

ШИФР \_\_\_\_\_

**Задания практического тура  
муниципального этапа Всероссийской олимпиады школьников  
по биологии**

**2023-2024 учебный год**

**11 класс**

**Максимальный балл – 56 баллов**

**ЗАДАНИЕ 1. БИОХИМИЯ**

**(max. 15 баллов)**

1. Хорошо известно, что в организме поддержание pH крайне важно. Для этого есть разные буферные системы. Посчитаем какая концентрация молекул воды в воде?

Ответ: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2. Рассмотрим карбонатную буферную систему. Это очень простая и в то же время важнейшая система поддержания pH. Углекислый газ получающийся как продукт метаболизма, а также в виде газа из атмосферы в крови находится в форме гидрокарбонат иона и угольной кислоты. Для угольной кислоты  $pK = 6$ , однако содержание гидрокарбоната в крови на порядок больше. Какой из следующих метаболитов данная система будет буферить: мочевина, молочная кислота, полиамины. Ответ обоснуйте.

Ответ: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

3. Углеводы в клетке выполняют различные роли, самая важная из них — энергетическая. Представим, что в ткани по какой-то причине отсутствуют митохондрии. Сколько молей АТФ синтезируется при метаболизме 3,42 грамм мальтозы? Ответ обоснуйте.  
(Молекулярная масса глюкозы = 180,156 г/моль)

ШИФР \_\_\_\_\_

Ответ: \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

4. Представим, что ткань достаточно обеспечена кислородом, что позволяет митохондриям работать. Сколько молекул АТФ получится при метаболизме 3.42 грамма мальтозы? (считаем, что одна молекула NADH позволяет получить 2,5 молекулы АТФ, а FADH<sub>2</sub> - 1,5 молекулы.

Ответ \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## ЗАДАНИЕ 2. БИОИНФОРМАТИКА

(max. 22 балла)

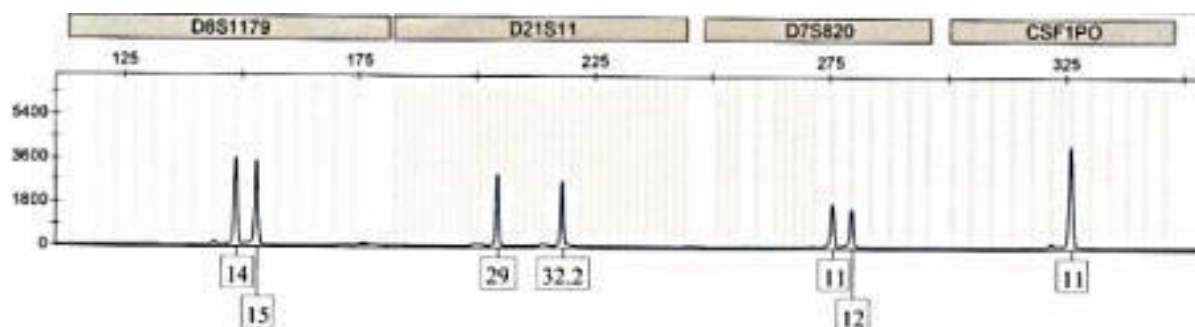
В настоящее время для установления биологического родства используют STR - локусы. Аббревиатура STR происходит от английского словосочетания Short Tandem Repeat - короткий тандемный повтор. STR - локусы представляют собой цепочки ДНК, состоящие из небольших, длиной 2-5 нуклеотидов, одинаковых последовательностей (мономеров) или «повторов». STR - локусы имеют относительно равномерное распределение по всем хромосомам человека. С помощью современных молекулярно-генетических методов проводить быстрое и точное типирование образцов по данным локусам. На рисунках показан пример представления результатов типирования исследуемых пациентов генетическим анализатором 3500 Genetic Analyzer, выпускаемым фирмой Applied Biosystems, для STR-локусов (D8S1179, D21S11, D7S820, CSF1PO, D3S1358, TH01, D13S317, D16S539, D2S1338, D19S433, VWA, TPOX, D18S51, D5S818, FGA и AMELOGININ). В ряду данных Ladder в виде пиков представлена панель аллельных маркеров STR - локусов с указанием аллелей, соответствующих каждому пику.

