

Место для баллов:

Код:

**КАБИНЕТ №2**  
**ЦИТОЛОГИЯ И ГЕНЕТИКА**

**(30 баллов)**

**Продолжительность выполнения заданий – 1 час 30 минут (90 минут).**

**ЗАДАНИЕ 1**

**Клетка и клеточные органоиды – особенности организации и функции**  
**(10 баллов)**

**1.1** Рассмотрите представленные ниже фотографии клеток и клеточных структур. Обратите внимание, что на некоторых снимках органоиды, о которых идет речь, отмечены стрелкой (-ами). Из предложенного ниже списка выберите подписи к фотографиям (выберите букву и номер из списка). В случае обнаружения фотографий отсутствующих в списке объектов, в ячейках таблицы необходимо поставить прочерки (-). **(7,5 баллов)**


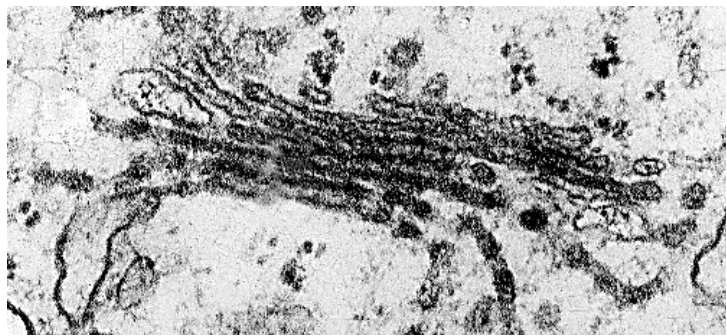
Рисунок	Название (буква из списка)	Функции (номер из списка)
	<b>(0,25 балла)</b>	<b>(0,25 балла)</b>
	<b>(0,25 балла)</b>	<b>(0,25 балла)</b>

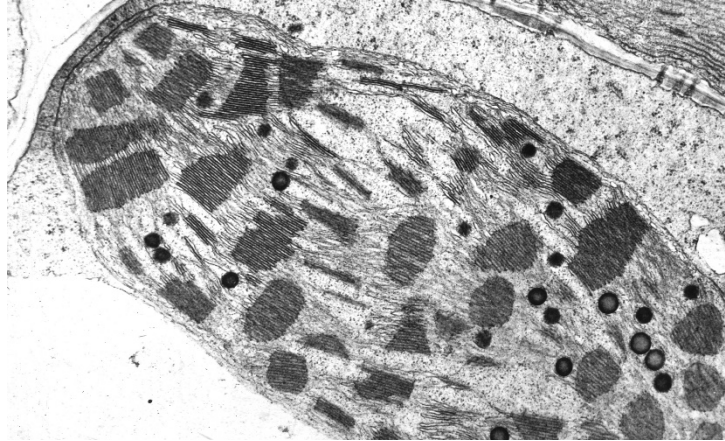
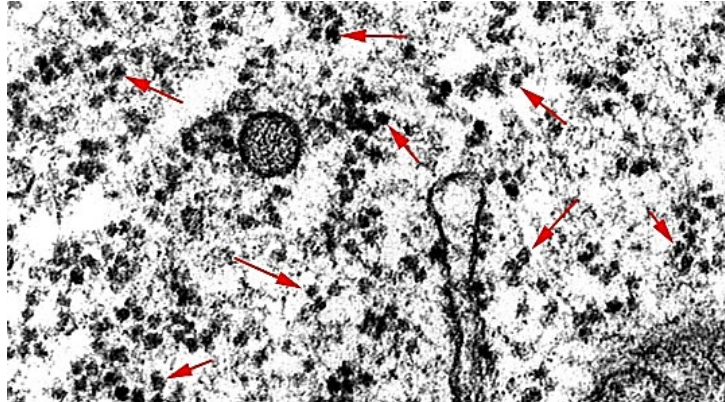
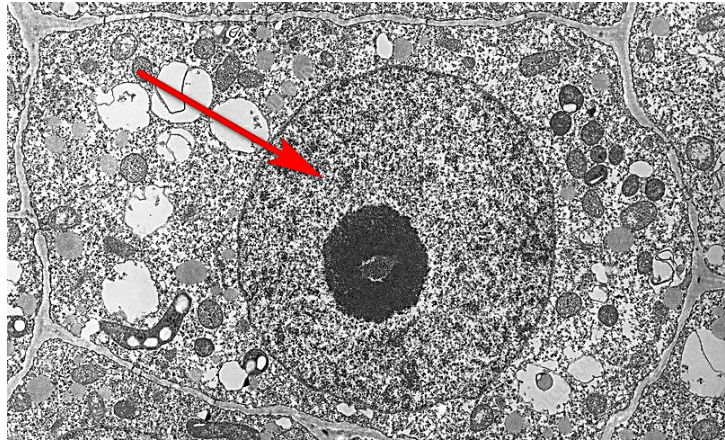
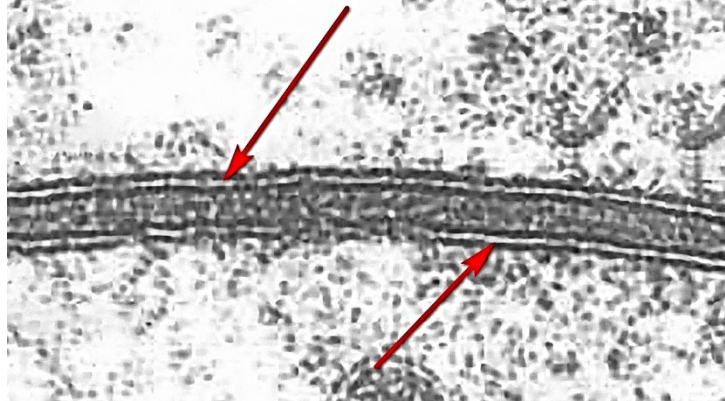
Рисунок	Название (буква из списка)	Функции (номер из списка)
	(0,25 балла)	(0,25 балла)
	(0,25 балла)	(0,25 балла)
	(0,25 балла)	(0,25 балла)
	(0,25 балла)	(0,25 балла)

