



ОЛИМПИАДА  
ШКОЛЬНИКОВ  
САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО  
УНИВЕРСИТЕТА



Общеобразовательный предмет: **биология**  
2021-2022 учебный год  
**10 – 11 класс**  
**Вариант 2**

**Задания 1-6. Множественный выбор.** Максимальная оценка за каждое задание – 5 баллов.

Выберите ВСЕ правильные ответы.

1. Атомы углерода, азота и железа одновременно входят в состав молекул:

- a. *Пероксидазы*
- b. *Ферритина*
- c. *Гемоглобина*
- d. Хлорофилла
- e. Гемоцианина

2. Выберите растения, семена которых используют для изготовления приправ.

- a. *Горчица черная*
- b. Лавр благородный
- c. *Кардамон настоящий*
- d. Хрен обыкновенный
- e. Гвоздичное дерево

3. Дафнии способны размножаться двумя способами: 1) в благоприятных условиях осуществляется амеиотический партеногенез (развитие происходит из диплоидных яйцеклеток), 2) при наступлении неблагоприятных условий в популяции появляются самцы, которые оплодотворяют гаплоидные яйца, и развитие происходит из диплоидной зиготы. В обоих случаях:

- a. *Имеет место половое размножение*
- b. Формируется личинка, характерная для ракообразных – науплиус
- c. *У эмбриона образуются производные трех зародышевых листков*
- d. Потомство генетически отличается от материнской особи
- e. *Происходит дифференцировка клеток зародыша в результате дифференциальной экспрессии генов*

4. В каких структурах клеток хламидомонады происходит репликация ДНК?

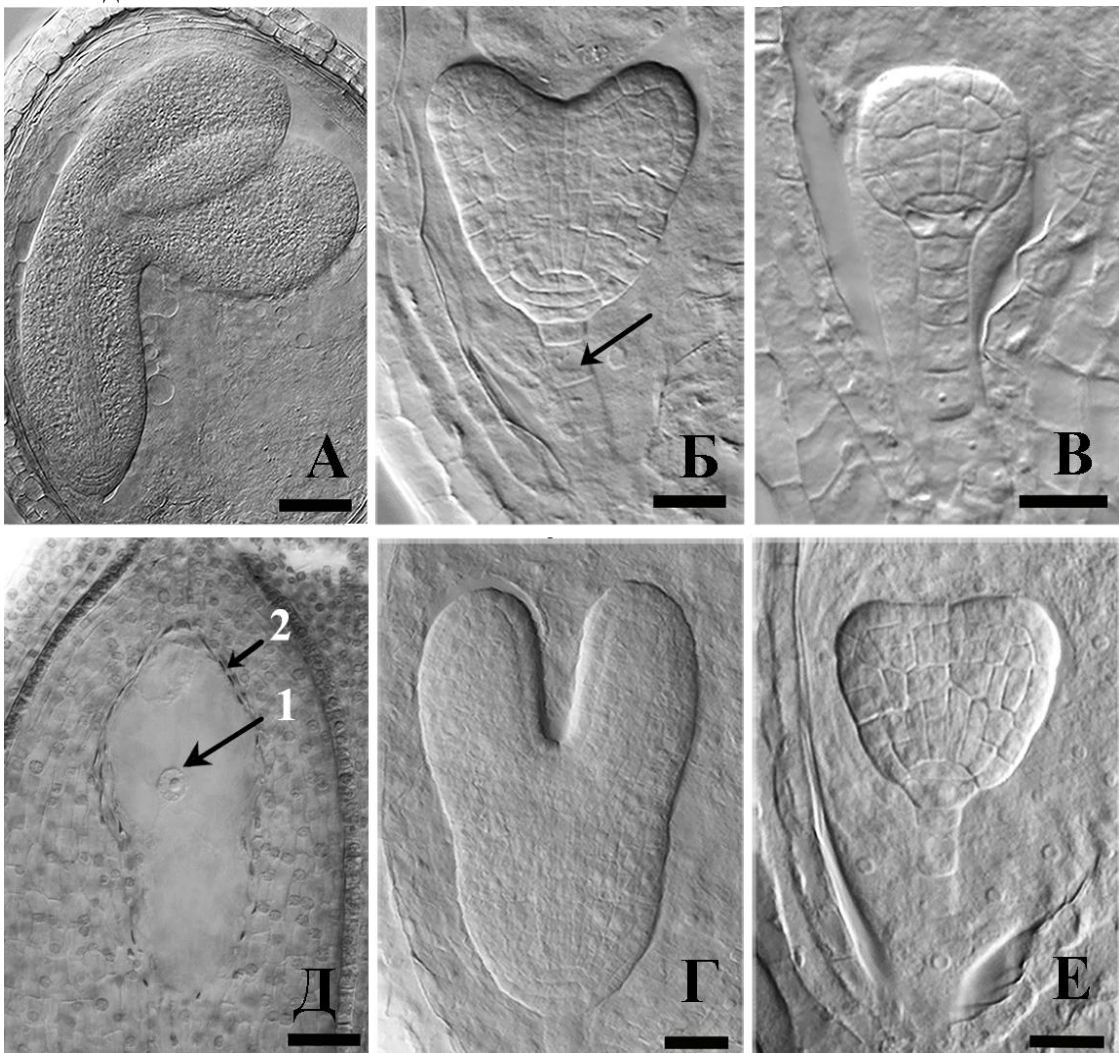
- a. Аппарат Гольджи
- b. *Хлоропласт*
- c. *Митохондрия*
- d. Эндоплазматическая сеть
- e. *Ядро*

