пар нуклеотидов) была разрезана на фрагменты двумя рестриктазами. При разрезании рестриктазой А ДНК разрезается на фрагменты 2 и 10 кб. При разрезании рестриктазой В на фрагменты по 6 кб. Постройте карту						
8 баллов							

	рестрикции, учитывая, что ДНК, разрезанная сразу двумя рестриктазами, состоит из фрагментов 1, 2, 3 и 6 кб. На схеме буквой А обозначьте точку действия рестриктазы А, а буквой Б место действия рестриктазы В.
ОТВЕТ	 Возможно зеркальное изображение кольцевой молекулы ДНК
10.1 11 баллов	Для секвенирования фрагмента ДНК использовали метод Сэнгера. Приготовили реакционную смесь, разделили её на четыре пробирки и добавили различные терминирующие нуклеотиды. После репликации полученные фрагменты ДНК детектировали гель-электрофорезом. Определите: - последовательность нуклеотидов во фрагментах ДНК в пробирке №1 - реплицированный фрагмент ДНК по электрофореграмме - секвенированный участок ДНК Исходная реакционная смесь - матричная (секвенируемая) ДНК - праймер - ДНК-полимераза - дезоксинуклеотиды: дАТФ, дЦТФ, дГТФ, дТТФ помещают смесь в четыре пробирки, и в каждую добавляют разные терминирующие нуклеотиды проводят репликацию, в результате образуется большое число фрагментов ДНК, отличающихся по длине гель-электрофорезом фрагменты ДНК разделяют в соответствии с их длиной 
	Последовательности фрагментов в пробирке 1: ГА (3 балла) ГАТТЦГА (3 балла) ГАТТЦГАГЦТГА (3 балла) Реплицированный фрагмент: ГАТТЦГАГЦТГА (1 балл) Секвенированный фрагмент: ЦТААГЦТЦГАЦТ (1 балл)
11.1 8 баллов	Группа молодых людей работала три месяца в летнем лагере. Все жили в одинаковых комнатах, питались в одной столовой, проводили одни и те же мероприятия. После возвращения обнаружилось, что у одного молодого человека гиповитаминоз, а у другого – гипervитаминоз, причем по одному и тому же витамину D. С чем это может быть связано? ОТВЕТ

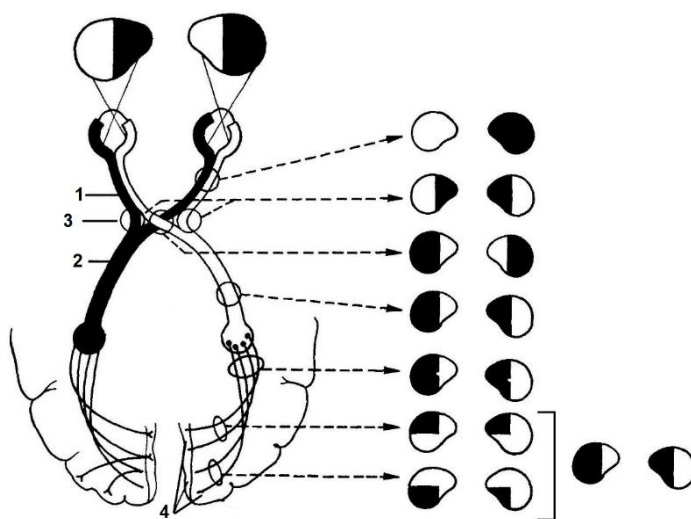
	1. Один мог принимать препараты, содержащие витамины. Другой - с антивитаминным действием (блокаторы или антагонисты витамина Д – витамины А и Е). (1 балл) 2. Один из мог не употреблять жирную рыбу, икру, яйца, сливочное масло (быть вегетарианцем), лесные грибы, страдать от аллергии к какому-то продукту и пр. или употреблять недостаточное количество пищи. (2 балла) 3. Один не проводил время на солнце, носил защитную одежду, использовал солнцезащитный крем (витамин D синтезируется в коже при воздействии УФ), другой – наоборот. (2 балла) 4. Возможно неполное усвоение витамина из пищи при нарушениях работы ЖКТ, кишечных паразитах и пр. (1 балл) 5. Гиповитаминоз (рахит) может быть витамин D-зависимым (из-за нарушения синтеза или чувствительности тканей) или витамин D-резистентным (из-за нарушения реабсорбции в извитых канальцах нефронов), т.е. иметь наследственную предрасположенность. (1 балл) 6. Потребность может увеличиваться при инфекционных заболеваниях, беременности, восстановлении после травмы, большей физической нагрузке и проч. (1 балл)
--	---

Вариант 2.

