

Место для баллов:

Код:

КАБИНЕТ №2
ЦИТОЛОГИЯ И ГЕНЕТИКА

(30 баллов)

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

1. Рассмотрите представленные ниже изображения. Обратите внимание, что на некоторых снимках целевые объекты могут быть отмечены стрелкой (-ами). Из предложенного ниже избыточного списка выберите подписи к рисункам (укажите букву и название). В случае обнаружения изображений отсутствующих в списке объектов, в ячейках таблицы необходимо поставить прочерки (–). *(7 баллов – по 0,5 балла за каждый правильный ответ)*

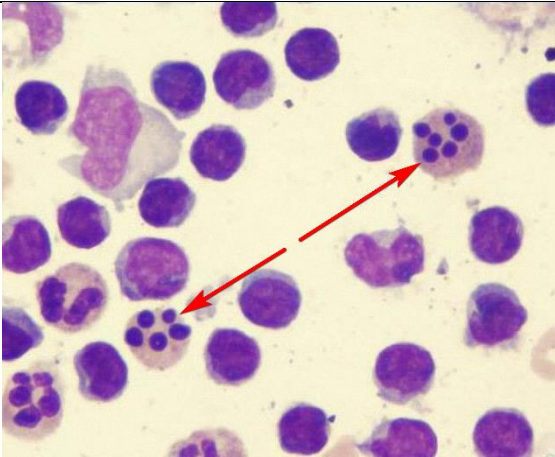
Рисунок	Название (буква из списка)
	
	

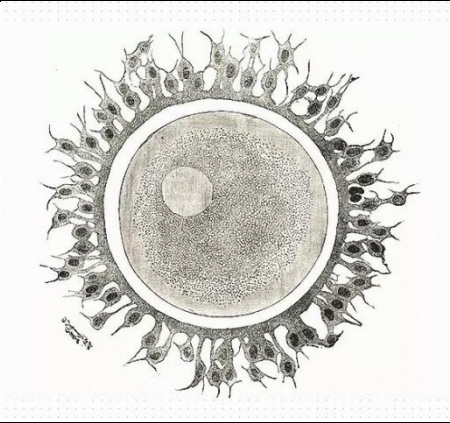
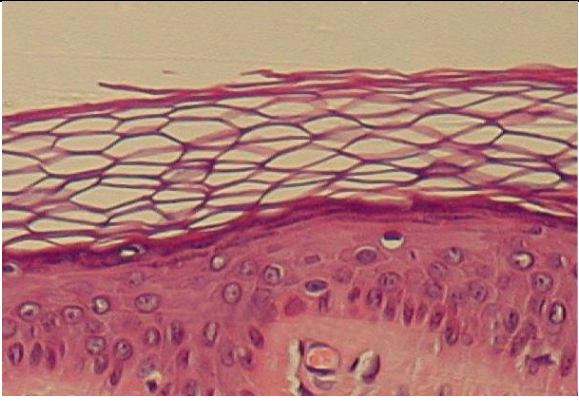
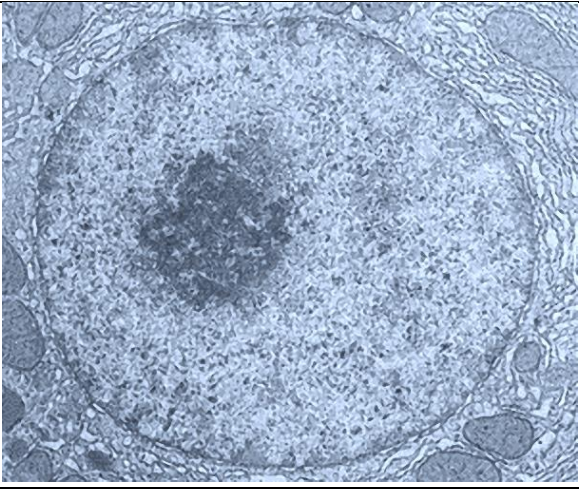
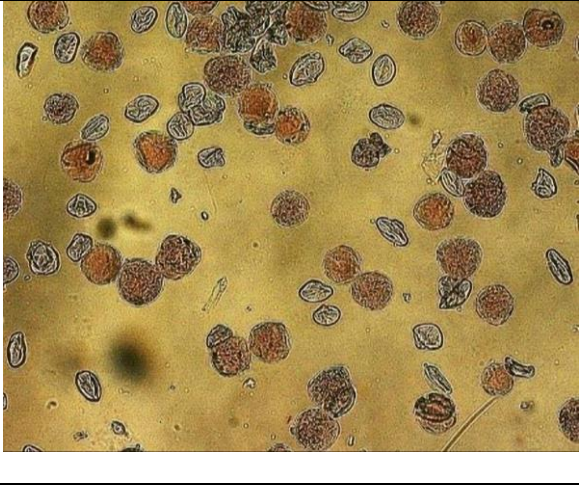
Рисунок	Название (буква из списка)
	
