

Место для баллов:

Код:

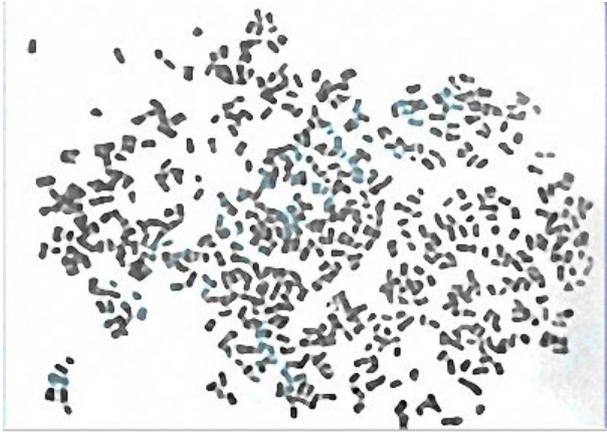
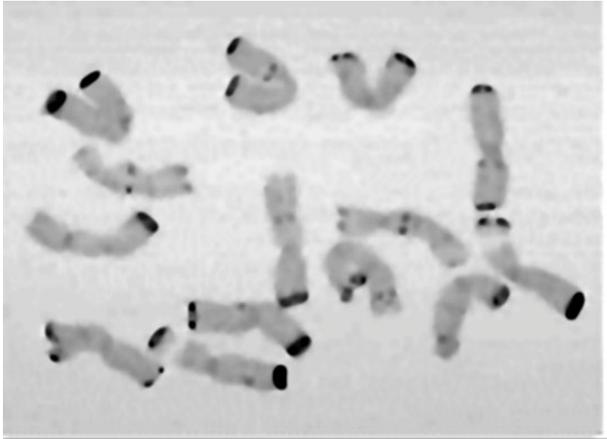
КАБИНЕТ № 2
ЦИТОЛОГИЯ И ГЕНЕТИКА
(30 баллов)

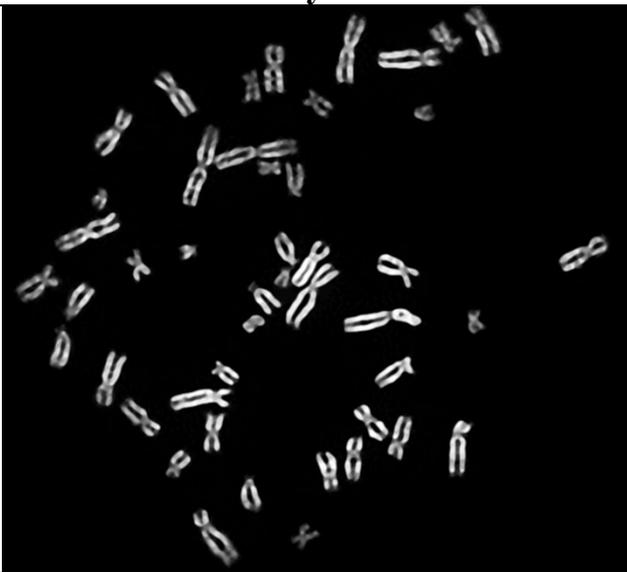
Продолжительность выполнения заданий – 1 час 30 минут (90 минут).

ЗАДАНИЕ 1
Кариотипирование растений и животных (6 баллов)

Рассмотрите фотографии хромосом, представленные ниже.

Попробуйте определить, кому из перечисленных организмов они принадлежат: *дрозофила (препарат слюнных желез)*, *дрозофила (обычный набор хромосом)*, *человек*, *тропическая пальма*, *скерда*, *ячмень (злак)*.
Укажите диплоидный набор хромосом, где это возможно.