Задания очного этапа ВСОШ по биологии		
1.2 8 баллов	В виртуальном эксперименте при моделировании наследования групп крови по системе АВО популяции города N в качестве исходных данных взяты следующие параметры: исследуемых с первой группой крови – 49%, исследуемых гомозигот по второй группе крови – 4%. Определите: частоты встречаемости аллелей i^0, I^A, I^B частоту встречаемости фенотипа третьей группы крови.	ОТВЕТ i^0 – 0,7 (2 балла) I^A – 0,2 (2 балла) I^B – 0,1 (2 балла) $I^B I^B + I^B i^0$ – 0,15 (2 балла)
2.2 11 баллов	Мутации и естественный отбор в процессе длительной эволюции привели к формированию современного мира растений. Цифрой 1 укажите признаки, характерные для папоротниковидных, цифрой 2 – для всех голосеменных растений, если признак характерен для обоих отделов растений поставьте цифру 3.	
	признак	ОТВЕТ
1	Хлорофиллоносные клетки только диплоидны	2(1,8 балла)
2	Споры образуются только мейозом	3(1,8 балла)
3	Имеются многоклеточные антеридии и архегонии	1(1,8 балла)
4	Сосуды отсутствуют, органические вещества передвигаются по флоэме	2(1,8 балла)
5	В корневой системе можно обнаружить главный корень	2(1,8 балла)
6	Клетки ризоидов гаплоидны	1(1,8 балла)
3.2 11 баллов	Пробанд женщина с первой группой крови, состоит в браке с мужчиной, имеющим третью группу крови. У неё две дочери с четвёртой группой крови. Брат пробанда имеет третью группу крови, мать – первую, а отец – вторую. Оба родителя мужа имеют четвертую группу крови. 1) Укажите генотип детей пробанда 2) Укажите генотип отца пробанда 3) Укажите возможные генотипы пробанда	

	ОТВЕТ: 1) HhI^{AIB} (2,2 балла) 2) HhI^{Ai^0} (2,2 балла) 3) hhI^{AIB} (2,2 балла), hhI^{Ai^0} (2,2 балла) hhI^{AIA} (2,2 балла)	
4.2 11 баллов	В качестве модельного вида растений используется люцерна <i>Medicago truncatula</i>. Для получения гибрида с заданными свойствами скрещивают два сорта люцерны, в качестве женского - диплоидный сорт с жёлтыми цветами (D), светлыми листьями (f), короткими стеблями (g) и колючим плодом (h). В качестве мужского растения используют тетраплоидный сорт с белыми цветами (d), тёмными листьями (F), длинными стеблями (G) и гладким плодом (H). Определите генотипы родительских особей, зародыша, эндосперма и оболочки семени.	Мать DD ff gg hh (2,2 балла) Отец dddd FFFF GGGG NNNH (2,2 балла) Зародыш Ddd FFf GGg HHh (2,2 балла) Эндосперм DDdd FFff GGgg HHhh (2,2 балла) Оболочка семени DD ff gg hh (2,2 балла)
5.2 8 баллов	Сколько времени потребуется на репликацию ДНК эукариотической хромосомы, если размер хромосомы 60 млн. пар нуклеотидов, скорость репликации 100 нуклеотидов в секунду, если в хромосоме только один ориджин в центре хромосомы (в области центромеры)	3×10^5 с
6.2 8 баллов	Какой триплет может содержать синтезированный праймер (укажите в направлении 5'-3'), чтобы плазида содержала ген, кодирующий вместо пролина аминокислоту аргинин Рекombинантную плазмиду, содержащую ген, разделяют на две цепи Добавляют искусственный ДНК праймер с одним измененным нуклеотидом в условиях, допускающих неидеальную гибридизацию Гибридизация праймера Плазида достраивается до двуцепочечной с помощью ферментов Введенная в клетку плазида реплицируется. В половине потомства создаются нормальные молекулы ДНК, в другой половине - ДНК с мутацией Транскрипция 5' мРНК 3' Трансляция ПРО Половина потомства синтезирует нормальный белок АРГ Половина потомства синтезирует белок с аминокислотной заменой	5'-ЦГТ-3'
7.2 8 баллов	При определении причин нарушения зрения большое значение имеет исследование полей зрения, т.е. пространства, воспринимаемого при неподвижном положении глаза. Сделайте предположения, к каким расстройствам зрения приводят следующие причины:	
	Поражение	Расстройство зрения
1	Поражении левого зрительного нерва	Слепота на левый глаз (2 балла)

2	Поражение перекрещенных зрительных волокон хиазмы (середины хиазмы)	Слепота в наружных полях зрения обоих глаз (обои́ми глазами не видит снару́жи (по бока́м)) (2 балла)
3	Поражение латеральных зрительных волокон хиазмы (боковых частей хиазмы) только слева	Слепота во внутренних полях зрения левого глаза справа (левым глазом не видит справа) (2 балла)
4	Поражение правого зрительного тракта	Слепота слева (не видит слева обоими глазами) (2 балла)