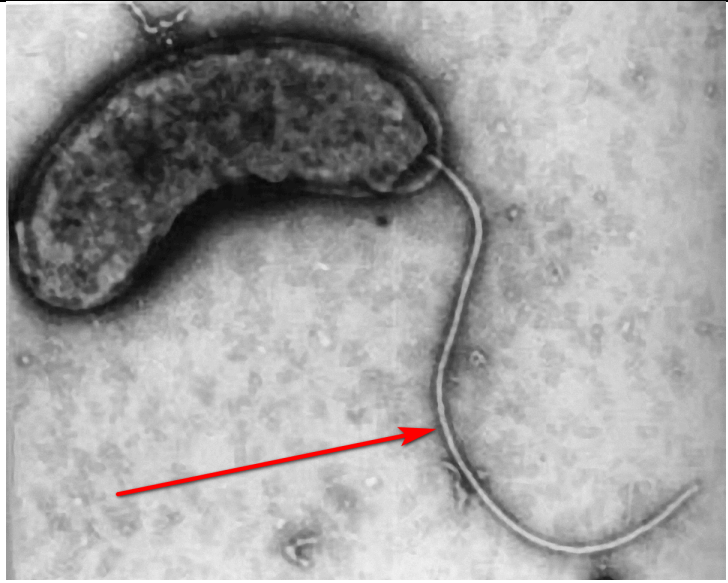
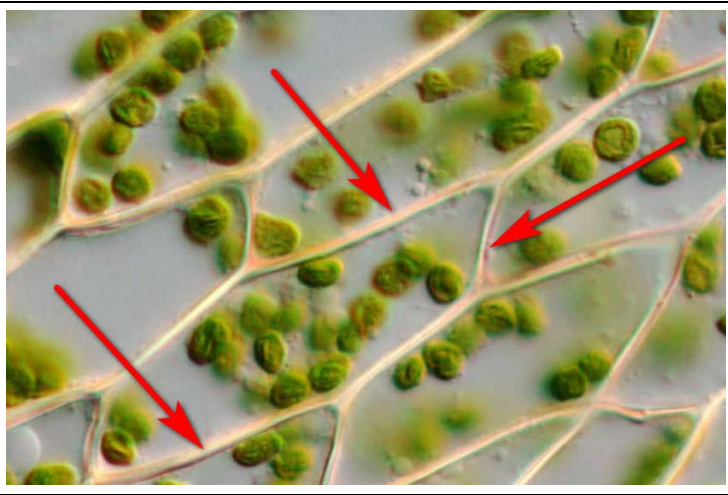
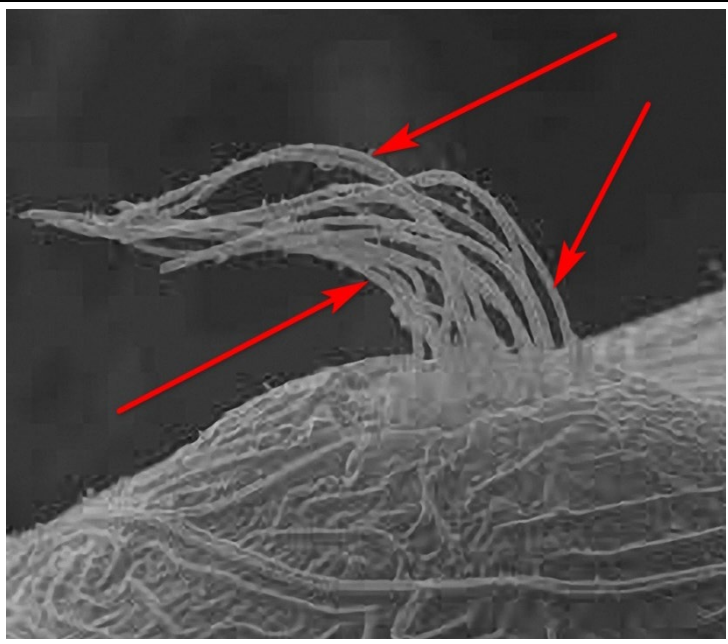
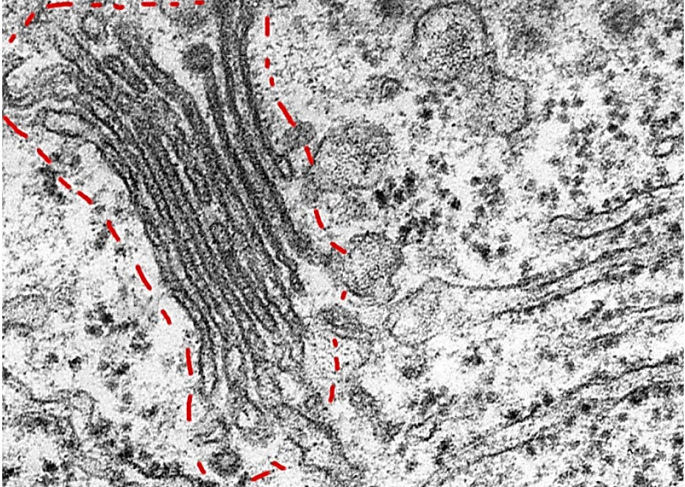