5. При травмах у человека в ряде случаев происходит полное или половинное рассечение спинного мозга. При половинном латеральном рассечении спинного мозга развивается синдром Броун-Секара, при этом ниже места поражения:

- a. Нарушена работа вегетативных рефлексов на стороне, противоположной пораженной
  - b. Скелетные мышцы на стороне повреждения теряют способность к произвольным сокращениям*
  - c. *Сохраняются сгибательные и разгибательные рефлексы мышц на стороне повреждения*
  - d. Теряется чувствительность кожи и мышц на стороне повреждения*
  - e. Гладкая мускулатура на стороне повреждения начинает спонтанно сокращаться
6. Экосистемы островов отличаются от материковых. Согласно правилу Фостера, известному как правило острова, виды, попавшие на остров, изменяют размеры тела. Выберите утверждения, верно описывающие этот эффект.
- a. Размеры тела растительноядных животных, попавших на остров, могут увеличиваться из-за отсутствия крупных хищников*
  - b. Островной гигантизм встречается только у животных
  - c. Изначально крупные животные, попав на остров, мельчают*
  - d. Многие животные - островные гиганты - вымерли или находятся на грани исчезновения*
  - e. Островная карликовость встречается только у хищников

**Задание 7. Анализ биологического процесса.** Максимальная оценка – 10 баллов.

Перед вами изображение стадий эмбриогенеза некоторого растения. Рассмотрите рисунки и выполните задания.



1. Установите правильный порядок стадий, начиная с яйцеклетки. Ответ запишите в отведенное поле в виде последовательности букв без знаков препинания и пробелов, регистр не важен.

Ответ: ДВЕБГА

2. Выберите верные утверждения о данном объекте. Ответ запишите в отведенное поле в виде последовательности латинских букв в алфавитном порядке без знаков препинания и пробелов, регистр не важен.

- a. На рисунке Д стрелка 1 указывает на яйцеклетку
- b. На рисунке А можно различить 2 семядоли
- c. Зародыш этого растения на ранних этапах развития питается за счет эндосперма
- d. Эндосперм этого растения состоит из гаплоидных клеток
- e. Зародыш этого растения образуется в результате двойного оплодотворения

Ответ: bce

3. По характерным деталям строения определите, к какому классу относится представленное растение, и запишите русское название этого класса в отведенное поле.

Ответ: Двудольные

4. Напишите, из какого зачатка образуется структура, обозначенная стрелкой на рисунке Б.

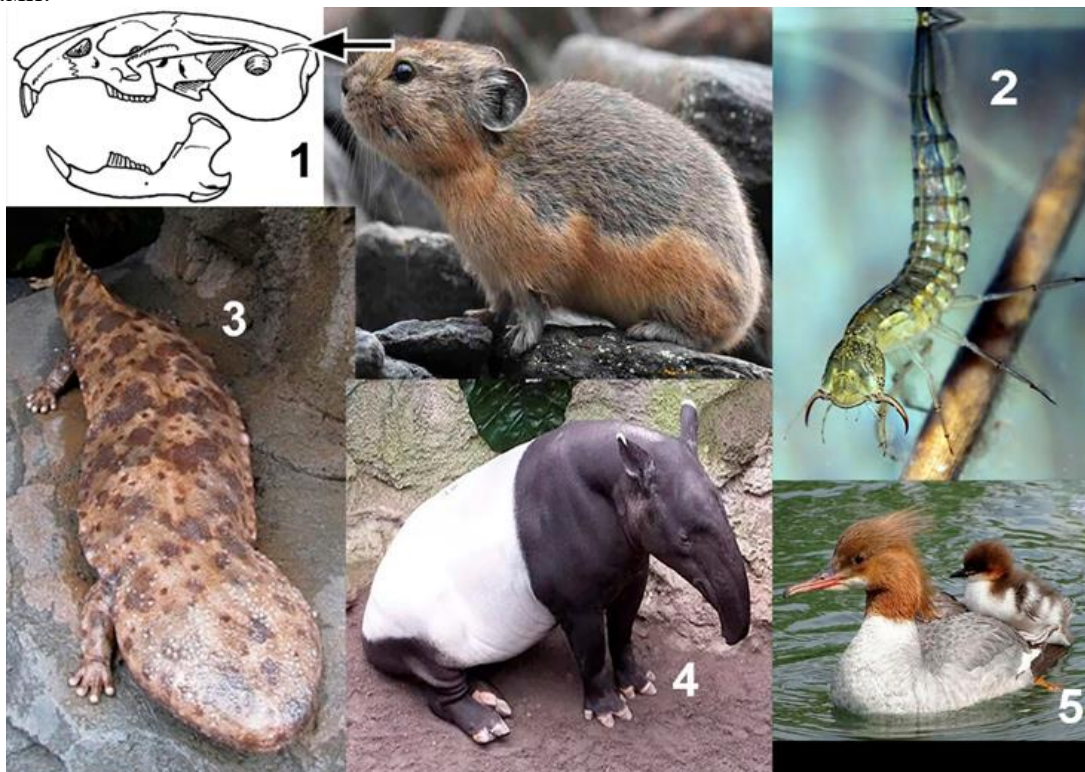
Ответ: зигота

5. Какова ploидность клеток, на которые указывает стрелка 2 на рисунке Д? Дайте ответ в виде единственного слова.