	
	
	

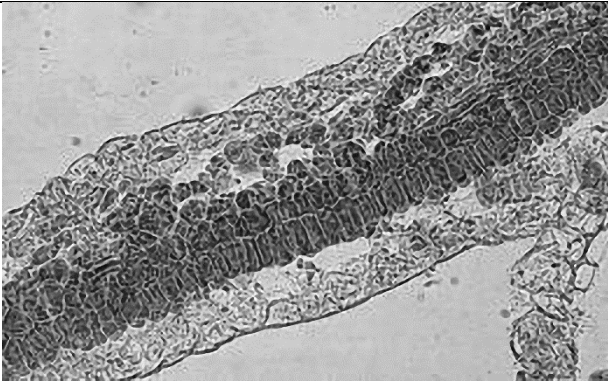
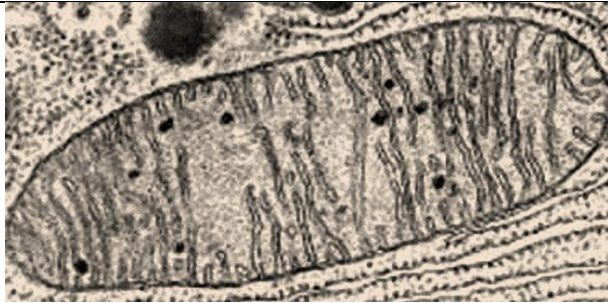
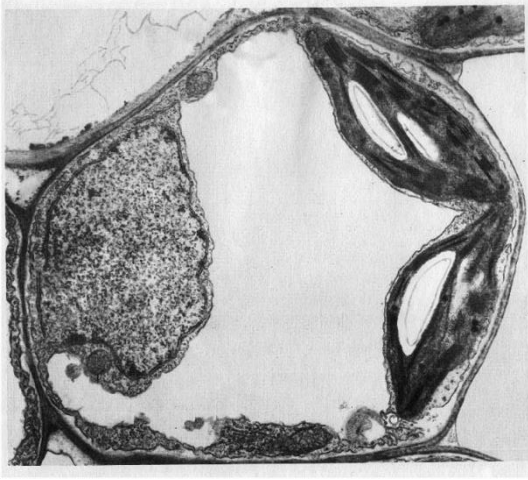
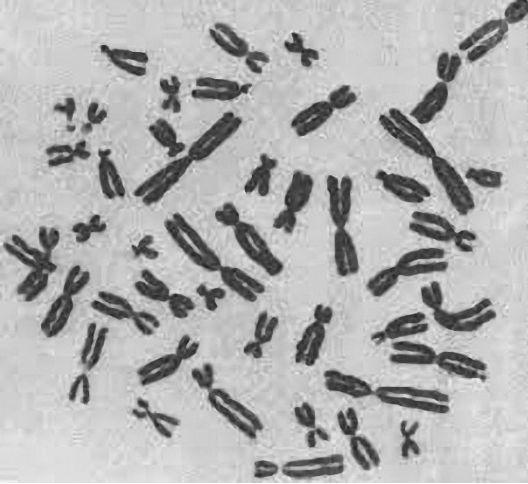
Рисунок	Название (буква из списка)
	
	
	
	

Рисунок	Название (буква из списка)
	
	
	