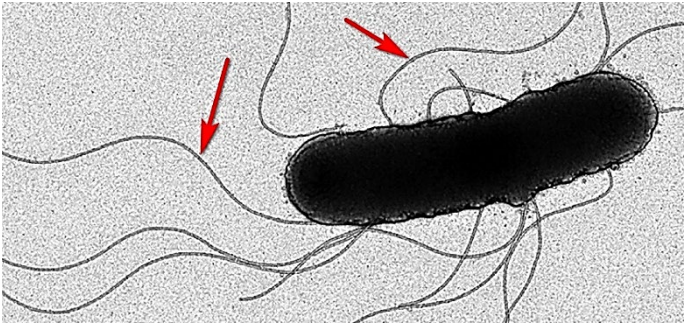
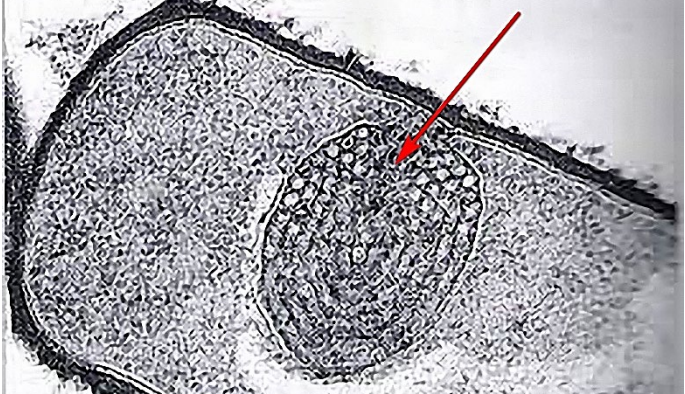
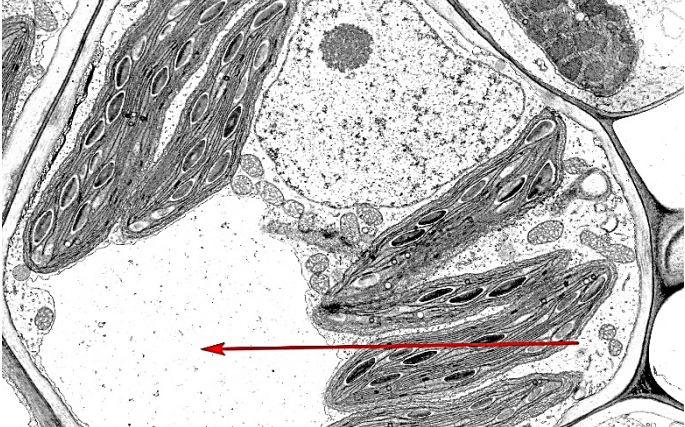