Ответ: диплоидные

**Задание 8. Работа с изображениями объектов.** Рассмотрите рисунки и выполните задания. Максимальная оценка – 5 баллов.

На рисунке изображены различные животные. Определите, к каким отрядам они относятся. Запишите русские названия этих отрядов в отведенные поля рядом с соответствующими номерами.



Ответ:

1. Зайцеобразные
2. Жесткокрылые (жуки)
3. Хвостатые земноводные (хвостатые амфибии, хвостатые)
4. Непарнокопытные
5. Гусеобразные (пластинчатоклювые)

**Задание 9. Работа с текстом (поиск и исправление ошибок).** Максимальная оценка – 5 баллов.

Перед вами текст, содержащий пять биологических ошибок. Внимательно прочтите его, найдите ошибки и объясните, в чем они заключаются, вписав ответ в отведенное поле.

**Внимание!** Исправление фразы исключительно отрицанием (*может – не может, имеет – не имеет* и т. п.) не засчитывается. Необходимо сформулировать утвердительные предложения.

Сигнал в нервной системе передается по нейронам в форме электрических импульсов. Электрический потенциал на мембране аксона измеряют с помощью двух микроэлектродов, один из которых вводят внутрь аксона, а другой помещают в тело нейрона. В состоянии покоя разность потенциалов на мембране равна -70мВ. Она поддерживается за счет разной концентрации как положительно, так и отрицательно заряженных ионов. Например, натрий-калиевый насос поддерживает эту разницу концентраций за счет транспорта ионов натрия из клетки и ионов калия внутрь. Транспорт идет пассивно, т.к. ионы перемещаются против градиента концентраций.

Другой механизм поддержания разницы концентраций ионов – диффузия через ионные каналы. Положительно заряженный калий свободно выходит через них из цитоплазмы, что создает внутри клетки положительный заряд.

При стимуляции аксона разность потенциалов меняется с -70 мВ на +40 мВ. Это происходит за счет увеличения транспорта ионов натрия через мембрану. Каналы натрия снабжены воротным механизмом – в покое их пора закрыта для ионов, а при возбуждении ворота открываются, пропуская ионы через канал. Сигналом для открытия каналов является уменьшение разности потенциала на мембране – гиперполяризация. Вскоре после скачка заряда происходит открытие кальциевых каналов, за счет этого начинается процесс реполяризации, то есть снижение заряда на мембране. Затем натрий-калиевый насос восстанавливает исходные концентрации ионов, вновь приводя аксон в состояние покоя.

Ответы:

1.	Для измерения потенциала на мембране аксона второй электрод помещают не в тело нейрона, а во внеклеточное пространство.
2.	Насос осуществляет активный транспорт, т.к. перенос ионов против градиента концентраций требует затраты энергии.
3.	Калий выходит из клетки, в то время как отрицательно заряженные молекулы остаются, что создает внутри клетки отрицательный заряд.
4.	Снижение заряда на мембране на мембране называется деполяризацией.
5.	Основные ионы, регулирующие мембранный потенциал, - натрий и калий. При реполяризации открываются калиевые каналы.

## Задание 10. Задача по молекулярной биологии и биоинформатике. Максимальная оценка – 4 балла.

Проанализируйте текст, посвященный методике исследований, и выполните задание.

Метод полимеразной цепной реакции (ПЦР) в настоящее время широко применяется в биологии и медицине. Классическая ПЦР позволяет получить большое количество копий интересующей нас последовательности ДНК. Специфичность данной реакции обеспечивают небольшие последовательности нуклеотидов - праймеры. Их подбирают к обоим концам амплифицируемого участка ДНК таким образом, чтобы последовательность так называемого прямого праймера соответствовала последовательности на 5' конце цепи, тогда как обратный праймер обратно комплементарен последовательности на ее 3' конце. Например, если интересующий нас участок ДНК заканчивается последовательностью 5'-AAGCTA-3', то обратный праймер будет иметь последовательность: 5'-TAGCTT-3'.

Чтобы праймеры могли узнать необходимую последовательность ДНК смесь для ПЦР реакции нагревают до определенной температуры – температуры отжига праймеров. Эта температура рассчитывается путем прибавления к температуре плавления (температура, при которой происходит разъединение двухцепочечной молекулы праймера) 4°C. ДНК-полимераза, осуществляющая репликацию интересующего нас участка ДНК, использует праймер в качестве затравки для начала синтеза. В результате данной реакции получается копия необходимой последовательности ДНК.

**Задача.** В данной последовательности нуклеотидов закодирован пептид длиной 23 аминокислотных остатка.

Вам необходимо подобрать праймеры для амплификации всей этой последовательности, включая старт-кодон (ATG) и стоп-кодон (TGA, TAG, TAA). Помните, что праймеры должны быть специфичны и обладать примерно одинаковой температурой плавления (различия не более 2-4 °C). Температура плавления рассчитывается по формуле:

$$2(A+T) + 4(G+C),$$

где буквы – это количество нуклеотидов каждого типа. Размер каждого праймера должен составлять 15 нуклеотидов. Запишите последовательности прямого и обратного праймера в отведенные поля.