Дефекты полей зрения при повреждении зрительного анализатора

- 1 - зрительный нерв
- 2 - зрительный тракт
- 3 - хиазма
- 4 - корковые центры

8.2 8 баллов	Свободноживущая нематода <i>Caenorhabditis elegans</i> уникальный объект для исследования в области генетики. Средняя продолжительность жизни этой нематоды — 20 дней, половая зрелость достигается через три дня после рождения, а организм нематоды состоит примерно из тысячи клеток. Геном <i>Caenorhabditis elegans</i> полностью расшифрованный еще в 1998 году и состоит из шести хромосом и порядка 20 000 генов. Определите последовательность событий в семеннике нематоды <i>Caenorhabditis elegans</i>, начиная со сперматоцита I порядка						
На полюсах клетки по три двуххроматидных хромосомы		Кроссинговер и образование хиазм		«Разрыв» всех хиазм		В ядре три однохроматидных хромосомы	
№	4 (1 балл)	№	1 (1 балл)	№	3 (1 балл)	№	8 (1 балл)
На экваторе три бивалента		Цитокинез		На полюсах клетки по три однохроматидных хромосомы		«Разрыв» трех центромер	
№	2(1 балл)	№	5 (1 балл)	№	7 (1 балл)	№	6 (1 балл)

9.2 8 баллов	Кольцевая молекула ДНК величиной 12 кб (1 килобаза (кб) = 1 000 пар нуклеотидов) была разрезана на фрагменты двумя рестриктазами. При разрезании рестриктазой А ДНК разрезается на фрагменты по 6 кб. И при воздействии рестриктазой В молекула ДНК разрезается на фрагменты по 6 кб. Постройте карту рестрикции, учитывая, что ДНК, разрезанная сразу двумя рестриктазами, состоит из фрагментов 1 и 5 кб. На схеме буквой А обозначьте точку действия рестриктазы А, а буквой Б место действия рестриктазы В.
ответ	Возможно зеркальное изображение кольцевой молекулы ДНК
10.2 11 баллов	Для секвенирования фрагмента ДНК использовали метод Сэнгера. Приготовили реакционную смесь, разделили её на четыре пробирки и добавили различные терминирующие нуклеотиды. После репликации полученные фрагменты ДНК детектировали гель-электрофорезом. Определите: - последовательность нуклеотидов во фрагментах ДНК в пробирке №2 - реплицированный фрагмент ДНК по электрофореграмме - секвенированный участок ДНК Исходная реакционная смесь - матричная (секвенируемая) ДНК - праймер - ДНК-полимераза - дезоксинуклеотиды: дАТФ, дЦТФ, дГТФ, дТТФ помещают смесь в четыре пробирки, и в каждую добавляют разные терминирующие нуклеотиды проводят репликацию, в результате образуется большое число фрагментов ДНК, отличающихся по длине гель-электрофорезом фрагменты ДНК разделяют в соответствии с их длиной
	Последовательности фрагментов в пробирке 2: ГАТТЦ (3 балла) ГАТТЦГАГЦ (3 балла) Реплицированный фрагмент: ГАТТЦГАГЦТГА (2,5 балла) Секвенированный фрагмент: ЦТААГЦТЦГАЦТ (2,5 балла)
11.2	Группа молодых людей работала три месяца в летнем лагере. Все жили в одинаковых комнатах, питались в одной столовой, проводили одни и те же

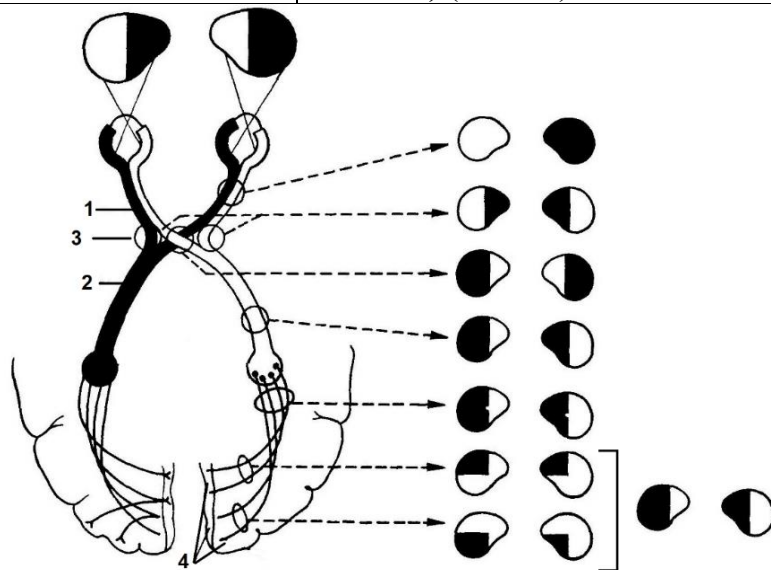
8 баллов	мероприятия. После возвращения обнаружилось, что у одного молодого человека гиповитаминоз, а у другого – гипervитаминоз, причем по одному и тому же витамину А. С чем это может быть связано? ОТВЕТ 1. Один мог принимать препараты, содержащие витамины. Другой - с антивитаминами действием (1 балл) 2. Один из мог не употреблять печень (быть вегетарианцем), морковь, красный перец, салат, тыкву и томаты (или употреблять их без масла, витамин А – жирорастворимый витамин), страдать от аллергии или употреблять недостаточное количество пищи. (3 балла) 3. Возможно неполное усвоение витамина из пищи при нарушениях работы ЖКТ, кишечных паразитах, нарушении всасывания из-за приема алкоголя, сигаретного дыма (являющегося окислителем) и пр. (1 балл) 4. Возможно, изначально уровень витамина А был различным. (1 балл) 5. Гиповитаминоз может иметь наследственную предрасположенность. (1 балл) 6. Потребность может увеличиваться при инфекционных заболеваниях, беременности, восстановлении после травмы, большей физической нагрузке, длительном приеме антибиотиков и пр. (1 балл)
-----------------	--