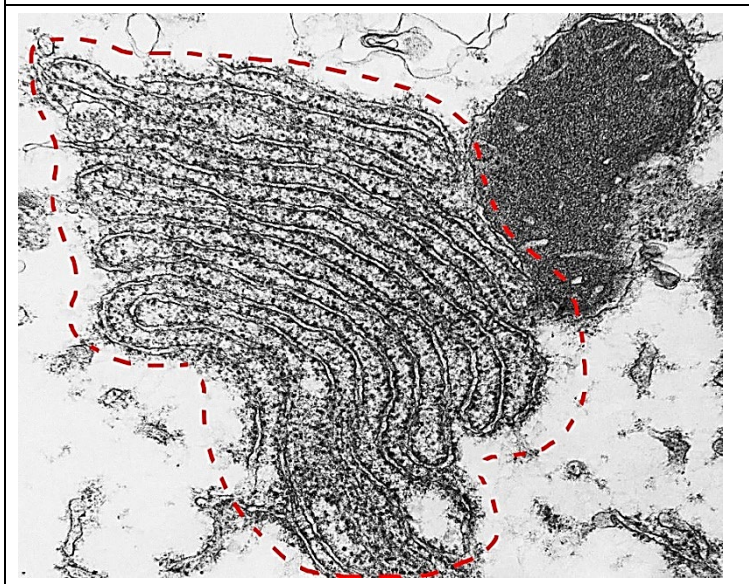
Рисунок	Название (буква из списка)	Функции (номер из списка)
	(0,25 балла)	(0,25 балла)
	(0,25 балла)	(0,25 балла)
	(0,25 балла)	(0,25 балла)