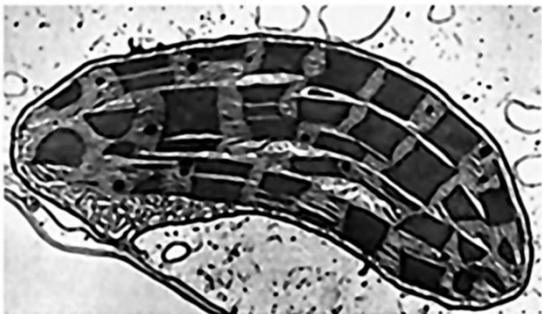
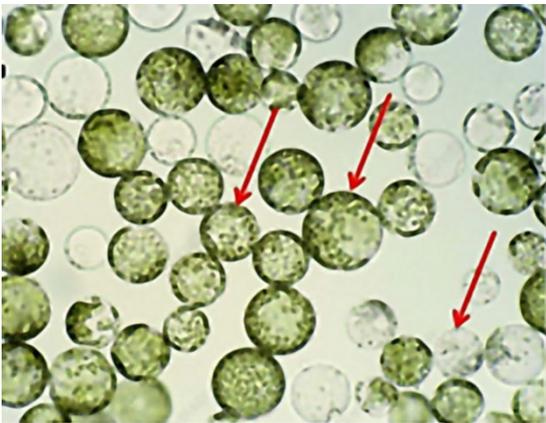
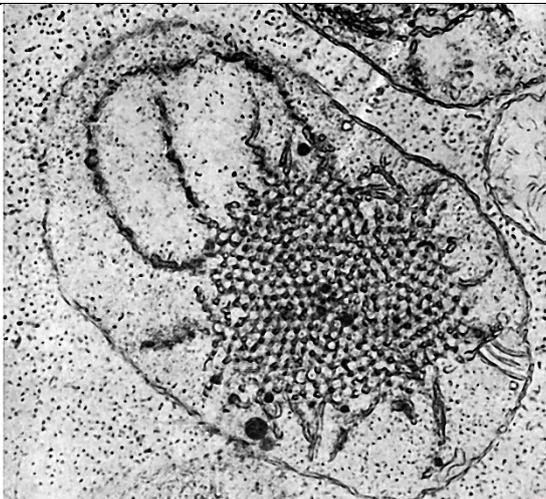
№	Рисунок	Описание
1		
2		

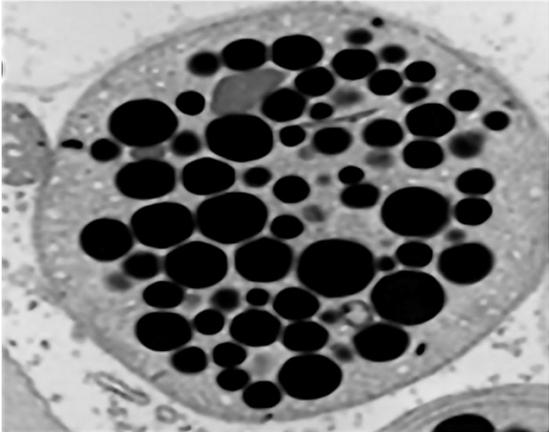
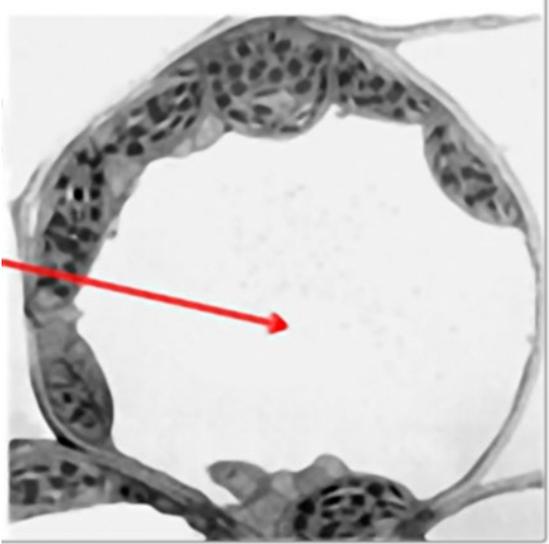
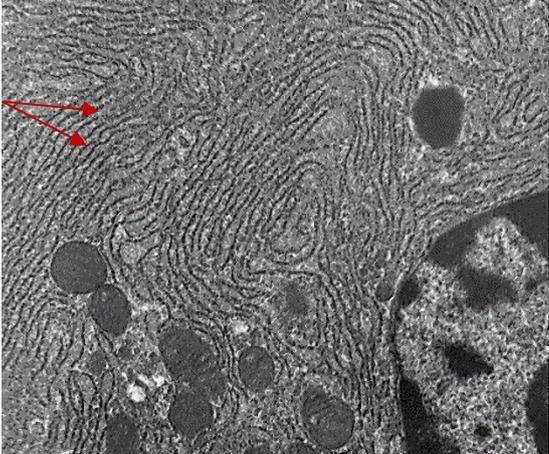
№	Рисунок	Описание
2		
3		
4		
5		

ЗАДАНИЕ 2

Клетка и клеточные органеллы – особенности организации и функции (6 баллов)