Вариант 3.

Задания очного этапа ВСОШ по биологии		
1.3 8 баллов	В виртуальном эксперименте при моделировании наследования групп крови по системе АВО популяции города N в качестве исходных данных взяты следующие параметры: исследуемых гомозигот по второй группе крови – 25%, исследуемых гомозигот по третьей группе крови - 16%. Определите: частоты встречаемости аллелей i^0, I^A, I^B частоту встречаемости фенотипа второй группы крови.	ОТВЕТ i^0 – 0,1 (2 балла) I^A – 0,5 (2 балла) I^B – 0,4 (2 балла) $I^A I^A + I^A i^0$ – 0,35 (2 балла)
2.3 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 голосеменных растений, если признак характерен для обоих отделов растений поставьте цифру 3.	
	признак	ОТВЕТ
1	Клетки стебля диплоидны	2 (1,8 балла)
2	Гаметы образуются митозом	3 (1,8 балла)
3	Сосуды отсутствуют	3 (1,8 балла)
4	Гаметофит развивается на спорофите	2 (1,8 балла)
5	Хлорофиллоносные клетки гаплоидны	1 (1,8 балла)
6	Антеридии и архегонии многоклеточные	1 (1,8 балла)
3.3 11 баллов	Пробанд – женщина с первой группой крови состоит в браке с мужчиной, имеющим третью группу крови. У них двое детей: мальчик с первой группой и девочка, имеющая четвертую группу крови. Сестра пробанда имеет четвертую группу крови. Мать пробанда имеет первую группу крови, а отец – вторую. Муж пробанда имеет сестру с первой группой крови, у неё есть сын, имеющий четвертую группу крови. Оба родителя мужа пробанда имеют четвертую группу крови. 1) Определите возможные генотипы отца пробанда. 2) Укажите возможные генотип мужа пробанда.	

	3) Укажите генотип одного из родителей мужа пробанда Ответ: 1) NhI^AI^A (2,75 балла) и NhI^Ai⁰ (2,75 балла) 2) NhI^BI^B (2,75 балла) 3) NhI^AI^B (2,75 балла)	
4.3 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 - диплоидный сорт с бурыми зернами (S), лиловыми листьями (r), слабоопушенной чашечкой (t) и короткими междоузлиями (p). В качестве мужского растения используют тетраплоидный сорт с белыми зернами (s), зелеными листьями (R), сильноопушенной чашечкой (T) и длинными междоузлиями (P). Определите генотипы родительских особей, зародыша, эндосперма и оболочки семени.	Мать SS rr tt pp (2,2 балла) Отец ssss RRRR TTTT PPPP (2,2 балла) Зародыш Sss RRr TTt Pp (2,2 балла) Эндосперм SSss RRrr TTtt PPpp (2,2 балла) Оболочка семени SS rr tt pp (2,2 балла)
5.3 8 баллов	Сколько времени потребуется на репликацию ДНК эукариотической хромосомы, если размер хромосомы 50 млн. пар нуклеотидов, скорость репликации 100 нуклеотидов в секунду, если в хромосоме 10000 ориджинов (точек начала репликации)	50 с.
6.3 8 баллов	Какой триплет может содержать синтезированный праймер (укажите в направлении 5'-3'), чтобы плазида содержала ген, кодирующий вместо глицина аминокислоту валин Рекombинантную плазмиду, содержащую ген, разделяют на две цепи Добавляют искусственный ДНК праймер с одним измененным нуклеотидом в условиях, допускающих неидеальную гибридизацию Гибридизация праймера Плазида достраивается до двуцепочечной с помощью ферментов Введенная в клетку плазида реплицируется. В половине потомства создаются нормальные молекулы ДНК, в другой половине - ДНК с мутацией Транскрипция 5' мРНК 3' Трансляция Половина потомства синтезирует нормальный белок Половина потомства синтезирует белок с аминокислотной заменой	5'-ГТТ-3'
7.3 8 баллов	При определении причин нарушения зрения большое значение имеет исследование полей зрения, т.е. пространства, воспринимаемого при неподвижном положении глаза. Сделайте предположения, к каким расстройствам зрения приводят следующие причины:	
	Поражение	Расстройство зрения
1	Поражение всей сетчатки левого глаза	Слепота на левый глаз (2 балла)