Рисунок	Название (буква из списка)	Функции (номер из списка)
	(0,25 балла)	(0,25 балла)
	(0,25 балла)	(0,25 балла)
	(0,25 балла)	(0,25 балла)
	(0,25 балла)	(0,25 балла)

	<p>(0,25 балла)</p>	<p>(0,25 балла)</p>
	<p>(0,25 балла)</p>	<p>(0,25 балла)</p>

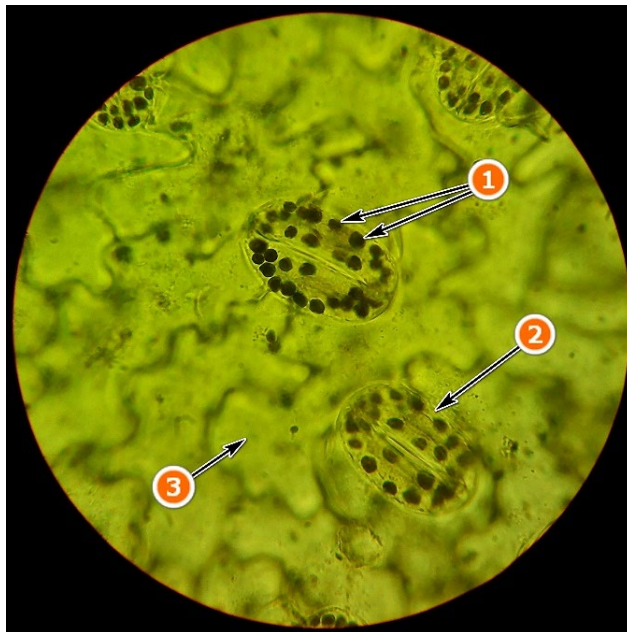
**Список объектов, изображенных на фотографиях (обратите внимание, что список может быть избыточен – могут присутствовать лишние термины, при этом некоторые объекты могут встречаться на фотографиях более одного раза):**

- А) Клеточная мембрана;
- Б) Клеточная стенка;
- В) Хлоропласт;
- Г) Реснички;
- Д) Шероховатый эндоплазматический ретикулум;
- Е) Жгутики;
- Ж) Комплекс Гольджи;
- З) Мезосома;
- И) Митохондрия;
- К) Ядро;
- Л) Рибосома;
- М) Вакуоль.

**Список функциональных характеристик:**

- 1) Место синтеза белка;
- 2) Обеспечивает перемещение клетки в жидкой среде, создаёт ток жидкости у поверхности клеток;
- 3) Жёсткий защитный покров некоторых клеток;
- 4) Аппарат для экскреции клеточных продуктов;
- 5) Фотосинтез;
- 6) Структура растительной клетки, заполненная жидкостью;
- 7) Внутренняя мембранная структура прокариотических клеток;
- 8) Регулирует поступление веществ в клетку и извне;
- 9) Участвует в клеточном дыхании;
- 10) Содержит генетический материал эукариотической клетки.

1.2 Что изображено на представленной ниже фотографии? (2,5 балла)



**Ответ:**

- 1 – \_\_\_\_\_ (0,5 балла)  
2 – \_\_\_\_\_ (0,5 балла)  
3 – \_\_\_\_\_ (0,5 балла)

Для чего могут использоваться представленные на фотографии структуры в генетике и селекции на практике (с какой целью специалистом генетиком сделан данный препарат)?

**Ответ:** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ (1 балл)

**ЗАДАНИЕ 2**  
**Кариотипирование растений и животных**  
**(10 баллов)**

**2.1** Изучите представленные ниже фотографии и ответьте на вопросы  
**(5 баллов)**



**А**

**Б**

**В**

**2.1.1** Что изображено на фотографиях?

**Ответ:** \_\_\_\_\_ **(0,5 балла)**

**2.1.2** На какой стадии клеточного цикла находится клетка?

**Ответ:** \_\_\_\_\_ **(0,5 балла)**

**2.1.3** Если предположить, что это фотографии биологического материала одного и того же вида – расположите фотографии в порядке возрастания сложности организации объекта (плоидности).