Последовательность нуклеотидов:

5'-CTGAATTAGTTTATGACCAAAACATGCATTATGTTTCGAAAATACTATTCCAACCTC  
TTATGTGTCTCAATCTATTTGTTCGATAAGCACATGTGATCGA-3'

Ответы:

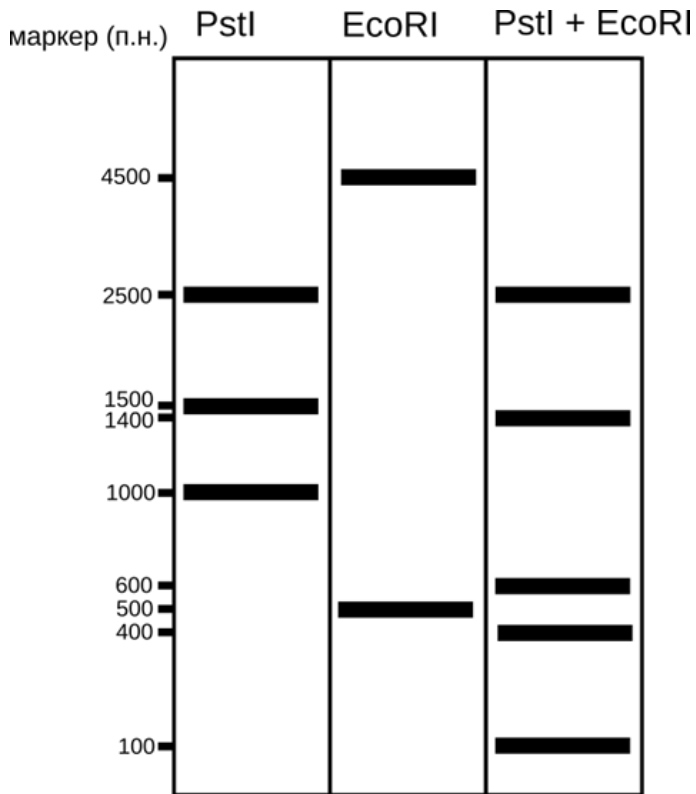
Прямой праймер: 5'-**ATGACCAAAACATGC**-3'

Обратный праймер: 5'-**TTATCGACAAATAGA**-3'

## Задание 11. Задача по молекулярной биологии и биоинформатике. Максимальная оценка – 6 баллов.

Для того, чтобы различить последовательности ДНК, можно использовать рестриктазы – ферменты, которые узнают и разрезают строго определенные последовательности нуклеотидов в ДНК (так называемые сайты рестрикции). Например, рестриктаза PfuII, у которой сайт рестрикции несет последовательность 5'-GCATC↓G-3', при реакции с последовательностью ДНК будет разрезать ее на два фрагмента, содержащие на концах последовательности 5'-GCATC-3' и 5'-G-3'.

Вам дана схема результатов электрофоретического разделения ДНК в агарозном геле после реакции рестрикции некоторой плазмиды:



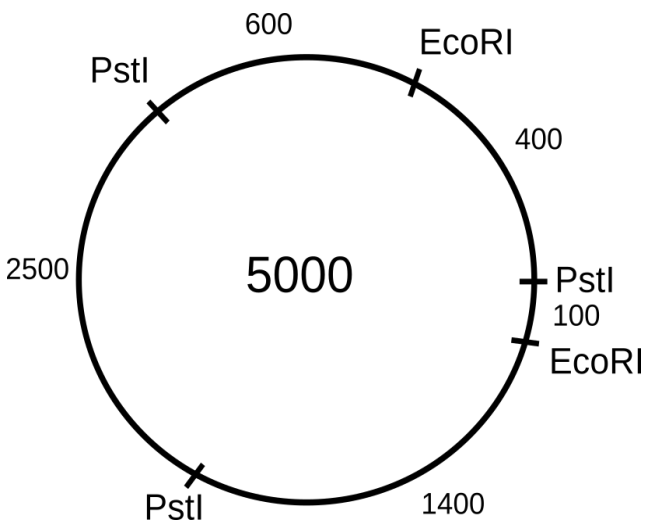
Укажите размер плазмиды в парах нуклеотидов: **5000**

Составьте карту плазмиды, опираясь на результаты электрофоретического разделения ДНК. Запишите последовательность расположения сайтов рестрикции в этой плазмиде и фрагментов между ними, начиная запись с размера самого большого фрагмента, названия следующего за ним сайта рестрикции и так далее до сайта рестрикции, ограничивающего первый фрагмент с другого конца. Ответ запишите в виде последовательности цифр и букв, без пробелов и разделителей. *Пример ответа: 1000BseI100HindI800BseI400HindI600BseI*

Ответ:

**2500PstI600EcoRI400PstI100EcoRI1400PstI**

**2500PstI1400EcoRI100PstI400EcoRI600PstI**



## Задание №12. Работа с информацией. Максимальная оценка – 10 баллов.

Внимательно прочитайте предложенные фрагменты текста и рассмотрите рисунки, затем переходите к выполнению заданий. Каждый ответ запишите в специально отведенное поле в виде последовательности букв в алфавитном порядке без знаков препинания и пробелов, регистр не важен.