	

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

- A)** Апоптоз
- B)** Аппарат Гольджи
- C)** Вакуоль
- D)** Женская половая клетка и её оболочки
- E)** Клетки корневого чехлика
- F)** Конидии гриба
- G)** Митохондрия
- H)** Многослойный плоский ороговевающий эпителий (эпидермис)
- I)** Плазматическая мембрана
- J)** Поперечный срез листовой пластинки
- K)** Пыльцевое зерно
- L)** Пыльцевые зёрна стерильные и фертильные
- M)** Растительная клетка
- N)** Хлоропласт
- O)** Хромосомная пластинка одуванчика лекарственного (*Taraxacum officinale*)
- P)** Хромосомная пластинка человека
- Q)** Центросома
- R)** Ядро клетки

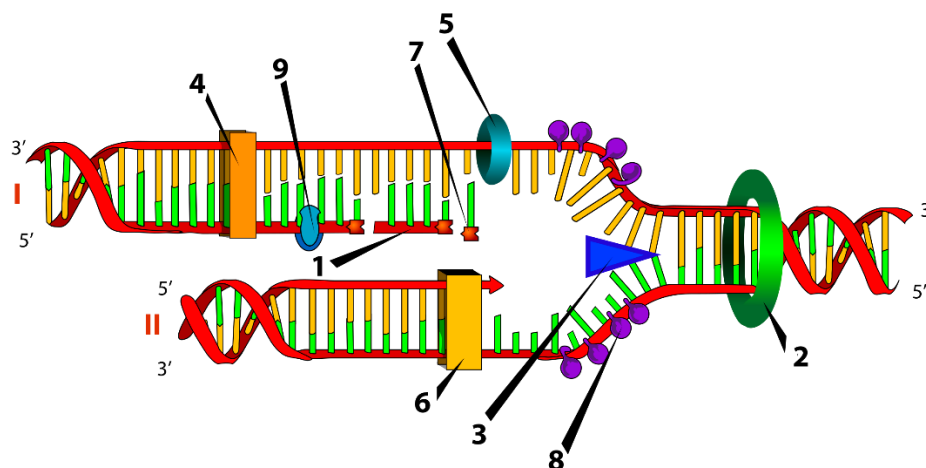
2. Мейоз – способ деления эукариотических клеток при котором из одной материнской клетки образуются четыре дочерние с уменьшенным в 2 раза набором хромосом. Он типичен для клеток, из которых образуются гаметы и споры.

Расположите происходящее в процессе мейоза в правильном порядке:

- А) Кроссинговер**
В) Биваленты выстраиваются в экваториальной плоскости клетки
С) Образуются дочерние клетки $2n$
Д) Удваивается количество ДНК, каждая хромосома становится двуххроматидной
Е) Хромосомы, состоящие из 2 хроматид, расходятся к полюсам клетки
Ф) Образуются дочерние клетки n
Г) Хромосомы, состоящие из одной хроматиды, расходятся к полюсам клетки

[illegible]

3. На рисунке ниже схематично представлен процесс репликации ДНК.



Сделайте подписи к представленной выше схеме (2,5 балла):

I	—		(0,2 балла)
II	—		(0,2 балла)
1	—		(0,2 балла)
2	—		(0,25 балла)
3	—		(0,25 балла)
4	—		(0,2 балла)
5	—		(0,25 балла)
6	—		(0,2 балла)
7	—		(0,25 балла)
8	—		(0,25 балла)
9	—		(0,25 балла)

4. Растение львиного зева (*Antirrhinum* s.l.) с белыми цветками скрещено с растением с фиолетовыми цветками. В F1 все потомки – белые. F1 самоопылено. В F2 получены растения с различной окраской цветков: 239 белых, 59 фиолетовых, 19 фиолетовых в крапинку. Белое растение F2 было скрещено с фиолетовым растением F2. Получено расщепление: белых – 50%, фиолетовых – 25%, фиолетовых в крапинку – 25 %.

4.1 Как наследуется признак окраска цветка у львиного зева?

Ответ:

(1 балл)

4.2 Напишите генотипы родителей с которыми получено F1?