2	Поражение латеральных зрительных волокон хиазмы (боковых частей хиазмы)	Слепота в наружных полях зрения обоих глаз (обоими глазами не видит внутри) (2 балла)
3	Поражение латеральных зрительных волокон хиазмы (боковых частей хиазмы) только слева	Слепота во внутренних полях зрения левого глаза (левым глазом не видит справа) (2 балла)
4	Поражение зрительной зоны коры левого полушария головного мозга	Квадратичные выпадения справа. Принимать как правильное: слепота справа (не видит справа обоими глазами) (2 балла)



Дефекты полей зрения при повреждении зрительного анализатора

- 1 - зрительный нерв
2 - зрительный тракт
3 - хиазма
4 - корковые центры

8.3 8 баллов	Свободноживущая нематода <i>Caenorhabditis elegans</i> уникальный объект для исследования в области генетики. Средняя продолжительность жизни этой нематоды — 20 дней, половая зрелость достигается через три дня после рождения, а организм нематоды состоит примерно из тысячи клеток. Геном <i>Caenorhabditis elegans</i> полностью расшифрованный еще в 1998 году и состоит из шести хромосом и порядка 20 000 генов. Определите последовательность событий в семеннике нематоды <i>Caenorhabditis elegans</i>, начиная со сперматоцита II порядка
--------------------	--

Фрагментация ядерной оболочки		Цитокинез		Прикрепление хромосом к нитям веретена деления		На полюсах клетки по три однохроматидных хромосомы	
№	2 (1 балл)	№	7 (1 балл)	№	3 (1 балл)	№	5 (1 балл)
В ядре три однохроматидных хромосомы		«Деление» трех центромер		В ядре три двуххроматидные хромосомы		Образование акросомы и жгутика	
№	6 (1 балл)	№	4 (1 балл)	№	1 (1 балл)	№	8 (1 балл)

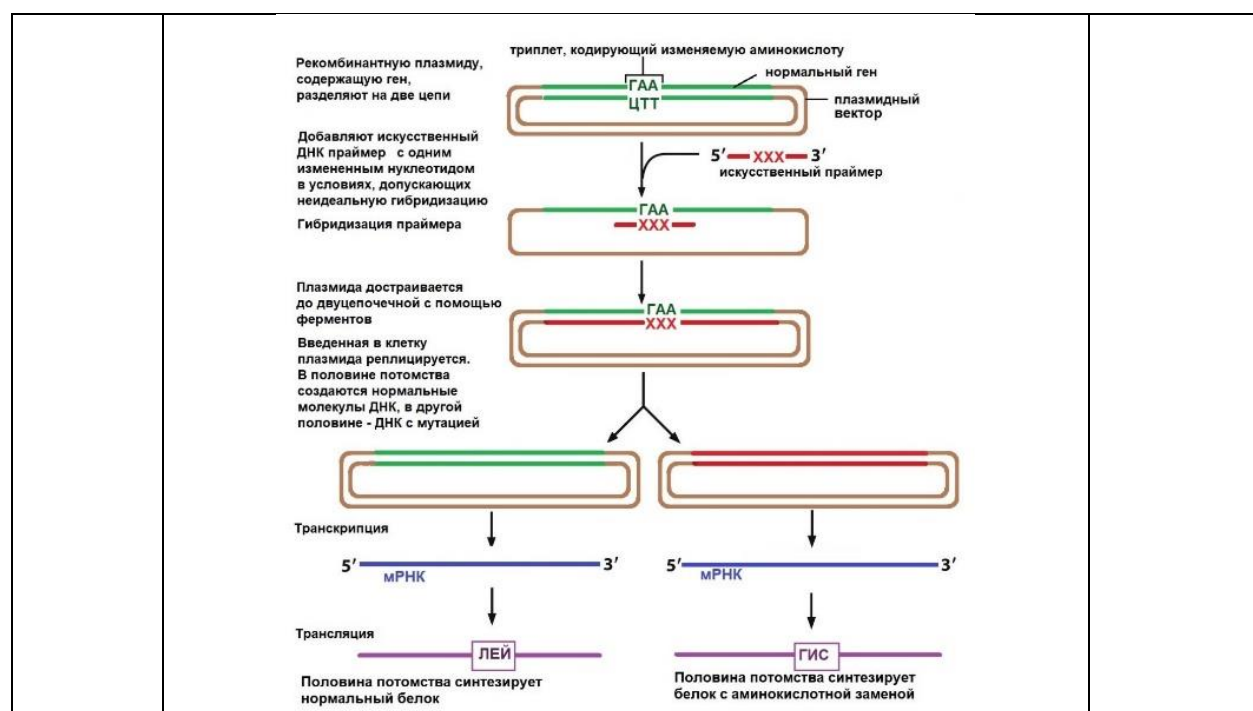
9.3 8 баллов	Кольцевая молекула ДНК величиной 16 кб (1 килобаза (кб) = 1 000 пар нуклеотидов) была разрезана на фрагменты двумя рестриктазами. При разрезании рестриктазой А ДНК разрезается на два фрагмента по 8 кб. При разрезании рестриктазой В также образуются два фрагмента по 8 кб. Постройте карту рестрикции, учитывая, что ДНК, разрезанная сразу двумя рестриктазами, состоит из фрагментов 2 и 6 кб. На схеме буквой А обозначьте точку действия рестриктазы А, а буквой Б место действия рестриктазы В.
ответ	Возможно зеркальное изображение кольцевой молекулы ДНК
10.3 11 баллов	Для секвенирования фрагмента ДНК использовали метод Сэнгера. Приготовили реакционную смесь, разделили её на четыре пробирки и добавили различные терминирующие нуклеотиды. После репликации полученные фрагменты ДНК детектировали гель-электрофорезом. Определите: - последовательность нуклеотидов во фрагментах ДНК в пробирке №3 - реплицированный фрагмент ДНК по электрофореграмме - секвенированный участок ДНК Исходная реакционная смесь - матричная (секвенируемая) ДНК - праймер - ДНК-полимераза - дезоксинуклеотиды: дАТФ, дЦТФ, дГТФ, дТТФ помещают смесь в четыре пробирки, и в каждую добавляют разные терминирующие нуклеотиды проводят репликацию, в результате образуется большое число фрагментов ДНК, отличающихся по длине гель-электрофорезом фрагменты ДНК разделяют в соответствии с их длиной
	Последовательности фрагментов в пробирке 3: Г (2 балла) ГАТТЦГ (2 балла) ГАТТЦГАГ (2 балла) ГАТТЦГАГЦТГ (2 балла) Реплицированный фрагмент: ГАТТЦГАГЦТГА (1,5 балла) Секвенированный фрагмент: ЦТААГЦТЦГАЦТ (1,5 балла)