### Фрагмент 1.

Одна из основных функций CD8<sup>+</sup> цитотоксических Т-лимфоцитов (Т-киллеров) – распознавание раковых клеток или клеток, зараженных внутриклеточными патогенами. Механизм распознавания основан на том, что клетки человека выставляют на своей поверхности пептиды (антигены), полученные путем деградации внутриклеточных белков. В ходе развития CD8<sup>+</sup> Т-лимфоцита его Т-клеточный рецептор (T cell receptor, TCR) приобретает специфичность к определенному антигену. В дальнейшем при обнаружении такого антигена на поверхности клетки Т-киллер запускает ее апоптоз. Выставляемые пептиды связаны с белками главного комплекса гистосовместимости I (major histocompatibility complex I, МНС I). Комплекс синтезируется во всех клетках человека, обладающих ядром, а также в тромбоцитах. МНС I – это гетеродимер, состоящий из тяжелой полипептидной  $\alpha$ -цепи и легкой  $\beta$ -цепи (рисунок 1а).  $\alpha$ -цепь имеет домены  $\alpha 1$ ,  $\alpha 2$  и  $\alpha 3$ , а также трансмембранный и цитоплазматический домены. Домены  $\alpha 1$  и  $\alpha 2$   $\alpha$ -цепи образуют сайт связывания пептида длиной от 8 до 10 аминокислот. Домен  $\alpha 3$   $\alpha$ -цепи и  $\beta$ -цепь имеют глобулярную структуру и стабилизируют связывание МНС I комплекса с TCR.

Схема созревания комплекса МНС I с антигеном представлена на рисунке 1б. Меченные для деградации белки расщепляются посредством 20S-протеасомы. Полученные пептиды связываются с белками теплового шока для избежания дальнейшей деградации. Белки TAP1 и TAP2 (transporter associated with antigen processing, TAP) транспортируют пептиды из цитозоля в полость эндоплазматической сети (ЭПС). ERAP1 и ERAP2 (endoplasmic reticulum aminopeptidase 1, ERAP) обрезают пептиды до нужной длины с N-конца. МНС I заякорен в мембране ЭПС с помощью белков тапазина и кальретикулина. Связывание МНС I и пептида приводит к высвобождению МНС I и его миграции к плазматической мембране через аппарат Гольджи.

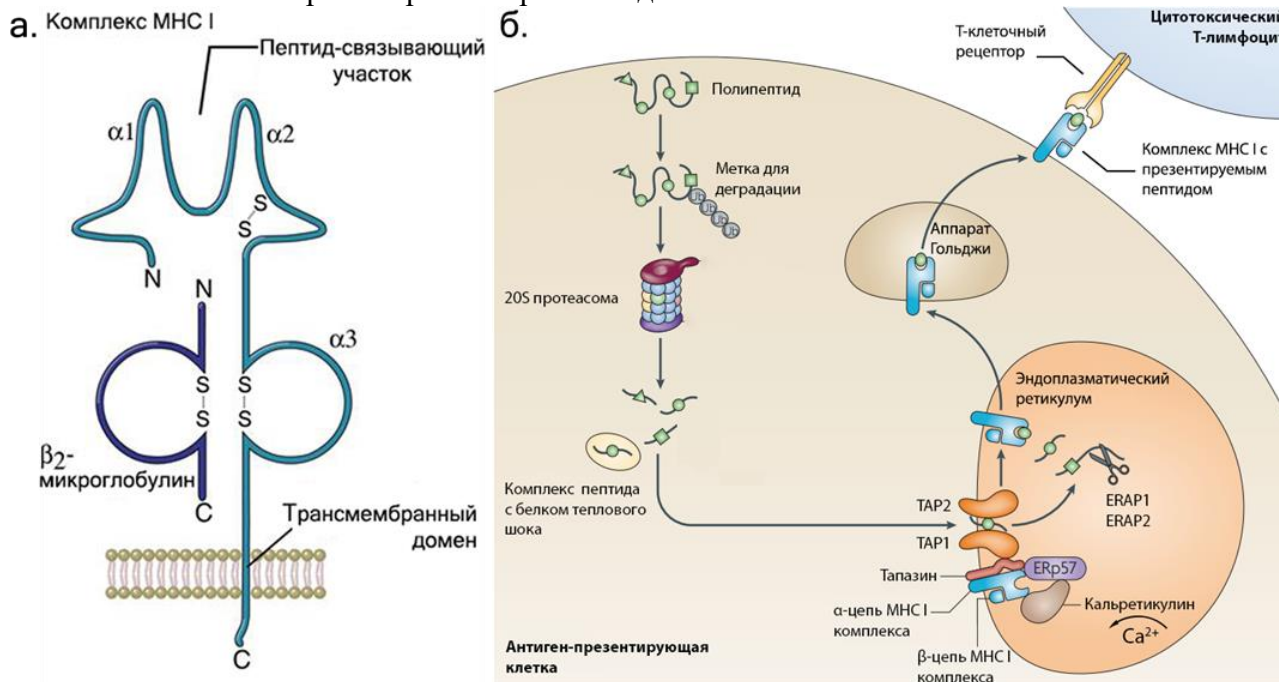


Рисунок 1. А. Схема комплекса МНС I; Б. Схема презентации внутриклеточного пептида.

