

**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОГО**  
**ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА**



**Общеобразовательный предмет/комплекс предметов: Биология**

2010-2011 учебный год

Вариант 3

10-11 класс

**ЗАДАНИЕ 1.** В этих заданиях необходимо выбрать **все** правильные ответы из предложенных. Вам следует обвести буквы, расположенные рядом с правильными ответами, или целиком подчеркнуть все строчки с правильными ответами. Исправления не допускаются.

**1. Что такое ген?**

- a) Первичная структура белка
- b) Молекула ДНК
- c) Участок молекулы ДНК, несущий информацию об одном белке
- d) Участок молекулы ДНК, кодирующий аминокислоту
- e) Нуклеотид

**2. Для открытой недавно гигантской оранжереи Вам нужно отобрать животных, которые будут эффективно опылять растения. Среди каких перечисленных ниже групп можно найти нужных Вам представителей?**

- a) Бесхвостые амфибии
- b) Птицы
- c) Насекомые
- d) Землеройки
- e) Летучие мыши

**3. Каким паразитическим организмом для успешного перекрестного оплодотворения в организме человека необходимо присутствие двух особей противоположных полов.**

- a) Свиной солитер
- b) Аскарида
- c) Кровяная двуустка (шистозома)
- d) Дизентерийная амеба
- e) Острица

**4. Из предложенных примеров видоизменений органов растений, выберите те, которые являются метаморфозом листа или его части:**

- a) Лепесток
- b) Чашелистик
- c) Усик гороха
- d) Колючки розы
- e) Ус земляники

**5. Транспортную функцию в организме различных животных могут выполнять:**

- a) Кровь
- b) Пищеварительная система
- c) Первичнополостная жидкость
- d) Лимфа
- e) Костная ткань

**6. Предполагают, что первые эукариоты появились на Земле около 2 млрд. лет назад. По каким признаками палеонтологи определяют их как эукариот, если учесть, что в распоряжении специалистов оказываются, как правило, только клеточные оболочки?**

- a) Наличие жгутиков
- b) Размеры клеток
- c) Сложная скульптура поверхности: наличие всевозможных шипов, выростов, чешуек
- d) Наличие клеточной стенки
- e) Наличие фотосинтетического аппарата

**ЗАДАНИЕ 2.** Установите соответствие между различными объектами, явлениями или их признаками. Заполните таблицу, вписав под ячейками с буквенными обозначениями соответствующие номера. Исправления не допускаются.

Слева приведены и обозначены буквами фазы клеточного цикла, а справа события характерные для той или иной стадии. Заполните таблицу соответствия.

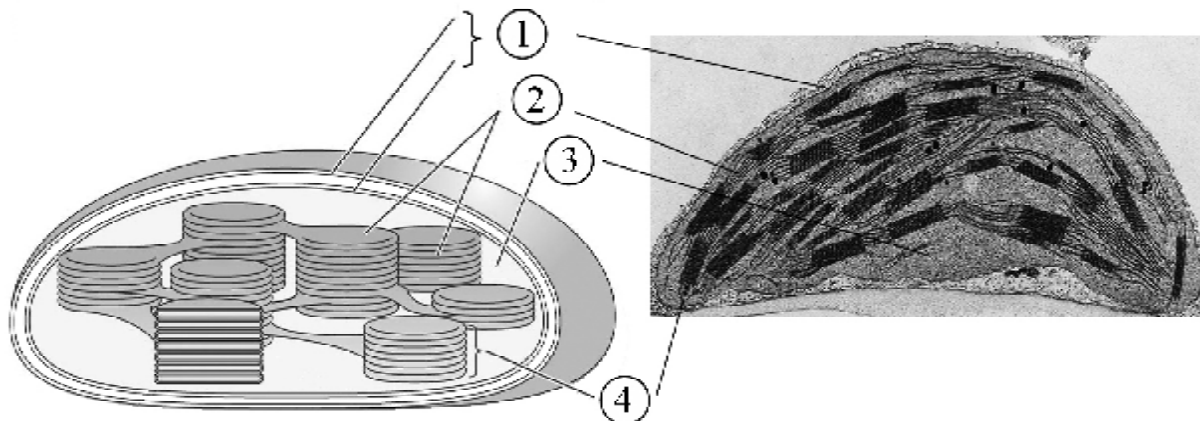
А. Метафаза	1. Деспирализация хромосом
Б. Телофаза	2. Образование веретена деления в цитоплазме клетки
В. Анафаза	3. Хромосомы располагаются в экваториальной плоскости клетки
Г. Профаза	4. Разделение и последующее расхождение сестринских хроматид в направлении противоположных полюсов клетки
Д. Интерфаза	5. Синтез РНК, белков

А	Б	В	Г	Д
3	1	4	2	5

### ЗАДАНИЕ 3. «Работа с рисунками»

В данном задании необходимо подписать рисунки или отмеченные элементы рисунков, заполнив соответствующие поля таблицы. Исправления не допускаются.

