



Министерство здравоохранения Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Рязанский государственный медицинский университет  
имени академика И.П. Павлова»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации  
(ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России)

ШИФР 10-48

### ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ

1. Научное наследие академика И.П. Павлова в значительной мере определило облик физиологии XX века, способствовало бурному развитию смежных отраслей биологии и медицины. И.П. Павловым сделан ряд открытий и достижений. Выберите верные ответы:
- 1) Совершил открытия в области физиологии кровообращения, пищеварения, высшей нервной деятельности
  - 2) Исследовал механизмы неврозов
  - 3) Открыл центры голода и насыщения
  - 4) Сформулировал теорию клеточного иммунитета
  - 5) Сформулировал корковую теорию сна
  - 6) Открыл усиливающий нерв сердца, оказывающий положительный хронотропный эффект

Ответ:

1 5 6

2. Академиком И.П. Павловым были открыты физиологические механизмы сна и причины возникновения сновидений. Выберите три верных характеристики фазы медленного сна?

- 1) Урежаются дыхание и пульс
- 2) Учащается и углубляется дыхание
- 3) Понижается обмен веществ и температура тела
- 4) На ЭЭГ регистрируется медленноволновой дельта ритм
- 5) Наблюдается быстрое движение глаз
- 6) Человек видит сны

Ответ:

1 3 4

3. Для характеристики типа ВНД по И.П. Павлову учитываются следующие свойства нервной системы:

- 1) Динамичность нервных процессов
- 2) Сила процессов возбуждения и торможения
- 3) Мобильность нервных процессов
- 4) Уравновешенность возбуждения и торможения
- 5) Лабильность нервных процессов
- 6) Подвижность нервных процессов

Ответ:

2 3 6

4. И.П. Павлов сформулировал принципы рефлекторной теории. Выберите принципы, сформулированные И.П. Павловым:

- 1) Единство анализа и синтеза
- 2) Единство структуры и функции
- 3) Единство и борьба противоположностей
- 4) Принцип обратной связи
- 5) Принцип саморегуляции
- 6) Принцип детерминизма

Ответ:

2 4 5

5. Выберите методы и методики, используемые И.П. Павловым для изучения фаз желудочной секреции:

- 1) Острый эксперимент
- 2) Хронический эксперимент
- 3) Метод условных рефлексов
- 4) Метод безусловных рефлексов
- 5) Эзофаготомия
- 6) Секвенирование

Ответ:

1 3 5

6. В 1965 года Нобелевская премия по физиологии и медицине была присуждена Ф. Жакобу, А. Львову и Ж. Моно «за открытия, касающиеся генетического контроля синтеза ферментов и вирусов». В своих научных трудах они представили результаты по изучению оперонов у прокариот. Как происходит экспрессия генов лактозного оперона? Укажите, какие из приведенных ниже утверждений являются верными (+) и неверными (-), отметьте в таблице соответствующими знаками:

| Утверждение  | Ответ:<br>+/- |
|--|---------------|
| 1) Все гены находятся под контролем одного промотора, но транскрибируются в виде разных РНК                                    | +             |
| 2) Трансляция может происходить одновременно с транскрипцией   | -             |
| 3) Трансляция происходит только после транскрипции и процессинга   | +             |
| 4) Структурные гены активны только в том случае, если не поступают сигналы от белков-репрессоров                               | +             |
| 5) Все гены находятся под контролем нескольких промоторов, и транскрибируются в виде отдельных РНК                             | -             |
| 6) Матричные РНК для каждого из генов оперона получают из общего для всех генов транскрипта за счет альтернативного сплайсинга | +             |
| 7) Матричные РНК для каждого из генов оперона получают из разных генов транскрипта и альтернативного сплайсинга нет            | -             |
| 8) Контроль активности генов носит негативный характер   | -             |
| 9) Контроль активности генов носит позитивный характер   | +             |
| 10) Происходит трансляция разных белков с общего для всех генов транскрипта  | +             |



|  |   |
|--|---|
| 11) Экспрессия всех генов лактозного оперона регулируется одним белком-репрессором         | + |
| 12) Экспрессия всех генов лактозного оперона регулируется несколькими белками-репрессорами | — |