**Ответ:** \_\_\_\_\_ **(1 балл)**

**2.1.4** Дайте названия каждой фотографии в соответствии с уровнем плоидности изображённого объекта:

**Ответ:**

на рисунке **А** изображен \_\_\_\_\_ **(0,5 балла)**

на рисунке **Б** изображен \_\_\_\_\_ **(0,5 балла)**

на рисунке **В** изображен \_\_\_\_\_ **(0,5 балла)**

**2.1.5** Какие природные аналоги соответствующие изображённым на фотографиях объектам по уровню плоидности вы знаете?

**Ответ:** \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ **(1,5 балла)**

2.2 В лаборатории генетики животных появились линии мышей с цитологически отличными формами хромосомы 5. В одной из линий конец хромосомы формирует структуру наподобие «головки» –  $5^K$ . В другой линии хромосома 5 имеет на конце сателлит –  $5^S$ . В третьей линии имеется просто обычная хромосома – 5.

Ниже представлены изображения трёх типов хромосомы 5:



Было проведено скрещивание самки  $5^K5^S$  с самцом 5 5. В потомстве были получены мыши  $5^K5$  и  $5^S5$ , как и ожидалось. Однако обнаружено небольшое количество мышей, имеющих редкие, отличные от основного, типы сочетания хромосом 5 (все остальные хромосомы нормальные):

- А)  $5^K5^K5$
- Б)  $5^K5^S5$
- В)  $5^K$
- Г)  $5/5^K5^K5$  мозаицизм

Объясните возникновение редких типов сочетаний хромосомы 5 в потомстве мыши. Укажите как можно более точную на ваш взгляд стадию клеточного цикла, в которую это могло произойти. Где это произошло – в организме родителей – мужского или материнского, или в зиготе? (5 баллов)

**Ответ:**

**А**

(1 балл)

**Б**

(1 балл)

**В**

(1,5 балла)

**Г**

(1,5 балла)



### ЗАДАНИЕ 3

#### Закономерности наследования признаков (10 баллов)

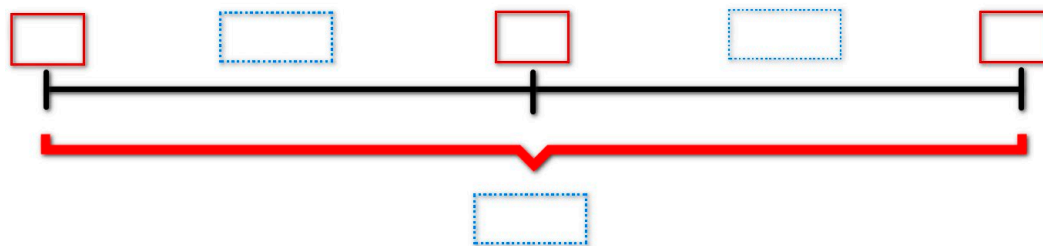
3.1 Установите порядок расположения генов, расстояние между ними и генотипы родителей плодовых мушек, если в анализирующем скрещивании было получено (4 балла):

cv <sup>+</sup>	ct <sup>+</sup>	w	- 70
cv <sup>+</sup>	ct <sup>+</sup>	w <sup>+</sup>	- 5
cv <sup>+</sup>	ct	w <sup>+</sup>	- 759
cv <sup>+</sup>	ct	w	- 140
cv	ct <sup>+</sup>	w	- 766
cv	ct	w <sup>+</sup>	- 77
cv	ct <sup>+</sup>	w <sup>+</sup>	- 158
cv	ct	w	- 5

#### Обозначения:

w<sup>+</sup> – красные глаза  
w – белые глаза  
cv<sup>+</sup> – жилка отсутствует  
cv – жилка есть  
ct<sup>+</sup> – нормальные крылья  
ct – вырезки на крыльях

Ответ:



(2 балла)