### Фрагмент 2.

Один из механизмов подавления иммунитета, используемый раковыми клетками – активация фермента IDO1 (indoleamine 2,3-dioxygenase 1) в ответ на  $INF\gamma$ -опосредованный



- d. Транспорт комплекса МНС I от эндоплазматического ретикулула до плазматической мембраны –  $\text{Ca}^{2+}$  зависимый процесс

Ответ: bcd

2. Прочитайте фрагмент 2 и выберите все правильные утверждения.

- IDO 1 катализирует образование производных триптофана в ответ на сигнал к апоптозу
- Частота сдвигов рамки считывания напрямую зависит от концентрации тРНК триптофана без связанной аминокислоты
- Задержка рибосом в районе кодона UGG обусловлена тем, что “пустая” тРНК триптофана не может покинуть А-сайт рибосомы
- $\text{INF}\gamma$  увеличивает число комплексов МНС I со специфичными для раковых клеток пептидами

Ответ: bd

3. Пептид  $\text{HOOC-ETQRNKGNFPGRFLRAPVL-NH}_2$  – продукт протеасомного расщепления белка. Данный пептид транспортируется в ЭПС, обрезается и связывается с МНС I. Выберите возможные варианты презентруемых антигенов.

- ETQRNKGNFPGRF
- GRFLRAPVL
- ETQRNKGNFP
- ETQRNKGV

Ответ: c

4. В протеоме нормальной клетки человека содержится пептид KPPSMGCRWLLCCFL. При анализе протеома раковых клеток, которые подвергались воздействию  $\text{INF}\gamma$ , вы идентифицировали новый пептид KPPSMGCRCCYVAS. Какие потенциальные презентруемые антигены вы выберите для этой линии раковых клеток?

- KPPSMGCRCCYVAS
- KPPSMGCRCC
- KPPSMGCR
- KPPSMGCRW

Ответ: b

5. Выберите последовательности событий, приводящих к появлению специфических для раковых клеток антигенов.

- Действие  $\text{INF}\gamma \rightarrow$  увеличение концентрации “свободной” тРНК триптофана  $\rightarrow$  сдвиг рамки считывания  $\rightarrow$  образование дефектных белков и их расщепление
- Действие  $\text{INF}\gamma \rightarrow$  увеличение концентрации “свободной” тРНК триптофана  $\rightarrow$  остановка трансляции на кодоне UGG  $\rightarrow$  образование дефектных белков и их расщепление
- Действие  $\text{INF}\gamma \rightarrow$  синтез кинеурина  $\rightarrow$  создание иммуносупрессивного окружения
- Действие  $\text{INF}\gamma \rightarrow$  снижение концентрации триптофана  $\rightarrow$  сдвиг рамки считывания  $\rightarrow$  образование прионов

Ответ: a

**Задание 13. Задача по генетике.** Решите задачу и запишите ответы в отведенные поля. Максимальная оценка – 10 баллов.

У кукурузы известна мутация *cms-T*. Она локализована в митохондриальной (мт-) ДНК и приводит к развитию дефектной пыльцы, в результате чего растение оказывается не обоеполым, как в норме, а женским. Действие этой мутации подавляется, если в ядре одновременно присутствуют доминантная аллель гена *RF1* и доминантная аллель гена *RF2*. Гены *RF1* и *RF2* наследуются независимо. Цветки растения [*cms-T*] *rf1 rf1 rf2 rf2* (цитоплазматические наследственные задатки принято записывать в квадратных скобках)

опылены пыльцой с растения  $[N] RF1 RF1 RF2 RF2$ , где  $[N]$  – обозначение нормальной мт-ДНК. Затем цветки гибридов  $F_1$  опылены пыльцой с растения  $[N] RF1 rf1 RF2 rf2$ . Какое расщепление по полу будет среди растений, полученных в результате этого скрещивания?

Заполните свободные поля таблицы:

Элементы условия:		Ответы:
Гибриды $F_1$	их генотип по мт-ДНК	$[cms-T]$
	их генотип по ядерным генам	$RF1 rf1 RF2 rf2$
	их пол	♀, ♂
Потомки, полученные при скрещивании гибридов $F_1$ с растением $[N] RF1 rf1 RF2 rf2$	доля растений, доминантных и по гену $RF1$ , и по гену $RF2$	9/16
	доля растений, несущих нормальную мт-ДНК	0
	доля растений, несущих мутантную мт-ДНК	1 (100%)
	доля обоеполюх растений	9/16
	генотипы таких растений и их соотношение	1 $[cms-T] RF1 RF1 RF2 RF2$ 2 $[cms-T] RF1 rf1 RF2 RF2$ 2 $[cms-T] RF1 RF1 RF2 rf2$ 4 $[cms-T] RF1 rf1 RF2 rf2$
	доля женских растений	7/16
	генотипы таких растений и их соотношение	1 $[cms-T] rf1 rf1 rf2 rf2$ 2 $[cms-T] RF1 rf1 rf2 rf2$ 1 $[cms-T] RF1 RF1 rf2 rf2$ 2 $[cms-T] rf1 rf1 RF2 rf2$ 1 $[cms-T] rf1 rf1 RF2 RF2$