Подпишите все указанные компоненты хлоропласта и отметьте, где протекает световая фаза фотосинтеза.

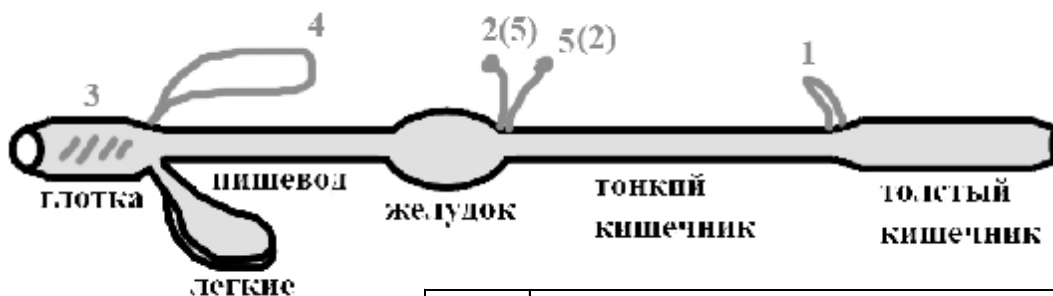


1	Наружная и внутренняя мембраны (оболочка)
2	Тилакоиды
3	Строма
4	Граны
5	Где протекает световая фаза фотосинтеза? <u>в гранах (тилакоидах)</u>

### ЗАДАНИЕ 4.

В этом задании необходимо выполнить рисунок или дорисовать его элементы, подписав их в соответствии с требованиями задания.

Добавьте к рисунку и обозначьте цифрами указанные структуры на обобщенной схеме строения пищеварительной системы (и её производных) позвоночных животных.



1	Аппендикс
2	Желчный пузырь
3	Жаберные щели
4	Плавательный пузырь
5	Поджелудочная железа

**ЗАДАНИЕ 5. «Биологическая комбинаторика».**

В данном задании необходимо, заполнить ячейки таблицы словами «Да» или «Нет»

Исправления не допускаются.

Признак/Организм	Хламидомонада	Пеницилл
1. Относится к эукариотам	Да	Да
2. Имеет одноклеточные стадии в жизненном цикле	Да	Да
3. Размножается бесполом способом	Да	Да
4. Использует свет в качестве источника энергии	Да	Нет
5. Поглощает необходимые газы и минеральные соли из окружающей среды	Да	Да

**ЗАДАНИЕ 6. «Работа с текстом»**

Внимательно прочитайте фрагмент текста и внесите в таблицу под соответствующим номером предложения либо «Да», если предложение, на ваш взгляд, содержит верную биологическую информацию, либо «Нет», если она неверна. Поясните, в чем заключаются ошибки, а если информация, на ваш взгляд, верна, то напишите в этой графе «Все верно».

**Ответ студента на экзамене по биохимии.**

В почках из холестерина вырабатываются желчные кислоты (1). Эти стероидные соединения являются производными сахаров и образуют конъюгаты с аминокислотой глицином и таурином и соли с ионами  $\text{Na}^+$  и  $\text{K}^+$  (2). С помощью мочевого пузыря желчные кислоты и их соли попадают в двенадцатиперстную кишку (3). Основные функции желчных кислот состоят в эмульгировании жиров в кишечнике (4). Это повышает эффективность работы панкреатического сока и способствует перевариванию липидов, которое начинается только в двенадцатиперстной кишке после смешивания с желчью (5).

Номер предложения	«Да» или «Нет»	Поясните, какая информация ошибочна
1.	Нет	<i>Желчные кислоты вырабатываются в печени</i>
2.	Нет	<i>Стероидные соединения являются производными липидов</i>
3.	Нет	<i>Желчные кислоты попадают в кишечник из желчного пузыря</i>
4.	Да	<i>Все верно</i>
5.	Да	<i>Все верно</i>

## ЗАДАНИЕ 7. «Работа с информацией».

Внимательно прочитайте все предложенные Вам текстовые блоки и рассмотрите рисунки, затем переходите к ответам на вопросы и выполнению заданий. **Внимание!** Выполняя задания этого раздел, используйте только ту информацию, которая представлена в информационном части!