На установление биологического отцовства были отправлены пробирки с геномной ДНК от трех людей: предполагаемая мать, предполагаемый отец и ребенок. 50% генетического материала ребенок получает от матери, столько же — от биологического отца.

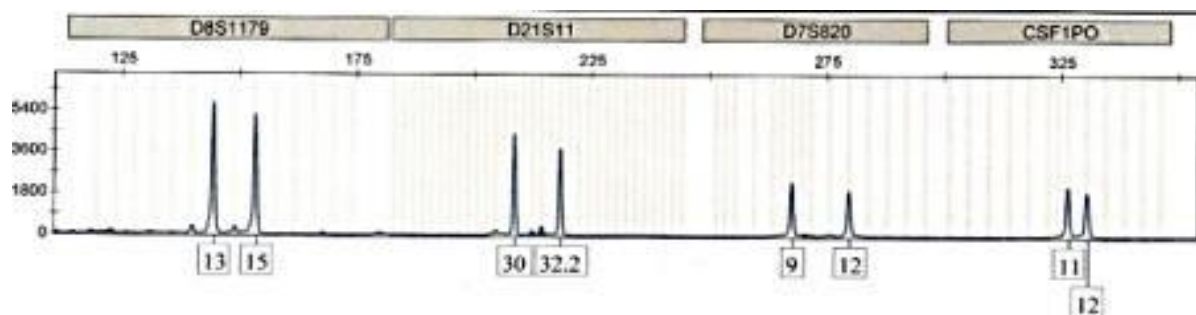
Определите кому принадлежит какой график типирования STR-локусов, если известен график предполагаемой матери.