11.3	Группа молодых людей работала три месяца в летнем лагере. Все жили в одинаковых комнатах, питались в одной столовой, проводили одни и те же мероприятия. После возвращения обнаружилось, что у одного молодого человека гиповитаминоз, а у другого – гипервитаминоз, причем по одному и тому же витамину К. С чем это может быть связано? ОТВЕТ 1. Один мог принимать препараты, содержащие витамины. Другой – антагонисты витамина К (1 балл) 2. Витамин К синтезируется симбиотическими бактериями толстого кишечника (2 балла), при дисбактериозе развивается гиповитаминоз. 3. Один из мог не употреблять листовые овощи, капусту, зеленый чай, авокадо, петрушку, злаки (или употреблять их без масла, так как витамин К – жирорастворимый витамин), яйца, молочные продукты (быть вегетарианцем), страдать от аллергии или употреблять недостаточное количество пищи (дефицит витамина К в рационе питания – редко) (1 балл) 4. Возможно неполное усвоение витамина из пищи при нарушениях работы ЖКТ (закупорке желчного протока), кишечных паразитах, нарушении всасывания из-за приема алкоголя и пр. (1 балл) 5. Возможно, изначально уровень витамина К был различным. (1 балл) 6. Гиповитаминоз может иметь наследственную предрасположенность (нарушено всасывание, синтез или метаболизм) (1 балл) 7. Потребность может увеличиваться при снижении свертываемости крови, низких тромбоцитах, восстановлении после травмы, большей физической нагрузке, интенсивном росте, онкологии, длительном приеме антибиотиков, при инфекционных заболеваниях и пр. (1 балл)
------	---

Вариант 4.

Задания очного этапа ВСОШ по биологии		
1.4	В виртуальном эксперименте при моделировании наследования групп крови по системе АВО популяции города N в качестве исходных данных взяты следующие параметры: исследуемых с первой группой крови - 25%, исследуемых гомозигот по третьей группе крови - 9%. Определите: частоты встречаемости аллелей i^0 , I^A , I^B частоту встречаемости фенотипа четвертой группы крови.	Ответ i^0 – 0,5 (2 балла) I^A – 0,2 (2 балла) I^B – 0,3 (2 балла) $I^A I^B$ – 0,12 (2 балла)
2.4	Мутации и естественный отбор в процессе длительной эволюции привели к формированию современного мира растений. Цифрой 1 укажите признаки, характерные для хвощевидных, цифрой 2 – для всех голосеменных растений, если признак характерен для обоих отделов растений поставьте цифру 3.	
	признак	ответ
1	Фотосинтез происходит в листьях	2(1,8 балла)
2	Споры гаплоидны	3(1,8 балла)
3	Гаметофит может быть обоеполым	1(1,8 балла)
4	Наличие камбия	2(1,8 балла)