Ответ:

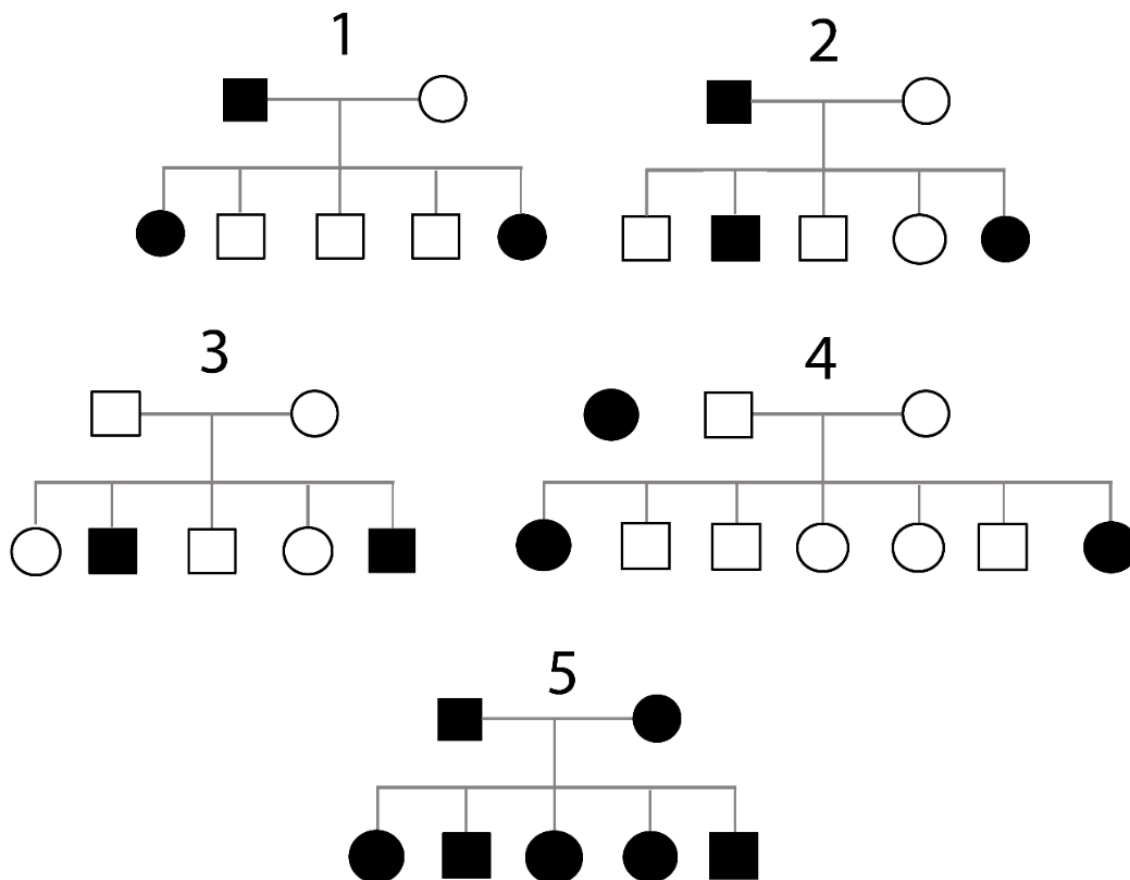
(1,5 балла)

4.3 Укажите генотипы растений F2 взятых в скрещивание?

Ответ:

(1,5 балла)

5. Ниже приведены генеалогические деревья по наследованию одной редкой болезни.



5.1 Определите характер наследования заболевания

Ответ:

(2 балла)

5.2 Приведите возможные заболевания (не менее двух) с таким типом наследования:

Ответ:

(2 балла)

5.3 В чём заключается трудность анализа таких родословных?