# ШИФР \_\_\_\_\_

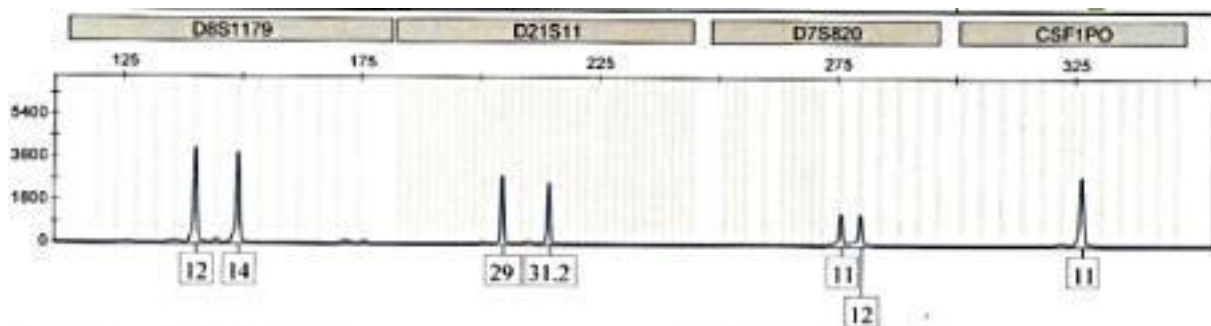
Образец №1



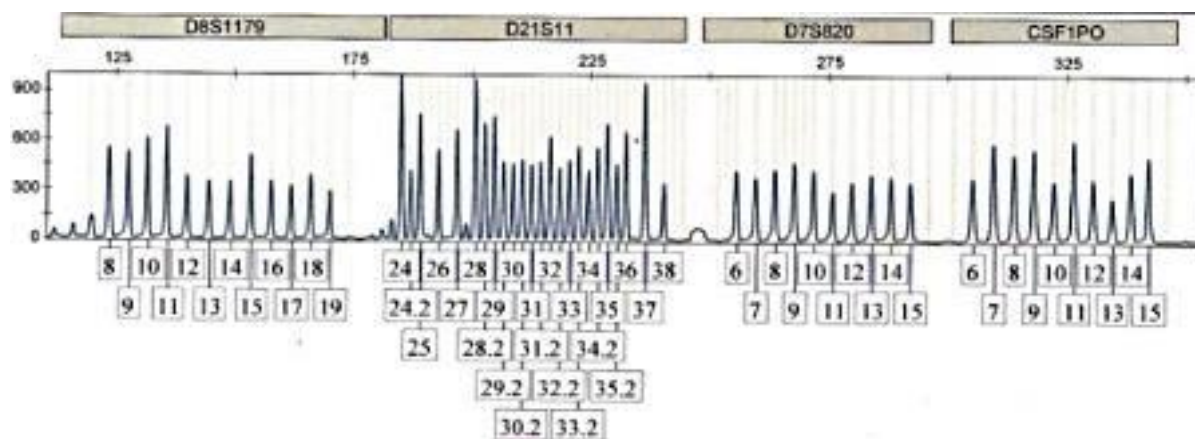
Образец №2



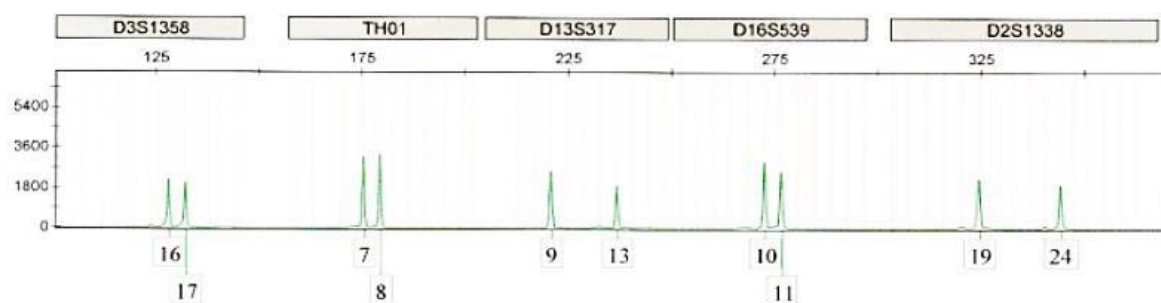
Предполагаемый мать



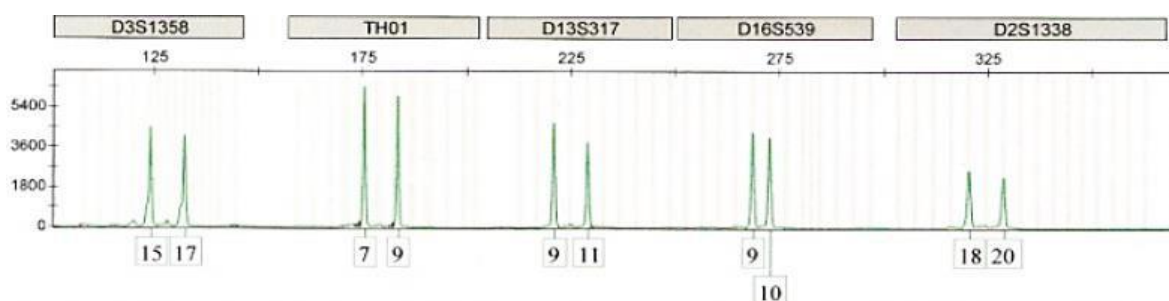
Ladder