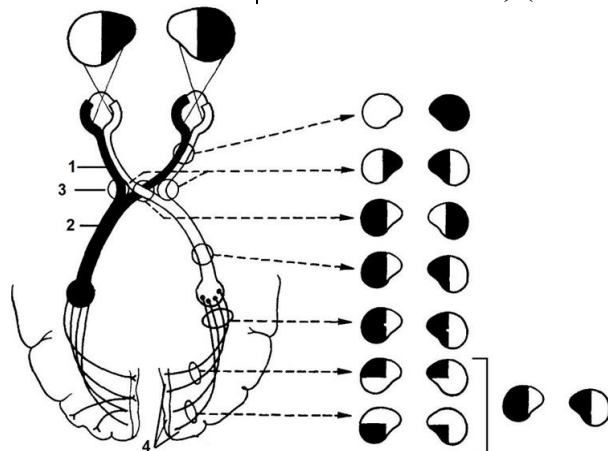
5	Гаметофит обеспечивает развитие зародыша спорофита	3(1,8 балла)
6	Мужские гаметы подвижны	1(1,8 балла)
3.4 11 баллов	Пробанд – мужчина с третьей группой крови женат на женщине с первой группой крови. В браке родился ребенок с четвертой группой крови. Пробанд имеет брата со второй группой крови. Родители пробанда имеют четвертую группу крови. У жены пробанда есть брат с третьей группой крови. Родители жены имеют: мать – четвертую, отец – третью группы крови. 1) Укажите возможные генотипы пробанда. 2) Укажите возможные генотипы отца жены пробанда. 3) Укажите генотип ребенка пробанда. Ответ: 1) Пробанд $\text{HhI}^{\text{B}}\text{I}^{\text{B}}$ (2,2 балла) $\text{HhI}^{\text{B}}\text{I}^{\text{B}}$ (2,2 балла) 2) Отец жены пробанда $\text{HhI}^{\text{B}}\text{I}^{\text{O}}$ (2,2 балла) $\text{HhI}^{\text{B}}\text{I}^{\text{B}}$ (2,2 балла) 3) Ребенок пробанда $\text{HhI}^{\text{A}}\text{I}^{\text{B}}$ (2,2 балла)	
4.4 11 баллов	В качестве модельного вида растений используется люцерна <i>Medicago truncatula</i>. Для получения гибрида с заданными свойствами скрещивают два сорта люцерны, в качестве женского - тетраплоидный сорт с бледными цветами (d), светлыми листьями (f), длинными междоузлиями (C) и колючим плодом (k). В качестве мужского растения используют диплоидный сорт с яркими цветами (D), темно-зелеными листьями (F), короткими междоузлиями (c) и гладким плодом (K). Определите генотипы родительских особей, зародыша, эндосперма и оболочки семени	Мать dddd ffff CCCC kkkk (2,2 балла) Отец DD FF cc KK (2,2 балла) Зародыш dd Fff CCc Kkk (2,2 балла) Эндосперм Ddddd Fffff CCCCc Kkkkk (2,2 балла) Оболочка семени dddd ffff CCCC kkkk (2,2 балла)
5.4 8 баллов	Сколько времени потребуется на репликацию ДНК эукариотической хромосомы, если размер хромосомы 17,28 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.	86400 с
6.4 8 баллов	Какой триплет может содержать синтезированный праймер (укажите в направлении 5'-3'), чтобы плазмида содержала ген, кодирующий вместо лейцина аминокислоту гистидин	5'-ЦАТ-3'



7.4
8
баллов

При определении причин нарушения зрения большое значение имеет исследование полей зрения, т.е. пространства, воспринимаемого при неподвижном положении глаза. Сделайте предположения, к каким расстройствам зрения приводят следующие причины:

	Поражение	Расстройство зрения
1	Поражение правого зрительного нерва	Слепота на правый глаз (2 балла)
2	Поражение латеральных зрительных волокон хиазмы (боковых частей хиазмы)	Слепота в наружных полях зрения обоих глаз (обими глазами не видит внутри) (2 балла)
3	Поражение латеральных зрительных волокон хиазмы (боковых частей хиазмы) только справа	Слепота во внутренних полях зрения правого глаза (правым глазом не видит слева) (2 балла)
4	Поражение левого зрительного тракта	Слепота справа (не видит справа обими глазами) (2 балла)



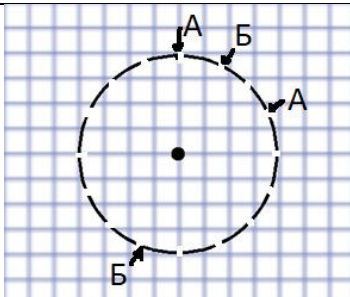
Дефекты полей зрения при повреждении зрительного анализатора