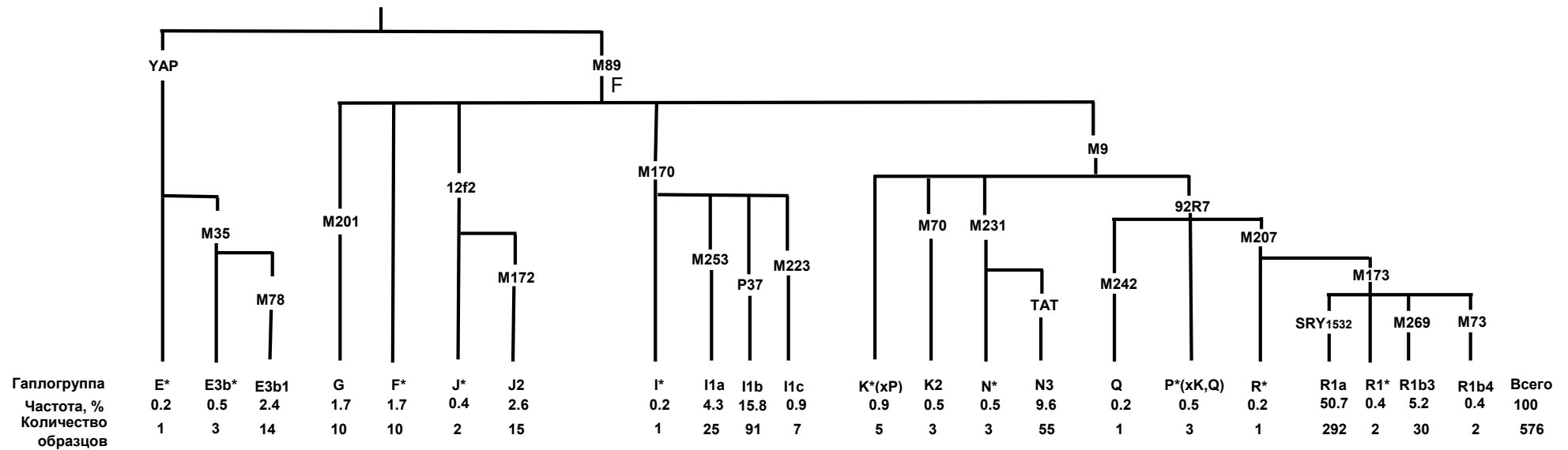
Генотипы родителей:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(2 балла)

3.2 Y-хромосома обладает рядом уникальных особенностей, которые позволяют использовать её в различных областях исследований. Y-хромосома является гаплоидной, определяет пол человека, наследуется исключительно от отца к сыну, обладает большим нерекombинирующим участком, содержащим большое количество стабильных полиморфных сайтов. Отсутствие рекомбинации при этом является исключительно важным: совокупность мутаций в данном участке хромосомы представляет собой не что иное, как последовательное их накопление с течением времени и передается из поколения в поколение, тем самым отражая процессы, происходящие в популяциях. В результате генотипирования 25 SNP маркеров Y-хромосомы было установлено, разнообразие пула Y-хромосомы в популяции белорусов. На основе полученных данных была построена филограмма, представленная на рисунке ниже:



*\*YAP, M89 и др. – название молекулярного маркера (однонуклеотидный полиморфизм) точки, по которому идет дифференциация Y хромосомы*

**Филограмма гаплогрупп выявленных в белорусской популяции  
(гаплогруппы, инсерционно-делеционный и однонуклеотидный полиморфизмы и соответствующие им маркеры обозначены в соответствии со схемой YCC 2002)**

**Ответьте на вопросы (6 баллов):**

**3.2.1** Какие гаплогруппы преобладают в популяции белорусов?

**Ответ:** \_\_\_\_\_ (1 балл)

**3.2.2** Какой процент разнообразия приходится на гаплогруппу R?

**Ответ:** \_\_\_\_\_ (1 балл)

**3.2.3** Какая гаплогруппа / набор гаплогрупп являются наиболее молодыми?

**Ответ:** \_\_\_\_\_ (1 балл)

**3.2.4** Какая гаплогруппа является наиболее древней?

**Ответ:** \_\_\_\_\_ (1 балл)

**3.2.5** Одна гаплогруппа может определяться единично, другая у десятков людей, третья у сотни. Что является причиной такой неравномерности распределения мутаций в популяции? Укажите возможные причины.

**Ответ:** \_\_\_\_\_

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

(2 балла)