Задание 1. (7 балл)

Q1. Вирионную (линейную) ДНК бактериофага *T4* обработали рестриктазой ***Pvul***, рестриктазой ***Ncol***, а также смесью обеих рестриктаз. Продукты реакций разделили в агарозном геле и окрасили бромистым этидием. Результаты электрофореза представлены на рисунке. Цифры справа указывают приблизительные размеры фрагментов в п. н.

Pvul	*Ncol*	*Ncol + Pvul*	п.н
▬	▬	▬	Старт
	—		19300
	—		16400
—			14400
—			12700
—		—	11900
—			9500
		—	8500
		—	7900
		—	7400
	—	—	4600
	—	—	4200
	—		4000
		—	2400
		—	1600

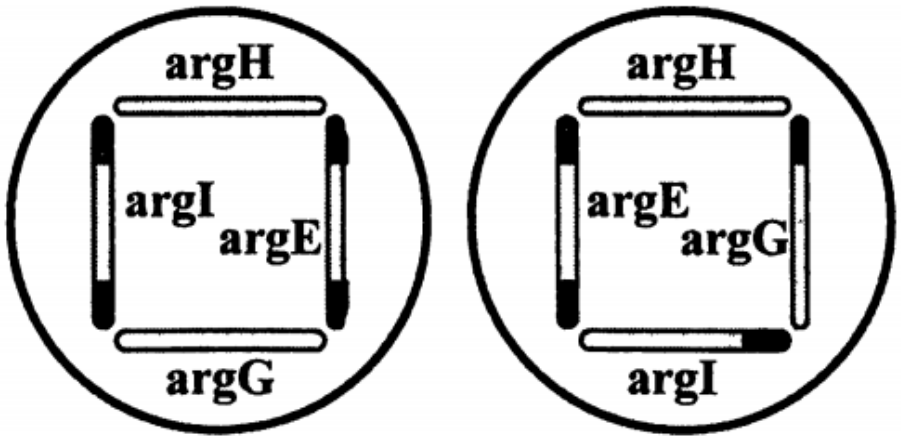
Q1.1. Определите сайт рестрикции на фрагменте ДНК для *Pvul*.(2 балла)

Q1.2. Определите сайт рестрикции на фрагменте ДНК для *Ncol*. (2 балла)

Q1.3. Постройте рестрикционную карту фрагмента. (3 балла)

Задание 2. (7 балл)

Q2. Четыре независимо полученных аргининзависимых мутанта были обозначены как ***argE, argG, argH*** и ***argl.*** Клеточные суспензии мутантов (***argE, argG, argH*** и ***argl***) были высеяны штрихами на чашку с агаризованной глюкозо-солевой (минимальной) средой с добавлением ограниченного количества аргинина, достаточного для обеспечения слабого роста клеток ***arg***⁻ мутантов. Штрихи расположены на среде в виде четырехугольника таким образом, чтобы они не соприкасались друг с другом. На некоторых концах штрихов отмечен обильный рост (зачернен).



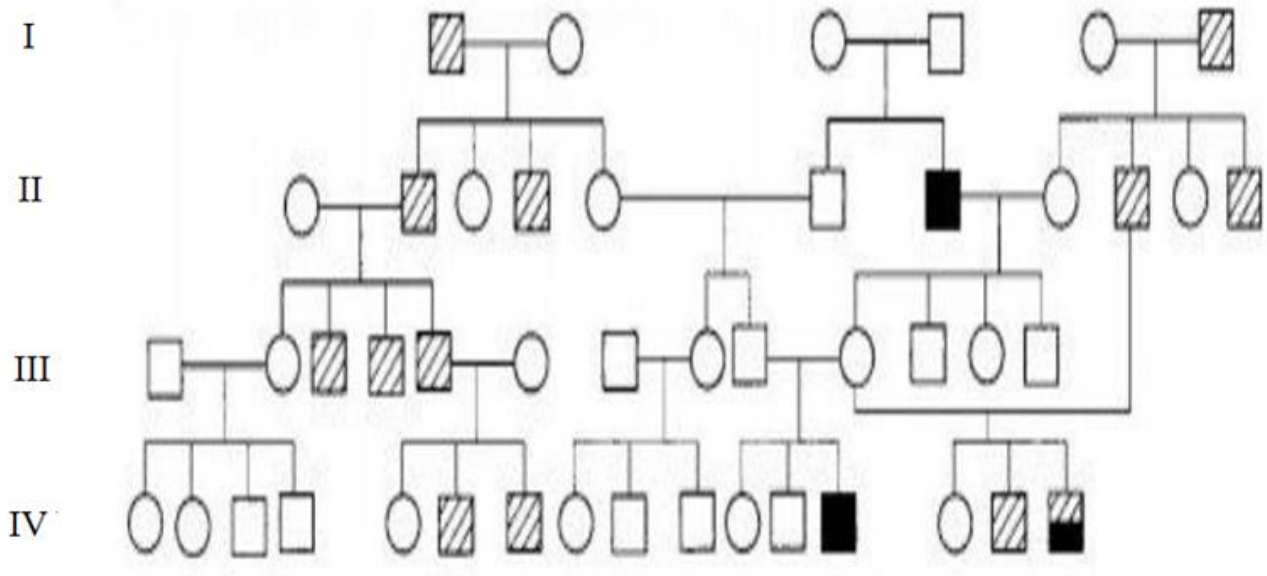
Q2.1. Объясните природу обильного роста клеток в данном эксперименте. (2 балла)