### Определитель

#### Фрагмент 1. Что такое определитель и как им пользоваться?

На нашей планете обитает множество различных живых организмов. Все виды организмов, известные ученым, имеют бинарное (двойное) название на латинском языке. Когда исследователь обнаруживает в природе, какой то организм, прежде всего ему нужно выяснить, известен этот биологический вид науке или нет. Если вид известен, то он имеет свое название и может быть определен. На сегодняшний день открыто и описано такое количество живых организмов, что искать по списку и сравнивать с описанием слишком долго. Поэтому ученые придумали удобную систему для определения видов, которая позволяет быстро определить организм, сравнивая признаки. Эта система получила название «определятельный ключ», или «определитель». Такая система определения названий очень удобна, и определятельные ключи существуют для большинства известных науке таксономических групп.

#### Как устроен определитель?

Перед вами пример так называемого дихотомического ключа, где каждое утверждение (теза) сравнивается с противоположным (антитезой). Тезы и антитезы пронумерованы, причем номера антитез даются в скобках.

Например, вы определяете полевого воробья:

**1 (9)** у организма есть зубы

Вы читаете сначала тезу под номером 1(9), затем антитезу под номером 9(1), и выбираете из них подходящее утверждение. Если Вы согласны с тезой, то читаете следующую тезу 2 (17). Если не согласны – то выбираете антитезу и читаете пункт, следующий за ней. У воробья нет зубов – выбираем антитезу 9(1)

**2(17)** у организма есть длинный хвост

Если у обнаруженного вами организма нет зубов, вы идете к «антитезе», номер которой указан в скобках:

....

**9 (1)** у организма нет зубов

Если согласны, читаете следующую:

**10(25)** организм имеет две пары крыльев

Если это не так, вновь идете к антитезе, указанной в скобках:

....

**25(10)** организм имеет одну пару крыльев

И так, пока не дойдете до тезы, в конце которой будет указано название организма:

...

**183 (158)** организм имеет пеструю коричневую окраску. Перья шапочки на макушке головы коричневые. На щеке округлое пятно .....воробей полевой (*Passer montanus*)

**Фрагмент 2** Семейство Stentoridae (трубачи) объединяет средних по размеру или крупных инфузорий, по форме напоминающих слуховую трубку. Верхняя область не бывает раздвоена. Организмы часто ярко окрашены и могут содержать внутри зоохлорелл – одноклеточных эндосимбионтов. Большинство представителей этого семейства свободноплавающие, но могут временно прикрепляться к субстрату. Некоторые виды имеют лорику (мукополисахаридную капсулу). Соматическая цилиатура (реснички, покрывающие большую часть клетки инфузорий) идет равномерными рядами. Оральная цилиатура – это реснички, окружающие клеточный «рот», расположенные по спирали на плоском околоротовом поле (рис.1). Макронуклеус (большое ядро) может принимать разнообразную форму, от глобулярной до четковидной (рис.1), микронуклеус (малое ядро) один или несколько. Стенторы питаются бактериями, одноклеточными водорослями и некоторыми другими инфузориями. Как правило, обитают в пресных водах. Типовой род – *Stentor*.