7. Для каждого представителя бактерии (А-Е) соотнесите форму бактериальной клетки (1-3) и тип окрашивания по Граму (I-II). Верные ответы запишите в таблицу:

| БАКТЕРИИ,<br>РОД | ФОРМА<br>БАКТЕРИАЛЬНЫХ<br>КЛЕТОК | ОКРАШИВАНИЕ ПО<br>ГРАМУ |
|------------------|----------------------------------|-------------------------|
| А) трепонемы     | 1) палочковидные                 | I) Грам +               |
| Б) клостридии    | 2) извитые                       |                         |
| В) лептотрихии   | 3) круглые                       |                         |
| Г) боррелии      |                                  | II) Грам -              |
| Д) сальмонеллы   |                                  |                         |
| Е) сарцины       |                                  |                         |

Ответ:

| Бактерия             | А  | Б | В  | Г | Д  | Е |
|----------------------|----|---|----|---|----|---|
| Форма клеток         | 1  | 3 | 2  | 3 | 1  | 3 |
| Окрашивание по Граму | II | I | II | I | II | I |

8. И.П. Павлов изучал организм, как целостную систему. В теле взрослого человека насчитывается около 230 различных типов клеток. В связи с выполняемой функцией клетки дифференцируются и специализируются. Соотнесите названия клеток с их локализацией в организме человека. Ответ запишите в таблицу в виде соответствующих букв.

| Название клеток | Структуры                       |
|-----------------|---------------------------------|
| 1) Адипоцит     | А) Ткани головного мозга        |
| 2) Астроцит     | Б) Жировая ткань                |
| 3) Гепатоцит    | В) Костный мозг                 |
| 4) Гиалоцит     | Г) Паренхиматозная ткань печени |
| 5) Остеоцит     | Д) Костная ткань                |
| 6) Мегакариоцит | Е) Стекловидное тело глаза      |

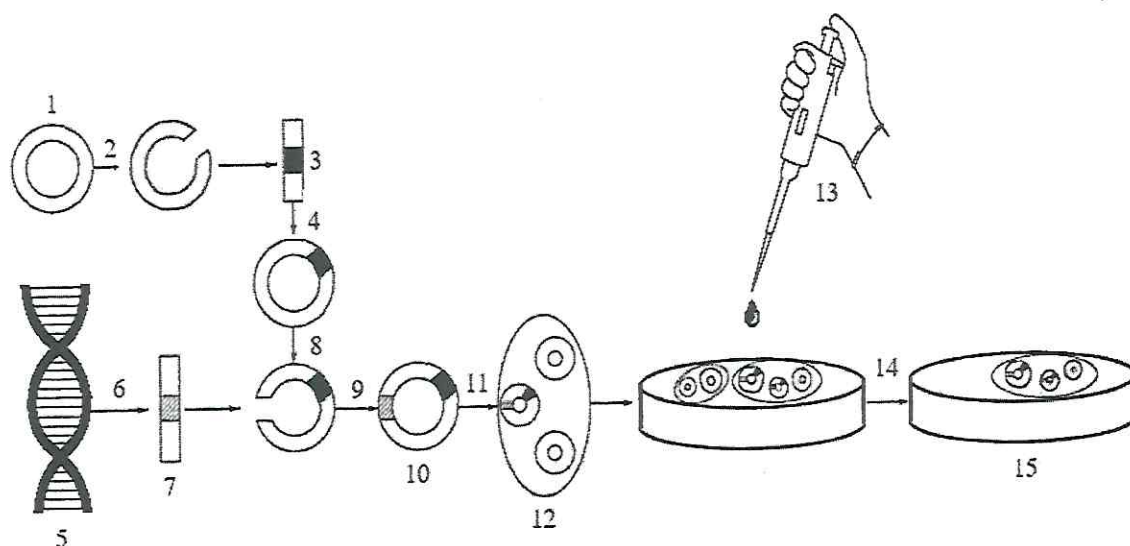
Ответ:

| Название клеток   | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|-------------------|---|---|---|---|---|---|
| Структура (буква) | Е | В | Г | Б | Д | А |

9. В настоящее в современной молекулярной биологии разработано несколько методов редактирования генома. Перед вами схема получения генно-инженерного продукта. Используя термины и характеристики, приведенные в таблице, подпишите элементы и этапы, изображенные на схеме. Обращаем ваше внимание, что термины могут повторяться. Верные буквы запишите в таблицу.