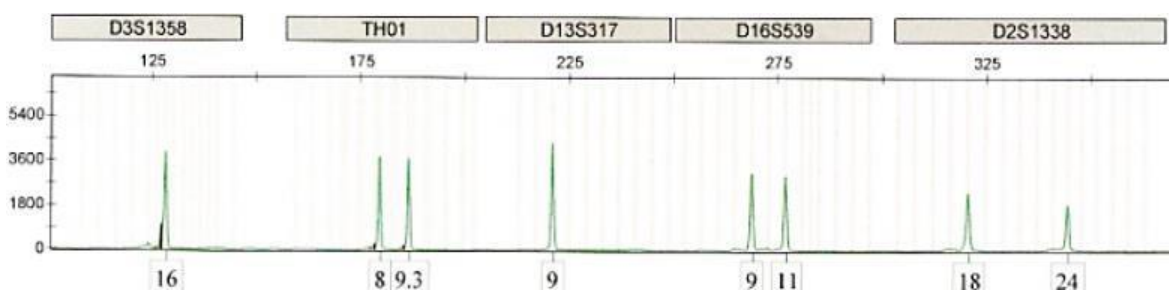
## Образец №1



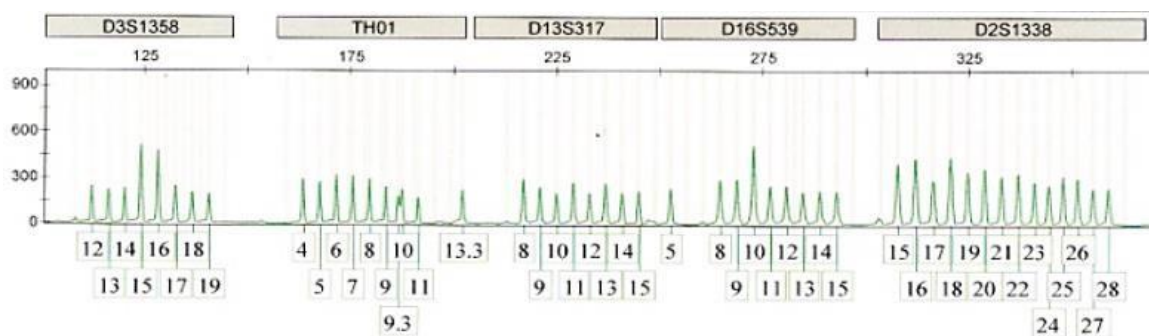
## Образец №2



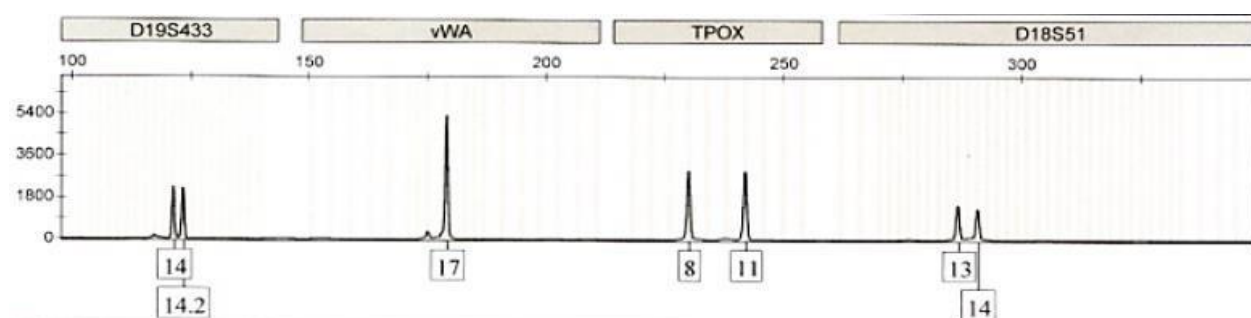
## Предполагаемая мать



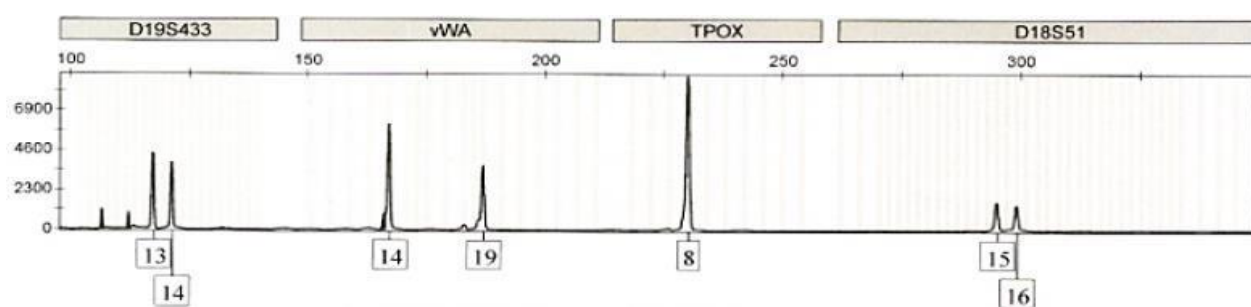
## Ladder



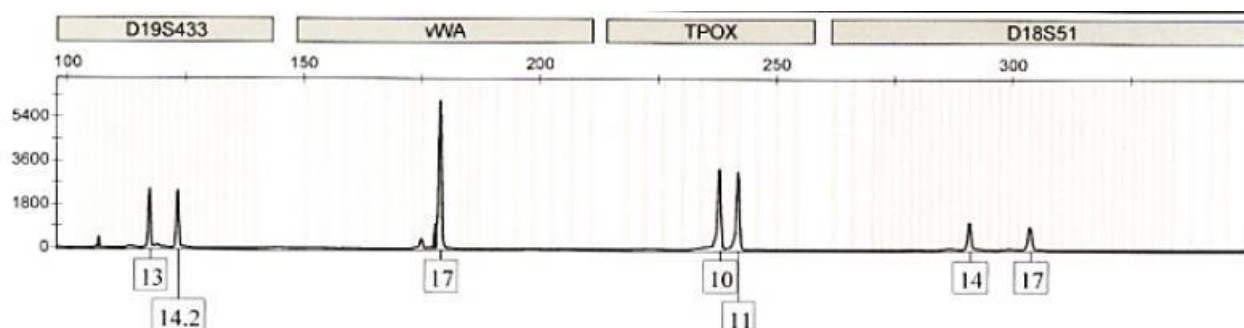