Q2.2. Зачем необходимо добавлять ограниченное количество аргинина в среду? Объясните свой ответ на листе ответов (2 балла)

Q2.3. В каком порядке в пути биосинтеза аргинина расположены энзиматические этапы, блокированные мутациями *argE, argG, argH* и *argl*? Прокомментируйте свой ответ на листе ответов и покажите порядок мутаций (3 балла)

Задание 3. (10 балл)

Q3. Генеалогическое древо, приведенное ниже, показывает наследование двух разных признаков. Первый признак выражается проведением диагональной линии на ячейке, второй признак выражается в виде закрашенных черным цветом ячеек. Отвечайте на следующие вопросы, используя предоставленную информацию.



Q3.1. Можно ли считать, что эти признаки развиваются под влиянием плейотропных генов? Почему? Если нет, то почему? (2 балла)

Q3.2. Определите тип наследования двух признаков. (2 балла)

Если мужчина IV-16 женится на женщине IV-5…

Q3.3. Найдите вероятность того, что их первый ребенок будет иметь 1-ый признак. (2 балла)

Q3.4. Какова вероятность рождения у них мальчика со 2-ым признаком. (2 балла)

Q3.5. Какова вероятность рождения у них ребенка с обоими признаками. (2 балла)

Задание 4. (10 балл)

Q4. Растение кукурузы, гетерозиготное по трем генам, скрещено с растением, гомозиготным по трем рецессивным аллелям этих генов. В потомстве наблюдалось следующее расщепление по фенотипу:

Потомства			
ABD	3200	**abd**	3050
ABd	90	**aBD**	830
Abd	800	**aBd**	450
AbD	540	**abD**	100
Общее:	**9060**		

Q4.1. Определить генотип гетерозиготного родителя. (3 балла)

Q4.2. Определить порядок расположения генов в хромосоме. (3 балла)

Q4.3. Определить расстояние между генами. (4 балла)

Задание 5. (16 балл)

Q5.1. Юный ученый Сарвар решил изучить частоты аллелей в популяции моллюсков в пруде. Для определения численности популяций он использовал метод мечения и повторного отлова. В первый раз он поймал и пометил два фенотипических класса общей численностью в 400 моллюсков. Во второй раз он поймал 700 моллюсков среди которых 200 помечены. Но проблема Сарвара состояла в том что, во второй раз было выявлено 3 фенотипических класса. Оказалось, что в первый раз он не смог выловить гетерозигот. Но Сарвар не решился сдаваться и продолжил свои расчеты. Помогите молодому учёному найти частоты аллелей (покажите решения) в данной популяции. Учтите то, что популяция находится в равновесии уравнения Харди-Вайнберга.

	AA	***aa***	***Aa***	***Всего:***
Вылов №1	277	123	0	400
Вылов №2 Общий	252	112	336	700
Вылов №2 Помеченные	138	62	0	200

Q5.1.1. Определите количество AA в данной популяции. Запишите решение и результат в лист ответов. (1 балла)

Q5.1.2. Определите количество Aa в данной популяции. Запишите решение и результат в лист ответов. (1 балла)

Q5.1.3. Определите количество aa в данной популяции. Запишите решение и результат в лист ответов. (1 балла)

Q5.1.4. Определите частоты аллелей в данной популяции. Запишите решение и результат в лист ответов. (3 балла)

Q5.1.5. Океанолог, подсчитывающий количество обитающих на рифе рыб (N), выловил некоторую выборку (в количестве S1), пометил и выпустил их. Через месяц он собрал другую выборку (в количестве S2) и обнаружил в и ней несколько ранее помеченных особей (в количестве S3). Напишите формулу для подсчета N. (2 балла)

Q5.2. Ватикан — это самое маленькое официально признанное государство в мире, который находится внутри территории Рима. По данным 2019 года население Ватикана составляют 825 человек. Ниже приведенной таблице приведены данные здравоохранительных органов Ватикана по количество население по каждой группе кровы.

Группа крови	*Количество населения*
I	132
II	396
III	165
IV	132

Q5.2.1. Основываясь на выше указанной таблице определите частоты аллелей у население Ватикана. (3 балла)

Q5.2.2. Какое количество людей являются гомозиготными по этим аллелям? (2 балла)

Q5.2.3. Какое количество людей с III группы крови являются гетерозиготными? (2 балла)

Q5.2.4. Какой тип взоимодействие генов между аллелями ABO? (1 балла)