Рассмотрите представленные на фотографиях клетки и клеточные структуры. Соотнесите изображения субклеточных структур, клеток (в некоторых случаях структуры, о которых идет речь в задании, отмечены красными стрелками) с их названиями и функциональными характеристиками:

№	Рисунок	Название (номер из списка)	Функциональные характеристики (номер из списка)
1			
2			
3			

№	Рисунок	Название (номер из списка)	Функциональные характеристики (номер из списка)
4			
5			
6			

Список объектов, изображенных на фотографиях (список избыточен – в нем есть лишние термины):

- А) Хлоропласт;
- Б) Митохондрия;
- В) Вакуоль;
- Г) Эндоплазматический ретикулум;
- Д) Пероксисома;
- Е) Протопласт;
- Ж) Этиопласт;
- З) Клетки растений;
- И) Хромопласт.

Список функциональных характеристик:

- 1) Одномембранная органелла, часто занимающая большую часть растительной клетки;
- 2) Растительная клетка без клеточной стенки;
- 3) Пластида, формирующаяся в фотосинтезирующих органах в условиях отсутствия освещения;
- 4) Пластида, в которой протекают темновая и световая фазы фотосинтеза;
- 5) Сеть канальцев и сплюснутых мешочков, которые выполняют множество функций в клетках растений и животных;
- 6) Пластида, заполненная жировыми каплями, содержащими большое количество каротиноидов.

ЗАДАНИЕ 3

Закономерности наследования признаков (6 баллов)

Изучите представленные в таблице результаты скрещивания.

3.1 По результатам скрещивания определите характер наследования – независимое; сцепленное – полное сцепление, неполное сцепление, ...

3.2 Укажите, где возможно генотипы родителей.

3.3 Объясните причину наблюдаемого расщепления в потомстве, где возможно опишите характер взаимодействия генов.

№	Фенотипы родителей	Расщепление в потомстве по фенотипу в F1	Генотипы родителей	Характер наследования, объяснение полученных результатов
1	Скрещивается горох: <i>семена жёлтые, гладкие</i> × <i>зелёные, морщинистые</i>	жёлтые гладкие – 25%; жёлтые морщинистые – 25%; зелёные гладкие – 25%; зелёные морщинистые – 25%		
2	Скрещивается горох: <i>фиолетовые цветки горошка</i> × <i>белые цветки горошка</i> (<u>гипотеза о моногенном наследовании признака отвергается</u>)	фиолетовые цветки – 25%; белые цветки – 75%		
3	Скрещиваются дрозофилы: <i>серое тело, нормальные крылья</i> × <i>чёрное тело, зачаточные крылья</i>	серое тело, нормальные крылья – 41%; чёрное тело, нормальные крылья – 9%; серое тело, зачаточные крылья – 9%; чёрное тело, зачаточные крылья – 41%		

№	Фенотипы родителей	Расщепление в потомстве по фенотипу в F1	Генотипы родителей	Характер наследования, объяснение полученных результатов
4	Скрещиваются дрозофилы: <i>чёрное тело, зачаточные крылья</i> × <i>серое тело, нормальные крылья</i>	серое тело, нормальные крылья – 50% чёрное тело, зачаточные крылья – 50%		
5	Скрещивается: <i>пестролистное растение</i> × <i>растение с зелёными листьями</i>	все пестролистные		
	Скрещивается: <i>зелёное растение</i> × <i>пестролистное растение</i>	все зелёные		
6	Скрещиваются: <i>бесхвостые кошки</i> × <i>бесхвостые кошки</i>	2 – бесхвостые; 1 – хвостатые		

ЗАДАНИЕ 4

Селекция и видообразование (6 баллов)

Хлопчатник (лат. *Gossypium*) – род семейства Мальвовые (*Malvaceae*) является важнейшим для производства растительных волокон в текстильной промышленности. К нему относятся древесные и травянистые, многолетние, двулетние и однолетние растения, происходящие из тропических и субтропических районов Азии, Америки, Африки и Австралии. Есть виды диплоидные и тетраплоидные.

У хлопка (*Gossypium hirsutum*) 52 хромосомы. У других видов этого семейства – *Gossypium thurberi* и *Gossypium herbaceum* по 26 хромосом.

В целях выяснения родственных связей между современными видами хлопчатника был поставлен эксперимент. Разные виды хлопчатника скрестили между собой и провели изучение протекания мейоза у гибридов.