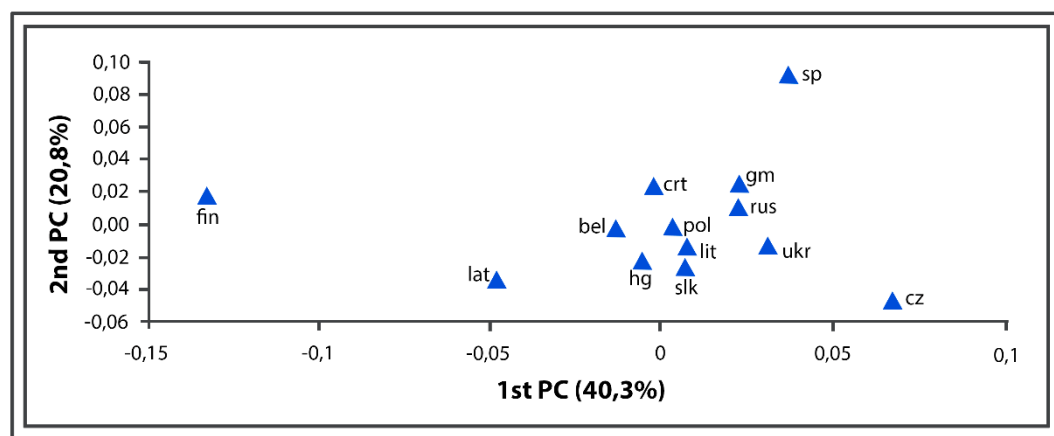
Ответ:

(1 балл)

6. В рамках проекта «Этногеномика» была изучена изменчивость гипервариабельного сегмента митохондриальной ДНК (мтДНК) у 292 коренных жителей Беларуси. В каждой из 6 административных областей республики было исследовано в среднем – 43–57 человек. В результате исследований было выявлено 14 основных гаплогрупп мтДНК. Ниже приведены гаплотипы мтДНК, найденные в Беларуси (таблица 1), анализ митохондриальной ДНК на сходство с другими нациями (рисунок 1), этногеографические карты распределения нескольких гаплотипов (рисунок 2).

Таблица 1 – Основные гаплогруппы мтДНК у белорусов

Гаплогруппа	Объем выборки (N)	Частота (%)
HV	9	3,08
HV0a(preV2)	2	0,68
HVO(preVl)	2	0,68
V	18	6,16
U	59	20,2
K	10	3,42
T	22	7,53
J	27	9,24
N	9	3,08
I	7	2,39
W	9	3,08
X	3	1,02
M	7	2,39
H	108	36,98
Всего	292	100



Популяции обозначены как: белорусы – bel, хорваты – crt, чехи – cz, финны – fin, немцы – gm, венгры – hg, латыши – lat, литовцы – lit, поляки – pol, русские – rus, словаки – slk, испанцы – sp, украинцы – ukr

Проанализированы частоты гаплогрупп V, H, J, T, U, K, I, W, X

Генетическая изменчивость для каждой из компонент (1st, 2nd PC) приведена в скобках (%).