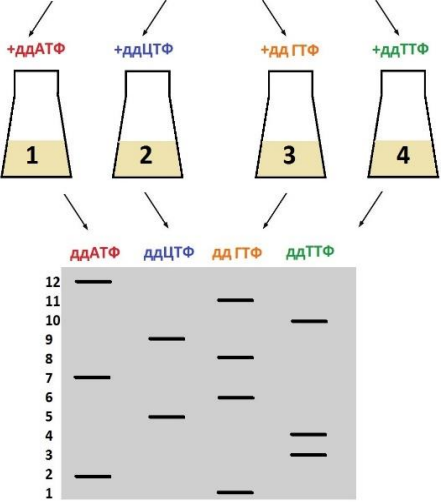
1 - зрительный нерв

2 - зрительный тракт

3 - хиазма

4 - корковые центры

8.4	Свободноживущая нематода <i>Caenorhabditis elegans</i> уникальный объект для исследования в области генетики. Средняя продолжительность жизни этой нематоды — 20 дней, половая зрелость достигается через три дня после рождения, а организм нематоды состоит примерно из тысячи клеток. Геном <i>Caenorhabditis elegans</i> полностью расшифрованный еще в 1998 году и состоит из шести хромосом и порядка 20 000 генов. Определите последовательность событий в семеннике нематоды <i>Caenorhabditis elegans</i>, начиная со сперматогония 2n4c						
Шесть однохроматидных хромосом в ядре клетки		На экваторе три бивалента		«Разрыв» трех центромер		Двенадцать однохроматидных хромосом в цитоплазме клетки	
№	3(1 балл)	№	6(1 балл)	№	8(1 балл)	№	2(1 балл)
На полюсах клетки по три двуххроматидных хромосомы		Метафазная пластинка из шести хромосом		Образование лидирующих и отстающих цепей ДНК		Кроссинговер и образование хиазм	
№	7(1 балл)	№	1(1 балл)	№	4(1 балл)	№	5(1 балл)
9.4	Кольцевая молекула ДНК величиной 16 кб (1 килобаза (кб) = 1 000 пар нуклеотидов) была разрезана на фрагменты двумя рестриктазами. При разрезании рестриктазой А ДНК разрезается на два фрагмента 3 и 13 кб. При разрезании рестриктазой В также образуются два фрагмента по 8 кб. Постройте карту рестрикции, учитывая, что ДНК, разрезанная сразу двумя рестриктазами, состоит из фрагментов 1, 2, 7 и 6 кб. На схеме буквой А обозначьте точку действия рестриктазы А, а буквой Б место действия рестриктазы В.						
ответ	 Возможно зеркальное изображение кольцевой молекулы ДНК						
10.4	Для секвенирования фрагмента ДНК использовали метод Сэнгера. Приготовили реакционную смесь, разделили её на четыре пробирки и добавили различные терминирующие нуклеотиды. После репликации полученные фрагменты ДНК детектировали гель-электрофорезом. Определите: 1. последовательность нуклеотидов во фрагментах ДНК в пробирке №4 2. реплицированный фрагмент ДНК по электрофореграмме 3. секвенированный участок ДНК						
8 баллов							

	Исходная реакционная смесь - матричная (секвенируемая) ДНК - праймер - ДНК-полимераза - дезоксинуклеотиды: дАТФ, дЦТФ, дГТФ, дТТФ помещают смесь в четыре пробирки, и в каждую добавляют разные терминирующие нуклеотиды проводят репликацию, в результате образуется большое число фрагментов ДНК, отличающихся по длине гель-электрофорезом фрагменты ДНК разделяют в соответствии с их длиной 
	Последовательности фрагментов в пробирке 4: ГАТ (3 балла) ГАТТ (3 балла) ГАТТЦГАГЦТ (3 балла) Реплицированный фрагмент: ГАТТЦГАГЦТГА (1 балл) Секвенированный фрагмент: ЦТААГЦТЦГАЦТ (1 балл)
11.4 8 баллов	Группа молодых людей работала три месяца в летнем лагере. Все жили в одинаковых комнатах, питались в одной столовой, проводили одни и те же мероприятия. После возвращения обнаружилось, что у одного молодого человека гиповитаминоз, а у другого – гипервитаминоз, причем по одному и тому же витамину В₂. С чем это может быть связано? ОТВЕТ - Один мог принимать препараты, содержащие витамины. Другой – антагонисты витамина В₂ (1 балл) - Витамины группы В синтезируются симбиотическими бактериями толстого кишечника, при дисбактериозе развивается гиповитаминоз. (1 балл) - Один из мог не употреблять печень, почки, яйца, орехи, творог и др. (быть вегетарианцем), страдать от аллергии, употреблять недостаточное количество пищи. А также, возможно разрушение витамина В₂ в продуктах питания в щелочной среде. (2 балл) - Возможно неполное усвоение витамина из пищи при нарушениях работы ЖКТ, наличии кишечных паразитов, нарушении всасывания из-за приема алкоголя и пр. (1 балл) - Возможно, изначально уровень витамина В₂ был различным. (1 балл) - Гиповитаминоз может иметь наследственную предрасположенность (нарушено всасывание, синтез или метаболизм) (1 балл) - Потребность может увеличиваться при усиленных физических нагрузках, кожных заболеваниях, плохо заживающих ранах, заболеваниях глаз, диабете, заболеваниях ЖКТ, печени, анемиях. (1 балл)