## Образец №1



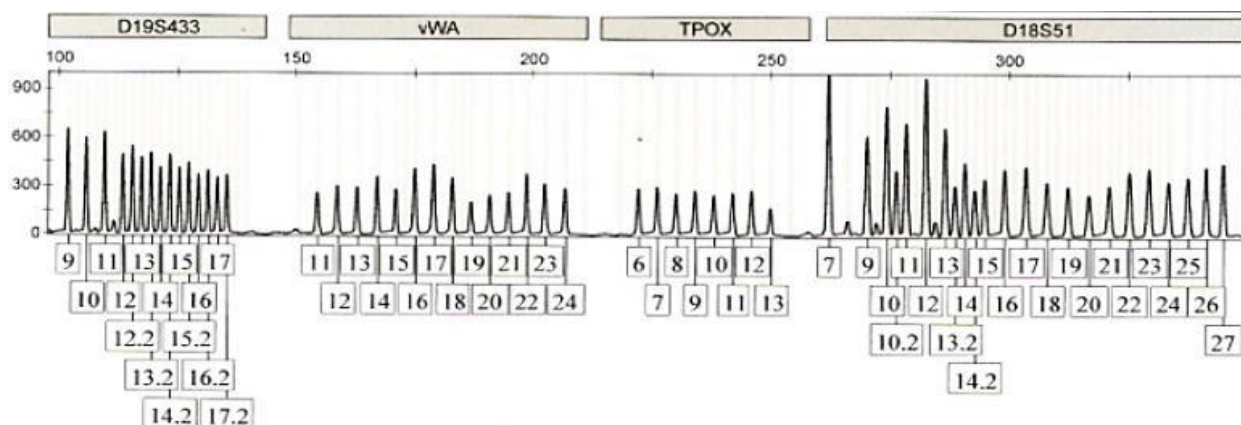
## Образец №2



## Предполагаемый мать

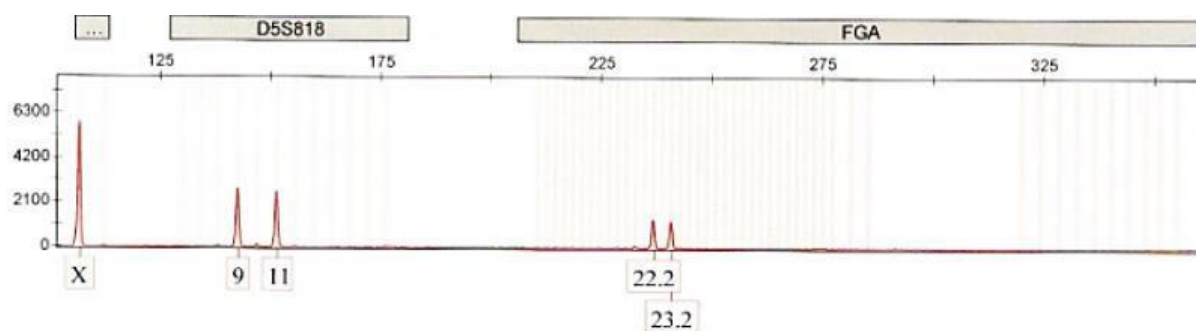


## Ladder

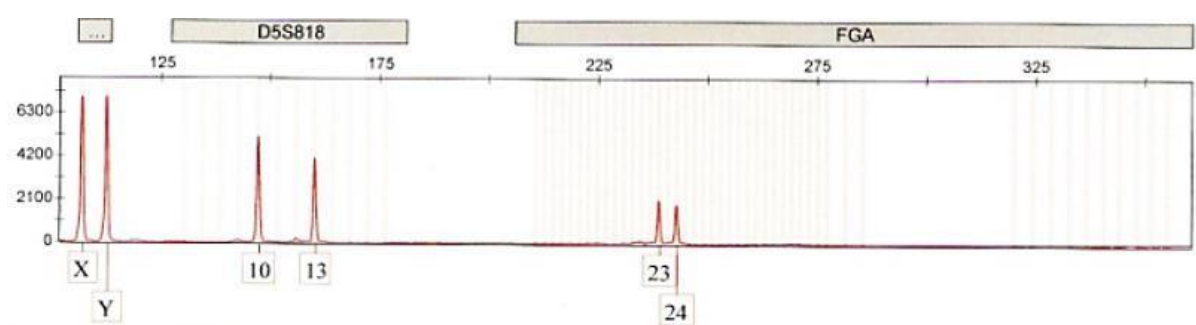


# ШИФР \_\_\_\_\_

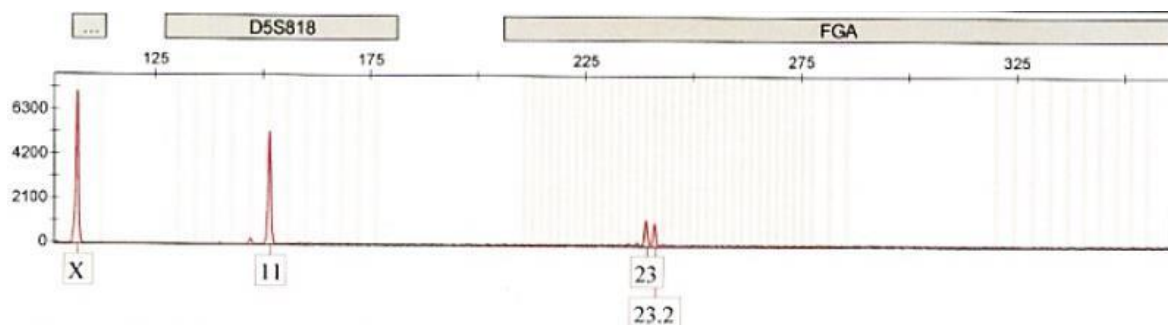
Образец №1