Ответ:

| Номера этапов, элементов       | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
|--------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|
| Буквы терминов и характеристик | Н | А | Е | Б | Л | Б | Д | А | К | В  | И  | Ж  | К  | З  | М  |



| Элементы и этапы |   |
|------------------|---|
| А                | Рестриктаза -1                            |
| Б                | ДНК-лигаза                                |
| В                | Клетка с рекомбинантной ДНК               |
| Г                | Рекомбинантная ДНК плазмиды               |
| Д                | Целевой ген                               |
| Е                | Маркер – ген устойчивости к антибиотику   |
| Ж                | Штамм способный синтезировать белок       |
| З                | Воздействие антибиотика                   |
| И                | Введение в клетку рекомбинантной плазмиды |
| К                | Рестриктаза -2                            |
| Л                | ДНК человека                              |
| М                | Селекция штамма                           |
| Н                | Плазида                                   |

10. В своей диссертации И.П. Павлов, базируясь на концепции нервизма (признания ведущего значения нервной системы в регуляции функций организма), доказал наличие нерва, меняющего силу сокращений мышечных волокон.

Ответьте на вопросы:

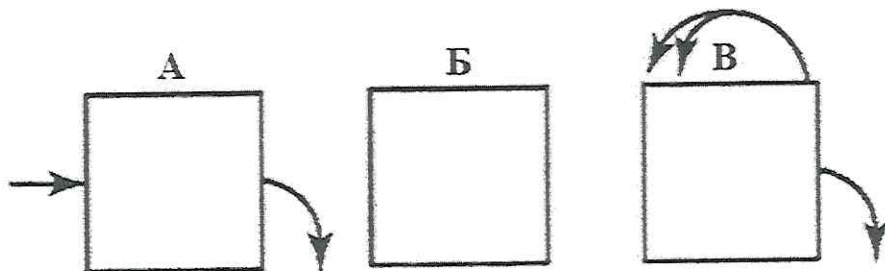
- 1) О мышечных волокнах какого внутреннего органа идет речь?
- 2) К какому отделу нервной системы принадлежит этот нерв?
- 3) Почему этот нерв получил название «усиливающего» нерва?

Ответы:

- 1) сердце
- 2) Вегетативный
- 3) Он усиливает сокращения мышечных волокон



11. Клеточные популяции в многоклеточном организме можно классифицировать по оценке баланса между темпами потери и восполнения клеточного материала за счет митотического деления. На схеме представлены одни из возможных типов клеточных популяций:



Стрелками обозначены поступление клеток в популяцию, выход из нее и деление клеток внутри популяции (двойные стрелки).

Ответьте на вопросы:

- 1) Какой схеме соответствует жизненный цикл популяции стволовых клеток? Ответ обоснуйте.
- 2) Симметричный или ассиметричный митоз для них характерен? Ответ поясните.
- 3) Могут ли эти клетки в ходе жизненного цикла иметь фазу G<sub>0</sub>? Ответ поясните.

Ответы:

1) соответствует схеме В

2) Характерен ассиметричный митоз

3) Да, могут

12. Существует мнение, что академик Иван Петрович Павлов стал прототипом профессора Преображенского в повести Михаила Булгакова «Собачье сердце».

В своей книге «Воспоминания о Михаиле Булгакове» Татьяна Лаппа (первая супруга писателя) описывает болезнь писателя. «Зимой 1920 г. он съездил в Пятигорск — на сутки. Вернулся: «Кажется, я заболел». Снял рубашку, вижу: насекомое. На другой день — головная боль, температура сорок. <...> Я бегала к нему ночью, когда Михаил совсем умирал, закатывал глаза. Во время болезни у него были дикие боли, беспмятство...»

Ответьте на вопросы:

- 1) Какое насекомое может быть связано с описанными симптомами?
- 2) Назовите заболевание.
- 3) Какой возбудитель вызывает данное заболевание?
- 4) Укажите биологическое значение этого насекомого для данного заболевания.
- 5) Какой способ заражения человека?