**Рисунок 1.** Некоторые морфологические признаки стенторов.

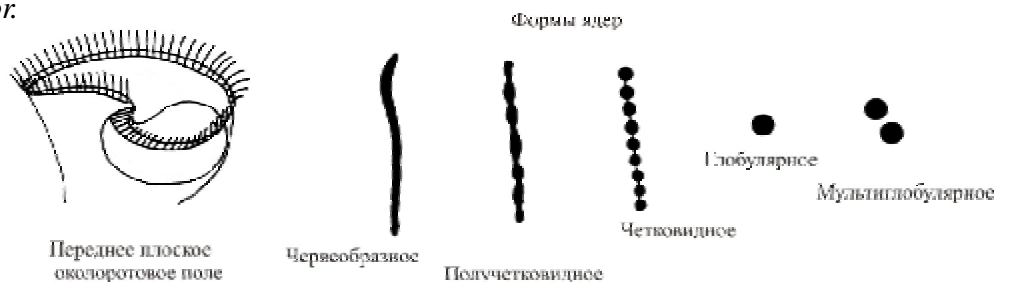
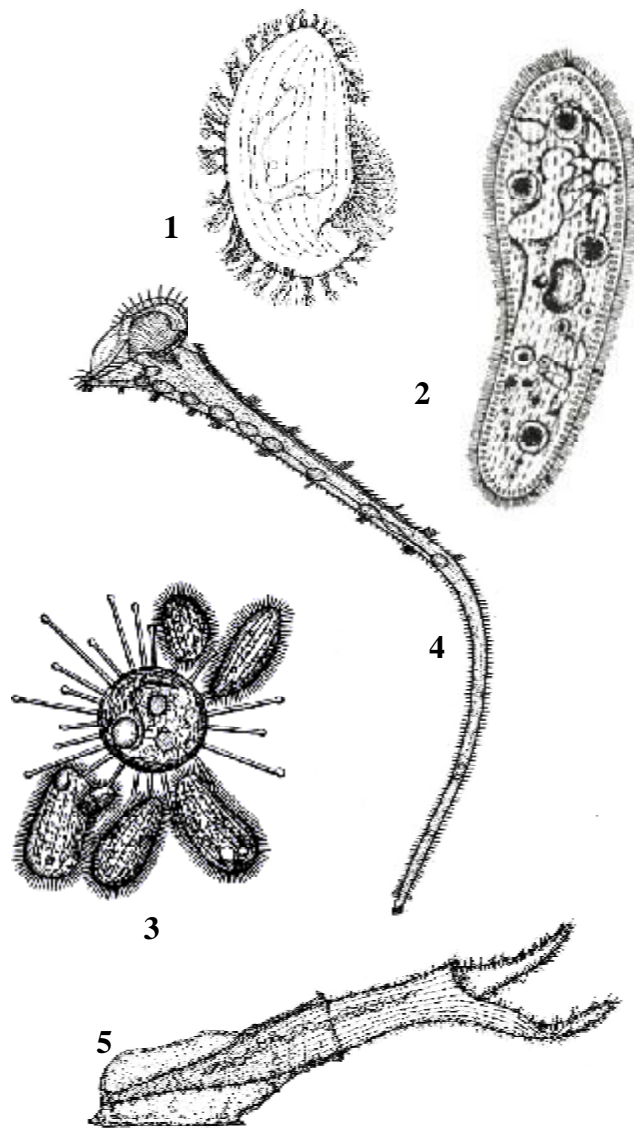




Рисунок 2. Различные виды инфузорий.

**пределительная таблица видов рода Stentor.**

- 12) содержит зоохлореллы
- 5) ядро мультиглобулярное
- 4) красный ..... *S. tartar*
- 3) бесцветный ..... *S. pyriformis*
- 2) ядро иное
- 7) ядро червеобразное, голубой..... *S. araucanus*
- 6) ядро не червеобразное
- 9) ядро четковидное..... *S. polymorphus*
- 8) одно круглое ядро
- 11) темно-красный до черного, видны пигментные анулы..... *S. amethystinus*
- 10) красно-коричневый, без пигментных гранул..... *S. fuliginosus*
- 1) не содержит зоохлореллы
- 16) ядро червеобразное
- 15) бесцветный, имеет лорику..... *S. roeselii*
- 14) зеленый, имеет лорику ..... *S. loricatus*
- 13) ядро другой формы
- 26) ядро четковидное
- 21) голубой
- 20) с околоротовой сумкой..... *S. coeruleus*
- 19) без околоротовой сумки..... *S. introversus*
- 18) бесцветный
- 25) не имеет лорики
- 24) клетка колоколовидной формы ..... *S. caudatus*
- 23) клетка имеет форму вытянутой слуховой трубки с длинными ресничками в нерегулярных группах..... *S. cornutus*
- 22) имеет лорику, очень длинный и узкий..... *S. muelleri*
- 17) ядро мультиглобулярное ..... *S. bacillaris*



**Опираясь на текстовые фрагменты 1 и 2, выберите правильные утверждения:**

- a) Представители семейства Stentoridae питаются бактериями и простейшими, исключая инфузорий.
- b) Все организмы, известные ученым, имеют свое название на латинском языке.
- c) Лорика - это мукополисахаридная капсула.
- d) В предложенном определительном ключе номера антитез указаны в скобках.