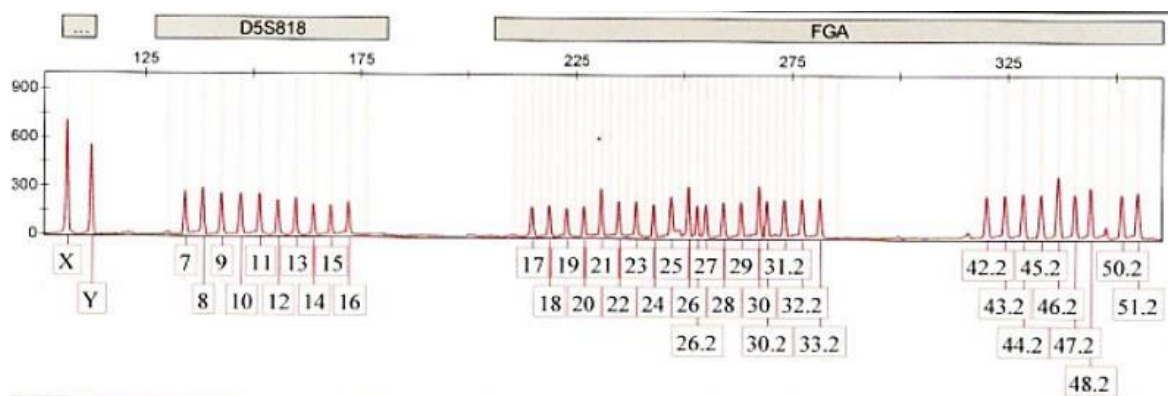
Образец №2



Предполагаемый мать



Ladder



**ШИФР** \_\_\_\_\_

1. Распределение графиков типирования STR - локусов

Образец №1 - \_\_\_\_\_

Образец №2 - \_\_\_\_\_

Образец №3 - предполагаемая мать

2. Напишите какие аллели STR-локусов у предполагаемых родителей и ребенка.

STR-локус	Ребенок	Предполагаемый отец	Предполагаемая мать
THO1			
D2S1338			
TPOX			
vWA			
FGA			

3. Являются ли предполагаемые мать и отец истинными биологическими родителями ребенка? Ответ обоснуйте.