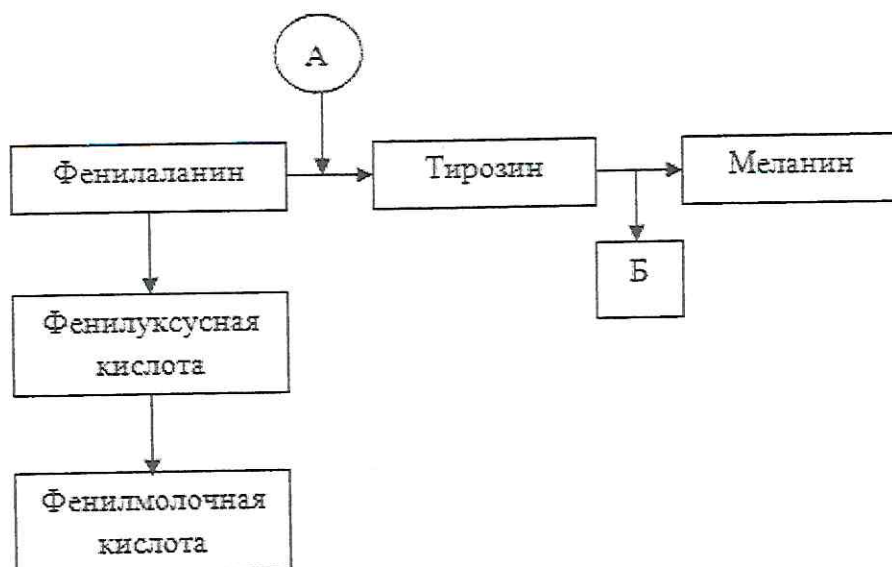
Ответы:

- 1) Комар
- 2) Малерия
- 3) Маларийный плазмодий
- 4) Переносчик
- 5) Укус

13. На рисунке представлена сокращенная схема обмена аминокислоты фенилаланина в организме человека. С нарушением этого процесса связано возникновение наследственного заболевания. Рассмотрите схему и ответьте на вопросы:

- 1) Какой компонент обозначен под буквой А?
- 2) Какое наследственное заболевание будет обусловлено данным нарушением?
- 3) Укажите его основные симптомы. Какой симптом обозначен под буквой Б?
- 4) Каким основным методом выявляют данное заболевание?





Ответы:

- 1) Фермент
- 2) Альбикизм
- 3) Отсутствие цвета (пигмента).

Под буквой Б - Фермент

- 4) Каротиопирование

14. Животные сыграли очень важную роль в экспериментах академика И.П. Павлова. В настоящее время представляет большой интерес выявление генетических элементов, которые отличают людей от шимпанзе и других видов обезьян.

Выполните задание. Современная биология объединяет междисциплинарные знания. Филогенетика - направление в биологии, изучающее генетические аспекты происхождения и пути эволюции отдельных систематических групп и всего органического мира. На сегодняшний день работа эволюционных биологов немыслима без анализа геномов организмов. Одним из результатов их работы является установление филогенетического родства групп организмов и построение кладограмм, филограмм, хронограмм и т.д.

Перед вами генетическая последовательность пяти представителей семейства Гоминид, зашифрованных в виде буквенных обозначений (табл. №1).

*Таблица №1 - Генетическая последовательность пяти представителей семейства Гоминид.*

| Представи<br>тели<br>семейства<br>Гоминид | Последовательность нуклеотидов |            |            |            |
|---|--------------------------------|------------|------------|------------|
| А   | ТААЦААТГТТ                     | ЦАААТАГТГЦ | ГЦЦГАЦТАЦА | ГЦААГГАТАЦ |
| Б   | ТААЦААТААГ                     | ЦТТТТАГТГЦ | АТГТТГТАЦА | ГЦААГГАТАЦ |
| В   | ТААЦГГЦГТТ                     | ЦТТТТАГТГЦ | АТГТТГТАЦА | ГЦААГГАТАЦ |
| Г   | ЦТАГААТААГ                     | ЦГГГТАГТГЦ | ГЦЦАГТТАЦА | ГЦААГГГЦГЦ |
| Д   | ЦТАГЦЦГГТТ                     | ЦАААТЦГАТЦ | ЦАТТТГТАЦТ | ЦГААГГАТАЦ |

**Выполните последовательно следующие задания:**

1) Постройте филогенетическое дерево с помощью метода UPGMA – метода невзвешенной попарной группировки с усреднением (unweighted pair group method using arithmetic averages).

✓ Для решения задания заполните матрицу расстояний между объектами (таблица №2).

Расстояние определяется путем подсчета количества нуклеотидных замен.

*Таблица №2 - Матрица расстояний между объектами*

|   | А | Б | В | Г | Д |
|---|---|---|---|---|---|
| А | - | 3 | 3 | 1 | 6 |
| Б | 3 | - | 6 | 3 | 9 |
| В | 3 | 6 | - | 9 | 6 |
| Г | 1 | 3 | 9 | - | 6 |
| Д | 6 | 9 | 6 | 6 | - |

✓ После заполнения и анализа таблицы №2, установите первый узел филогенетического дерева (группы, между которыми меньшее количество замен).