**Опираясь на текстовые фрагменты, выберите правильные утверждения:**

- a) С помощью специального определительного ключа можно узнать название живого организма, если он известен науке.
- b) Самый быстрый способ определить организм – найти его название в списке видов.
- c) Для того, чтобы воспользоваться определительным ключом, нужно знать признаки организма.
- d) Стенторы ярко окрашены, потому что содержат зоохлорелл.

**С помощью определительного ключа, выберите верное описание *S. loricatus*:**

- a) Голубой, с четковидным ядром, не имеет лорики, не содержит зоохлореллы.
- b) Зеленого цвета, не содержит зоохлорелл, имеет червеобразное ядро, имеет лорику.
- c) Содержит зоохлореллы, бесцветный, мультиглобулярное ядро, имеет околоротовую сумку.
- d) Содержит зоохлореллы, зеленого цвета, имеет лорику и околоротовую сумку.

**Опираясь на информацию содержащуюся в текстовых фрагментах, выберите правильные утверждения.**

- a) Бесцветными могут быть только представители *S. caudatus*
- b) Окрашены только те трубочки которые питаются зоохлореллами
- c) На рисунке 2 под номером 5 изображена инфузория
- d) Микронуклеус трубочей всегда имеет четковидную форму

На рисунке 2 изображены пять инфузорий. Пользуясь описанием семейства Stentoridae (фрагмент 2), определите, какая из инфузорий к нему относится. Впишите ее номер 3. И определите ее с помощью с помощью определительной таблицы видов рода *Stentor* до вида. Схематические изображения признаков, используемые в определителе, приведены на рис. 1. Все приведенные на рисунке 2 инфузории не окрашены и не содержат зоохлорелл. Впишите название вида.

*S. cornutus*

**ЗАДАНИЕ 8.** Решите задачу по генетике и поясните ход ее решения. Используйте для ответа только специально отведенное поле.

У некоторого вида перепончатокрылых насекомых самки обладают диплоидным набором хромосом, а самцы – гаплоидным, причем самки развиваются из оплодотворенных самцами яиц, а самцы - из неоплодотворенных гаплоидных яиц в результате партеногенеза. В распоряжении ученых имеются дигетерозиготные полосатые самки с длинными щетинками (доминантные признаки) и бесполое самцы с короткими щетинками (рецессивные признаки). Какое расщепление по генотипу и фенотипу следует ожидать среди самок  $F_1$ , полученных в результате скрещивания данных особей, если гены, контролирующие данные признаки, локализованы в разных парах гомологичных хромосом и не сцеплены с полом? Какое расщепление по генотипу и фенотипу следует ожидать среди самцов из  $F_1$ ? Поясните ход решения задачи.

Ответ:

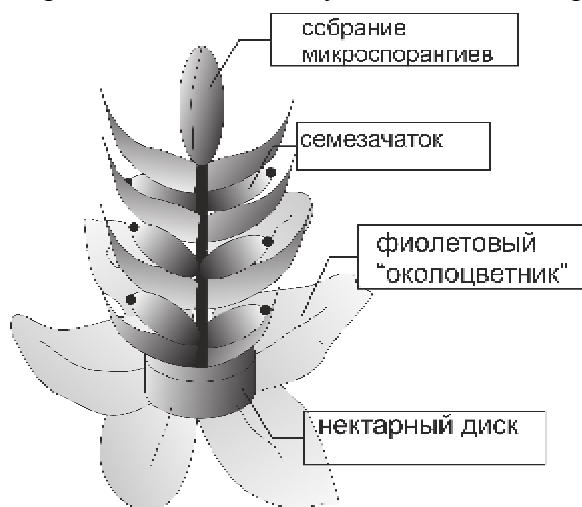
Решение. При решении этой задачи необходимо учесть, что у этого вида имеет место гапло-диплоидное (геномное) определение пола, причем самцы – гаплоидны, т.е. имеют только по одному аллелю данных генов.