Обнаружено, что у гибридов наблюдались аномалии в мейозе:

G. hirsutum × *G. thurberi* – 13 малых бивалентов + 13 больших унивалентов;

G. hirsutum × *G. herbaceum* – 13 больших бивалентов + 13 малых унивалентов;

G. thurberi × *G. herbaceum* – 13 больших унивалентов + 13 малых унивалентов.

4.1 Сделайте заключение о родственных связях трех перечисленных выше видов:

(1,5 балла)

4.2 Что можно сказать о хромосомах и их размере у *Gossypium thurberi*, *Gossypium herbaceum*, *Gossypium hirsutum*?

(1 балл)

(1 балл)

(1 балл)

4.3 Какой тип полиплоидного растения представляет из себя *Gossypium hirsutum*?

(1,5 балла)

ЗАДАНИЕ 5

Филогенетический анализ геномов популяций животных (6 баллов)

Северный олень является важнейшим объектом научных исследований. Жизнь северных народов до сих пор сильно зависит от него. У данного вида совместно сосуществуют одомашненная и дикая форма в одной среде обитания. Нет ясного представления о процессе его одомашнивания.

На рисунке (смотрите ниже) представлено филогенетическое дерево северного оленя (*Rangifer tarandus*), построенное на основе генетических расстояний.

Информация о генетической изменчивости данного вида получена с помощью набора высокополиморфных микросателлитных ДНК-маркеров. Были исследованы генотипы 397 северных оленей, объединенных по месту обитания и породному статусу/экотипу в 11 выборок северного оленя: четыре относились к дикой форме оленя из разных географических районов, одна выборка – к эвенской породе, три выборки – к ненецкой породе и три выборки к эвенкийской породе.

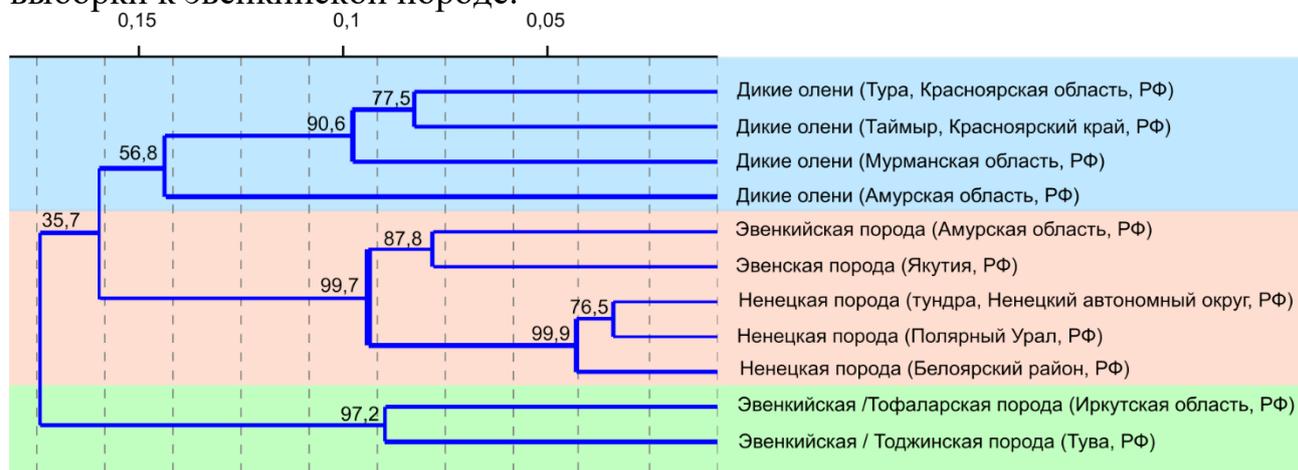


Рисунок – Филогенетическое дерево северного оленя (*Rangifer tarandus*)

Ответьте на вопросы:

5.1 Достоверны ли кластеры (группы) данного дерева?

(0,5 балла)

5.2 Отличаются ли в целом геномы диких и домашних оленей? Ответ обоснуйте:

(1 балл)

5.3 Домашние олени все генетически однородные? Сколько изолированных групп домашних оленей выявлено?

(1,5 балла)

5.4 Укажите популяции одомашненных оленей, формирующих собственный кластер

(1 балл)

5.5 Несмотря на обитание в одном регионе и возможность скрещивания между популяциями диких и культурных оленей процесс доместикизации ведет к генетическим различиям между дикой и культурной формами из одного и того же региона. Приведите факты, объясните как это видно из филогенетического дерева.

(2 балла)