Решение:

- У большинства растений, в том числе у кукурузы, митохондрии передаются потомству только через яйцеклетки. Поэтому полученные гибриды  $F_1$  будут нести лишь мутантные митохондрии (от материнского растения).
- Эти гибриды будут гетерозиготами по ядерным генам ( $RF1 rf1 RF2 rf2$ ).
- С учетом совместного действия мутаций  $RF1$  и  $RF2$ , гибриды  $F_1$  будут обоеполюхими.
- При скрещивании гибридов  $F_1$  с растением  $[N] RF1 rf1 RF2 rf2$  ожидается расщепление  $9 RF1- RF2- : 3 RF1- rf2 rf2 : 3 rf1 rf1 RF2- : 1 rf1 rf1 rf2 rf2$  (3-й закон Менделя).
- Доля растений, доминантных по обоим ядерным генам, составит среди них 9/16.
- Поскольку гибриды  $F_1$  несли мутантные митохондрии, такими же будут и их потомки.
- Обоеполюхими будут потомки, доминантные по обоим ядерным генам (мутация  $[cms-M]$  подавлена). Их доля составит 9/16.
- Среди них будет наблюдаться расщепление по генотипу  
1  $[cms-T] RF1 RF1 RF2 RF2 : 2 [cms-T] RF1 rf1 RF2 RF2 : 2 [cms-T] RF1 RF1 RF2 rf2 : 4 [cms-T] RF1 rf1 RF2 rf2$ .
- Женскими будут потомки, рецессивные хотя бы по одному из ядерных генов (мутация  $[cms-T]$  не подавлена). Их доля составит 7/16.
- Среди них будет наблюдаться расщепление по генотипу  
1  $[cms-T] rf1 rf1 rf2 rf2 : 2 [cms-T] RF1 rf1 rf2 rf2 : 1 [cms-T] RF1 RF1 rf2 rf2 : 2 [cms-T] rf1 rf1 RF2 rf2 : 1 [cms-T] rf1 rf1 RF2 RF2$

Задача решена.

**Задание 14. Дайте развернутый ответ.** Запишите его в отведенное поле. Максимальная оценка – 10 баллов.

В состав тела почти всех многоклеточных животных входят клетки, имеющие реснички или жгутики. Какие функции данные органоиды могут выполнять в организме этих животных? В составе каких органов и тканей они выполняют эти функции? Приведите примеры животных, для которых характерны указанные вами функции, укажите название типа, к которому они относятся.

Ответ:

1. Локомоторная функция: перемещение всего тела или отдельных клеток.

- Взрослый организм. Ресничные клетки входят в состав эпидермиса (покровного эпителия) и обеспечивают перемещение. Пример: молочно-белая планария (тип Плоские черви).
- Личинки. Ресничные клетки входят в состав эпидермиса (покровного эпителия) и обеспечивают перемещение. Пример: парусник (велигер), тип Моллюски.
- Сперматозоиды. Мужские половые клетки несут жгутик, обеспечивающий их перемещение. Пример: человек, тип Хордовые.

2. Гидрокинетическая функция: обеспечение потока воды вблизи поверхности тела.

- Участие в питании. У фильтраторов и седиментаторов поток жидкости приносит съедобные частицы. Ресничные клетки входят в состав специальных участков эпидермиса. Пример: кристателла, тип Мшанки (реснички находятся на поверхности щупалец).
- Обеспечение водообмена у поверхности органов дыхания, что облегчает газообмен. Входят в состав эпидермиса жаберного аппарата. Пример: беззубка, тип Моллюски.

3. Гидрокинетическая функция: обеспечение потока жидкости внутри тела.