<b>P: фенотипы родительского поколения (согласно условию задачи)</b>	Самки полосатые с длинными щетинками	x	Самцы бесполое с короткими щетинками
<b>P: генотипы родительского поколения</b>	$AaBb$		$ab$
<b>G (гаметы)</b>	$AB, aB, Ab, ab$		$ab$
<b><math>F_1</math> генотипы самок (<math>2n</math>)</b>	$AaBb, aaBb, Aabb, aabb$		
<b><math>F_1</math> фенотипы самок</b>	Полосатые с длинными щетинками, бесполое с длинными щетинками, полосатые с короткими щетинками, бесполое с короткими щетинками		
<b>Соотношение различных генотипов и фенотипов у самок</b>	1:1:1:1		
<b>Генотипы самцов (<math>n</math>), (самцы развивались из неоплодотворенных яиц)</b>	$AB, aB, Ab, ab$		
<b>Фенотипы самцов</b>	Полосатые с длинными щетинками, бесполое с длинными щетинками, полосатые с короткими щетинками, бесполое с короткими щетинками		
<b>Соотношение различных генотипов и фенотипов у самцов</b>	1:1:1:1		

Окончание ответа

**ЗАДАНИЕ 9.** Дайте развернутый ответ на вопрос. Используйте для ответа только специально отведенное поле.

Представьте себе, что из космической экспедиции Ваш Аватар доставил на Землю из другой галактики сделанную им реконструкцию органа размножения растения, обитающего на далекой планете. К какому отделу Земных растений вы бы отнесли неизвестный организм, имеющий такую структуру? В чем сходство и различия с нынеживущими на Земле представителями этого отдела?



Ответ:

Это больше похоже на голосемянное растение, так как семязачатки расположены открыто в пазухах чешуй.

Орган размножения имеет сильно удлинненную ось, поэтому больше напоминает обоеполюю шишку голосемянных, чем цветок цветковых растений

В отличие от большинства нынеживущих голосеменных, опыление производят животные, так как есть нектарник и подобие околоцветника

В отличие от всех нынеживущих голосеменных стробил (шишка) обоеполая. Такое было только у вымерших беннетитовых.

Собрание микроспорангиев необычной для живущих на Земле голосемянных

Имеются признаки цветковых растений – околоцветник и нектарник.

У цветковых семезачатки должны находится внутри завязи, поэтому они и называются покрытосеменными.

В отличие от всех нынеживущих цветковых микроспорангии располагаются на оси выше женских репродуктивных структур.

Окончание ответа

**ЗАДАНИЕ 10.** Дайте развернутый ответ на вопрос.

Прочитайте задание. Составьте схему исследования, укажите последовательность необходимых действий.

Наверно, многие из Вас интересовались, а возможно и пытались заниматься дрессировкой животных. Процесс выработки двигательного (оперантного) условного рефлекса предполагает соблюдение ряда процедур и условий. Опишите их применительно к выработке рефлекса «принеси тапок» у подростов щенка собаки с использованием пищевого подкрепления.

Ответ:

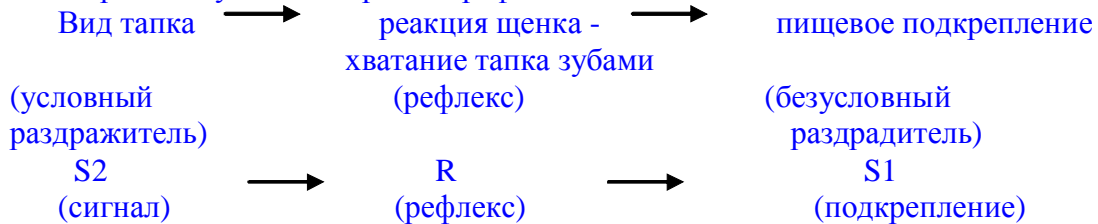
Представленный вариант ответа должен содержать

I. условия:

1. наличие у животного мотивации (пищевой, игровой)
2. отсутствие посторонних раздражителей
3. деятельное состояние нервной системы
4. отсутствие сопутствующего болевого синдрома
5. наличие подкрепления, сопровождающего условный раздражитель или следующего за ним

II. процедуры:

1. Выработка у щенка игрового рефлекса с «тапком»:



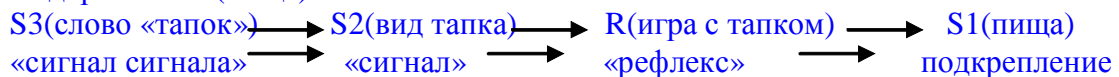
2. Выработка условного рефлекса на «слово – название»:

Условный раздражитель (сигнал – S2) - вид тапка

Сигнал сигнала (S3) - слово «тапок»

Рефлекс (R) - игра с тапком

Подкрепление (пища)



3. Выработка рефлекса «Принеси тапок»

Условный раздражитель - команда (например, «принеси тапок», «где тапок?»)

Рефлекс – доставка тапка

Безусловный раздражитель – пища, похвала (например, «молодец», «хороший»)



Окончание ответа