✓ Продолжите вычисления, объединяя гоминид в группы в соответствии с их родством. Занесите результаты в таблицу №3.

Таблица №3 - Матрица расстояний между объектами

|   | A | B | B | Г |
|---|---|---|---|---|
| A | - | 3 | 3 | 1 |
| B | 3 | - | 6 | 3 |
| B | 3 | 6 | - | 9 |
| Г | 1 | 3 | 9 | - |

- ✓ После заполнения и анализа таблицы №3, установите второй узел филогенетического древа (группы, между которыми меньшее количество замен). Продолжите вычисления, объединяя гоминид в группы в соответствии с их родством. Занесите результаты в таблицу №4.

Таблица №4 - Матрица расстояний между объектами

|   | A | B | Г |
|---|---|---|---|
| A | - | 3 | 1 |
| B | 3 | - | 3 |
| Г | 1 | 3 | - |

- ✓ После заполнения и анализа таблицы №4, установите третий узел филогенетического древа (группы, между которыми меньшее количество замен).
- ✓ Продолжите вычисления, объединяя гоминид в группы в соответствии с их родством. Занесите результаты в таблицу №5.

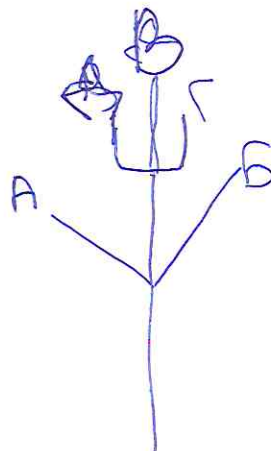
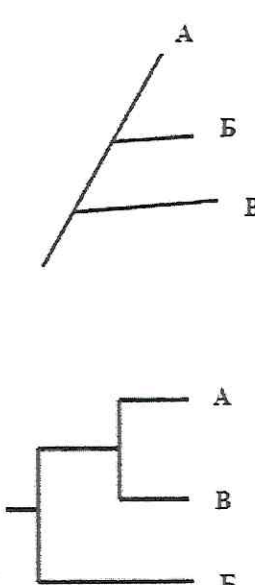
Таблица №5 - Матрица расстояний между объектами

|   | A | Г |
|---|---|---|
| A | - | 1 |
| Г | 1 | - |

- ✓ После заполнения и анализа таблицы №5, установите четвертый узел филогенетического древа (группы, между которыми меньшее количество замен).
- ✓ Финальное филогенетическое древо начертите в таблице №6, ориентируясь на образцы.

Таблица №6 - Филогенетическое древо семейства Гоминид.



| Филогенетическое древо семейства Гоминид.   | Образцы филогенетического древа  |
|---|--|
|  |  |

2). Установите соответствие между буквенными обозначениями и группами человекообразных обезьян: род Орангутанги, род Шимпанзе, род Человек, род Гориллы, Общий предок. Впишите ответы в таблицу 7:

Таблица № 7.

| Буквенное обозначение | Группы человекообразных обезьян |
|-----------------------|---------------------------------|
| А                     | род Орангутанги                 |
| Б                     | род Шимпанзе                    |
| В                     | Общий предок                    |
| Г                     | род Гориллы                     |
| Д                     | род Человек                     |

**ШИФР**

10-48

## Практическое задание

В лаборатории проведена практическая работа: «Выработка и угасание условного вегетативного зрачкового рефлекса на звонок у человека».

### 1. Изучите протокол проведенного исследования.

**Протокол исследования:**

*Для работы использованы:* звонок, темный, плотный лист бумаги.

В работе приняли участие двое испытуемых. Полученные результаты внесены в таблицы 1 и 2.

На первом этапе исследования экспериментаторы проверяли у испытуемых отсутствие расширения зрачка на свету при включении звонка.

На втором этапе проверяли наличие безусловного зрачкового рефлекса. Затем приступили к выработке условного вегетативного зрачкового рефлекса на звонок.

При включении звонка исследуемые закрывали глаз плотным темным листом бумаги, а при выключении звонка — открывали глаз. Экспериментаторы наблюдали постепенное сужение зрачка у исследуемого на свету. Если звонок предъявлять несколько раз в сочетании с затемнением, то в определенный момент только включение звонка без затемнения глаза вызывает условно-рефлекторное расширение зрачка. Для торможения условного вегетативного зрачкового рефлекса звонок перестают подкреплять безусловным раздражителем — затемнением.