Ответ: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



ШИФР \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

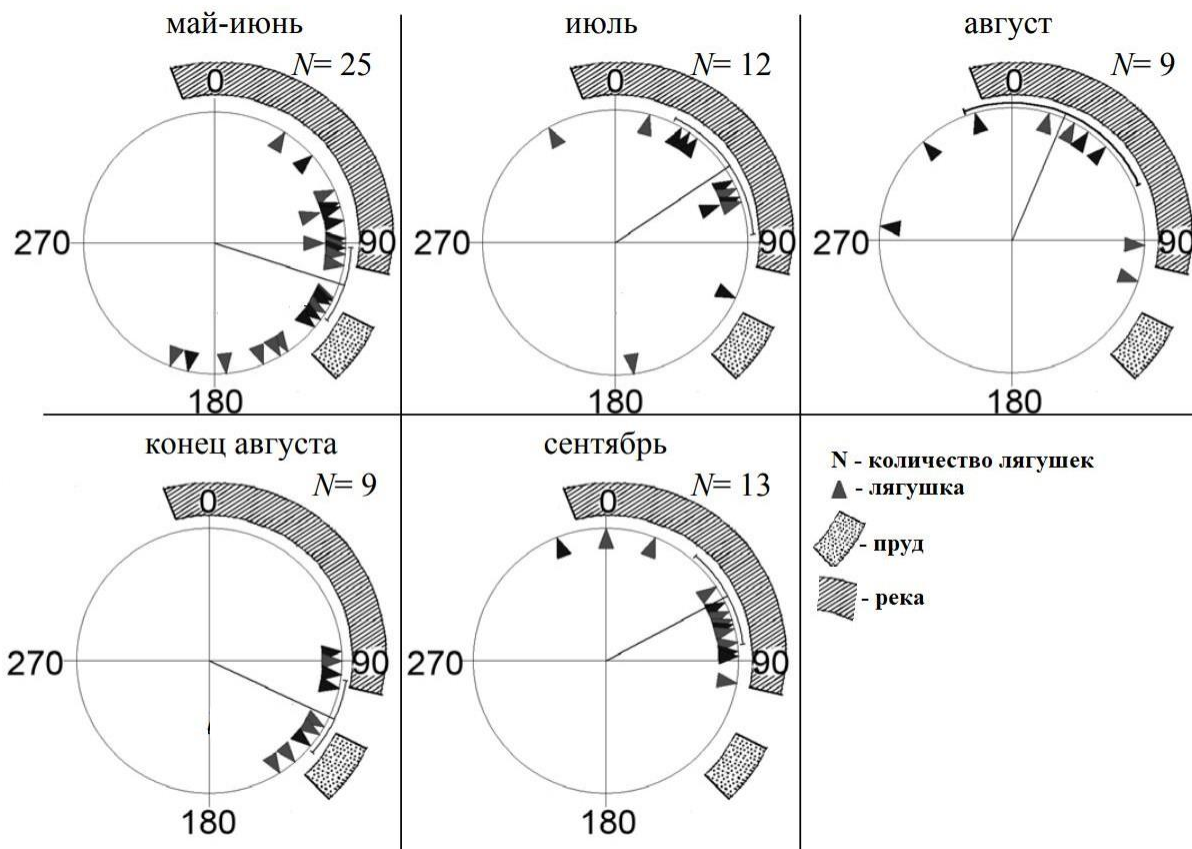
### ЗАДАНИЕ 3. ЭТОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЯ

(max. 19 баллов)

В настоящее время этологические наблюдения становятся неотъемлемой частью любого полноценного зоологического исследования по биологии вида. Исследования поведения животных в природе ведутся в разных направлениях. В одних случаях изучается какая-либо часть поведенческого комплекса, например, агрессивное поведение, миграции, гнездостроительная или орудийная деятельность.

Известно, что бесхвостые амфибии обладают привязанностью к местам нереста и летним участкам обитания и могут возвращаться к ним с больших расстояний. Рассмотрите внимательно рисунок сезонных изменений в ориентации озёрной лягушки на примере выпуска в 350 метрах от прудов и 120 метрах от реки. Для проведения исследования лягушек отлавливали в водоёме, затем уносили на нужное расстояние и выпускали.

# ШИФР \_\_\_\_\_



1. Предположите какие ориентиры используют лягушки для того, чтоб найти свой водоем?

Ответ: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. В каком направлении движутся лягушки в разные месяцы?

Май - июнь — \_\_\_\_\_

Июль — \_\_\_\_\_

Август — \_\_\_\_\_

Конец августа — \_\_\_\_\_

Сентябрь — \_\_\_\_\_

ШИФР \_\_\_\_\_

3. Опишите с чем связано движение лягушек в разные месяцы?

Май - июнь — \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Июль — \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Август — \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Конец августа — \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Сентябрь — \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. Самки или самцы лягушек более мотивированы для возвращения в свой водоем в период с мая по июнь? Ответ обоснуйте.

Ответ: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Проверил \_\_\_\_\_

Перепроверил \_\_\_\_\_