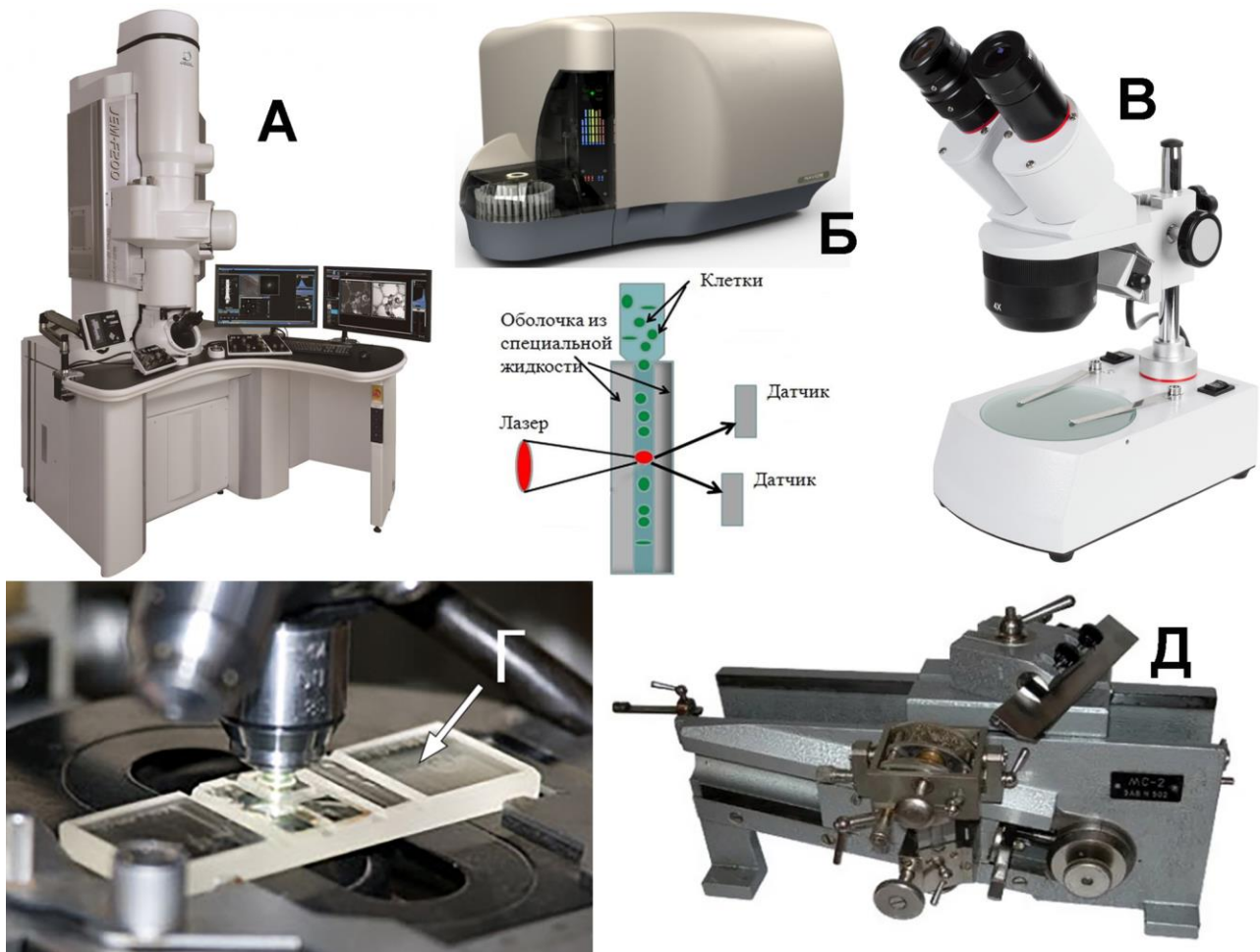
- Помогают осуществлять продвижение и перемешивание пищи в пищеварительной системе. Ресничные клетки в составе эпителия, выстилающего пищеварительную систему. Пример: гидра, тип Кишечнополостные (Книдарии).
- Обеспечивают поток жидкости в органах выделения, например в каналах протонефридиев. Пример: молочно-белая планария, тип Плоские черви.
- Создают движение жидкости (слизи) для выведения из организма посторонних частиц. Например, ресничный эпителий слизистых оболочек дыхательных путей человека (тип Хордовые).

4. Чувствительная функция. Реснички (жгутики) входят в состав многих рецепторов и сенсилл, при этом обычно ригидны. Пример: ресничные фоторецепторы в глазах медузы обелии (тип Кишечнополостные или Книдарии), механорецепторы органов равновесия у речного рака (тип Членистоногие).

Возможны и другие правильные элементы ответа.

**Задание 15. Технологии исследований.** Максимальная оценка – 10 баллов.

На фотографиях представлены различные приборы, используемые в биологии при изучении мелких объектов. Выполните тестовые задания, дайте краткий ответ.



1. Установите соответствие между изображениями, названиями изображенных приборов и их возможным применением. **ВНИМАНИЕ! В списке один из приборов и один из вариантов применения – лишние!**

Запишите ответ в отведенное поле в виде последовательности: картинка-название-возможное применение. Например: А-1-І.

Названия приборов:

1. Микротом
2. Электронный микроскоп
3. Камера для электрофореза
4. Камера Горяева
5. Световой стереомикроскоп
6. Проточный цитофлуориметр

Возможное применение:

- І. Изучение расположения жилок в крыле комнатной мухи
- ІІ. Разделение смеси частиц при помощи центробежной силы
- ІІІ. Подсчет количества клеток фитопланктона в объеме воды в полевых условиях
- ІV. Получение гистологических срезов
- V. Определение уровня активности ферментов в клетке
- VI. Изучение строения вирионов SARS-CoV-2

Ответ:

А	Б	В	Г	Д
2	6	5	4	1
VI	V	І	ІІІ	ІV

2.1. Определите увеличение светового микроскопа, если в нем используется окуляр 8х и объектив 40х, а иные увеличительные системы не используются. Запишите соответствующее число в поле ответа.

Ответ: 320

2.2. Выберите приборы, позволяющие увидеть увеличенное изображение объекта. Запишите в отведенное поле соответствующие буквенные обозначения фотографий.

Ответ: **AB**

3. В современной биологии широко применяется лазерный конфокальный микроскоп. В чем состоят его особенности по сравнению с классическим световым микроскопом и какие дополнительные возможности исследователю это дает?

Ответ:

Конфокальный микроскоп использует точечный лазерный источник света и очень малую диафрагму, которая ограничивает поток рассеянного света из-за пределов плоскости фокусировки.

Это позволяет увеличить разрешающую способность, усилить контрастность изображения, а также получать серии изображений из различных плоскостей фокуса и в конечном итоге выполнить трехмерную реконструкцию объекта.