У двух исследуемых условный вегетативный зрачковый рефлекс на звонок исчезал через различное число изолированных действий условного раздражителя. Скорость выработки и исчезновения условного рефлекса определяется силой процессов возбуждения и торможения в коре больших полушарий.

Результаты проведенных исследований занесены в таблицы 1 и 2.

### 2. Внимательно проанализируйте таблицы и ответьте на вопросы, ответы занесите в таблицу ответов.

*Таблица 1. Результаты выработки и угасания зрачкового рефлекса  
у первого испытуемого*

| Этапы<br>исследования | Условный<br>раздражитель | Безусловный<br>раздражитель | Безусловная<br>реакция | Условная<br>реакция |
|-----------------------|--------------------------|-----------------------------|------------------------|---------------------|
| 1                     | +                        | -                           | -                      | -                   |
| 2                     | -                        | +                           | +                      | -                   |
| 3                     | +                        | +                           | +                      | -                   |
| 4                     | +                        | +                           | +                      | -                   |
| 5                     | +                        | +                           | +                      | -                   |
| 6                     | +                        | +                           | +                      | -                   |
| 7                     | +                        | +                           | +                      | -                   |
| 8                     | +                        | +                           | +                      | -                   |
| 9                     | +                        | +                           | +                      | -                   |
| 10                    | +                        | +                           | +                      | -                   |
| 11                    | +                        | +                           | +                      | -                   |
| 12                    | +                        | +                           | +                      | -                   |
| 13                    | +                        | -                           | -                      | +                   |
| 14                    | +                        | -                           | -                      | +                   |
| 15                    | +                        | -                           | -                      | -                   |



*Таблица 2. Результаты выработки и угасания зрачкового рефлекса  
у второго испытуемого*

| Этапы<br>исследования | Условный<br>раздражитель | Безусловный<br>раздражитель | Безусловная<br>реакция | Условная<br>реакция |
|-----------------------|--------------------------|-----------------------------|------------------------|---------------------|
| 1                     | +                        | -                           | -                      | -                   |
| 2                     | -                        | +                           | +                      | -                   |
| 3                     | +                        | +                           | +                      | -                   |
| 4                     | +                        | +                           | +                      | -                   |
| 5                     | +                        | +                           | +                      | -                   |
| 6                     | +                        | +                           | +                      | -                   |
| 7                     | +                        | +                           | +                      | -                   |
| 8                     | +                        | -                           | -                      | +                   |
| 9                     | +                        | -                           | -                      | +                   |
| 10                    | +                        | -                           | -                      | +                   |
| 11                    | +                        | -                           | -                      | +                   |
| 12                    | +                        | -                           | -                      | +                   |
| 13                    | +                        | -                           | -                      | +                   |
| 14                    | +                        | -                           | -                      | +                   |
| 15                    | +                        | -                           | -                      | -                   |

Таблица ответов

| Номер вопроса | Вопрос   | Ответ   |
|---------------|--|---|
| 1             | После какого числа сочетаний звука звонка с закрыванием глаза выработался условный вегетативный зрачковый рефлекс у первого и второго испытуемого? | у 1ого - после 12,<br>у 2ого - после 7.                             |
| 2             | На каком этапе исследования перестал проявляться условный зрачковый рефлекс у первого и второго испытуемого?                                       | На третьем этапе  |
| 3             | У какого испытуемого сила возбуждательного процесса сильнее?   | у второго испытуемого,<br>т.к. его услов. рефлекс<br>сформ. быстрее |
| 4             | У какого испытуемого сила тормозного процесса сильнее? Почему?   | у первого испытуемого,<br>т.к. он                                   |
| 5             | Перечислите не менее пяти условий, необходимых для выработки условного зрачкового рефлекса?  | 1. Свет<br>2. Звук<br>3. Наличие одной орг. раздражителя            |

|    |  |   |
|----|--|---|
| 6  | Почему не должно быть посторонних раздражителей?                         | Потому, что в таком случае условный рефлекс не сможет выработаться    |
| 7  | Какую ответную реакцию могут вызвать посторонние раздражители?           | Посторонние раздражители не дадут выработать усл. рефлекса            |
| 8  | Что такое индифферентный раздражитель?                                   | Это раздражитель, действующий   |
| 9  | С какой целью проводят два первых исследования (в таблице строки 1 и 2)? | С целью понимания наличия безусловного рефлекса и выработки условного |
| 10 | Назовите тип торможения, который наблюдается в данном исследовании.      | Вегетативное  |