Рисунок 1 - Отображение родства различных популяций по мтДНК

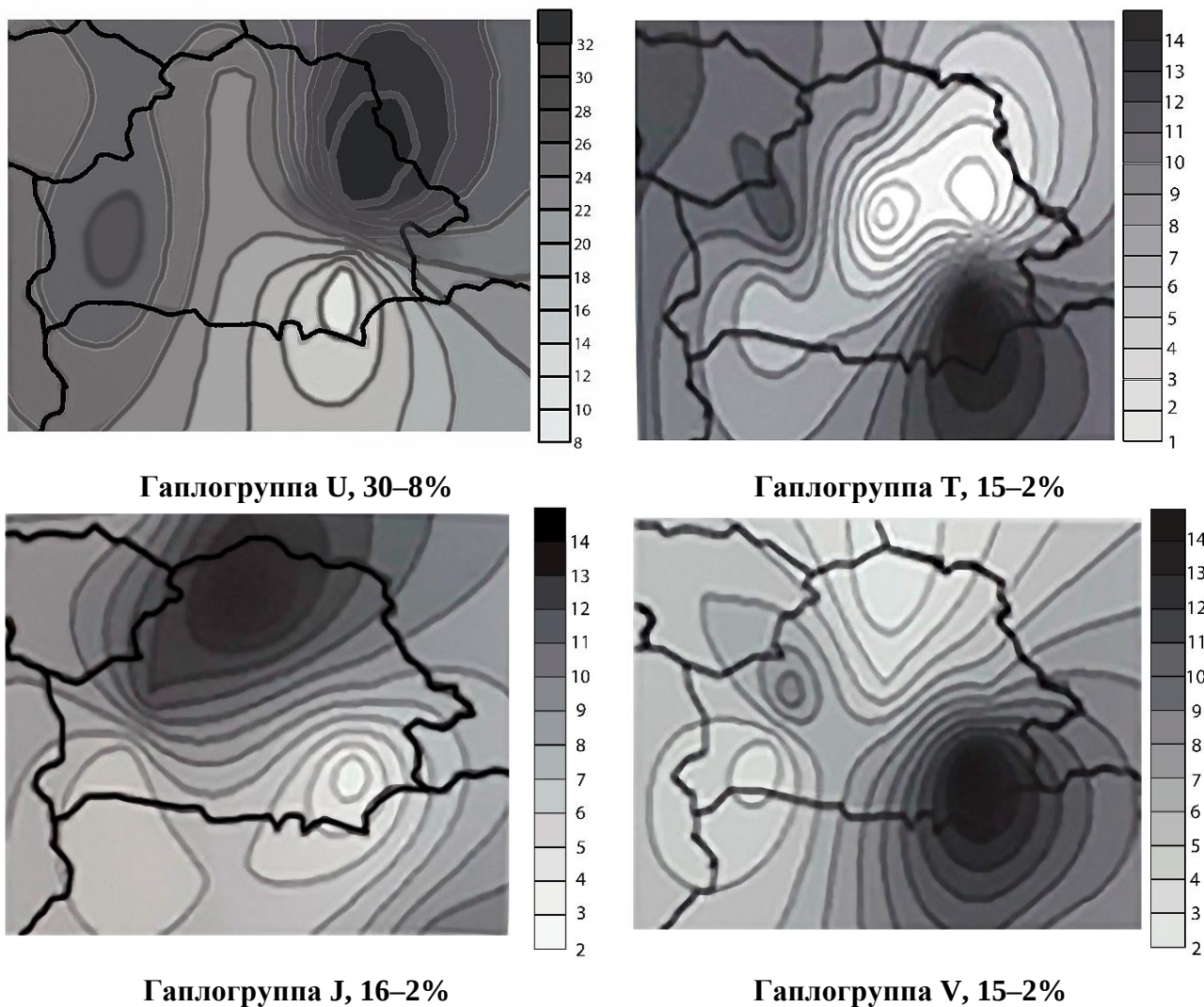


Рисунок 2 - Этнографические карты распространения отдельных гаплотипов мтДНК у белорусов

Ответьте на вопросы:

6.1 Какие гаплогруппы мтДНК самые распространенные? (укажите не менее 3 гаплогрупп)

(1 балл)

6.2 Как распределены гаплогруппы митохондриальной ДНК по территории Беларуси?

(1 балл)

6.3 С какими популяциями белорусы формируют кластер (обведите кластер эллипсом на рисунке 1 (**1 балл**), текстовый ответ (**1 балл**) запишите в поле ниже)?

(2 балла)

7. В лаборатории молекулярной генетики университета г. Кобе просеквенировали последовательность *coxI* гена у разных организмов. В таблице приведено сравнительное количество замещений нуклеотидов в данном гене для семи видов (a-g).

Таблица – Число замещений нуклеотидов между каждой парой видов

Вид	b	c	d	e	f	g
a	39	70	122	122	158	303
b	—	85	131	124	156	300
c	—	—	129	125	155	301
d	—	—	—	47	152	300
e	—	—	—	—	151	302
f	—	—	—	—	—	300

7.1 Укажите какие виды филогенетически являются самыми близкими. Запишите их обозначение:

(1 балл)

7.2 Найдите какой вид(-ы) филогенетически являются самыми далёкими. Запишите их обозначение:

(1 балл)

7.3 Нарисуйте примерное дерево родства (филогенетическое дерево) для этих 7 видов.

Ответ:

(4 балла)