



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 10-146

### 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	4	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:

1	2	4
---	---	---

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:

3	4	6
---	---	---

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, РОД	ФОРМА БАКТЕРИАЛЬНЫХ КЛЕТОК	ОКРАШИВАНИЕ ПО ГРАМУ
А) трепонеми	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	2	3	3	1	1	2
Окрашивание по Граму	I	I	II	I	II	II

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



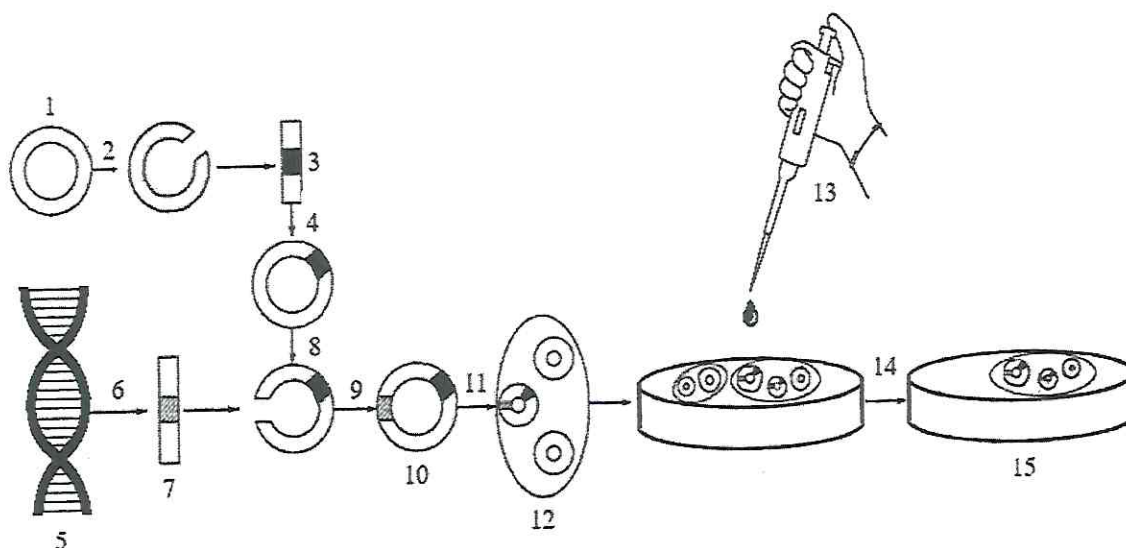
Ответ:

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

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	Г	Л	Б	Д	К	Б	Г	И	В	З	М	Ж



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.

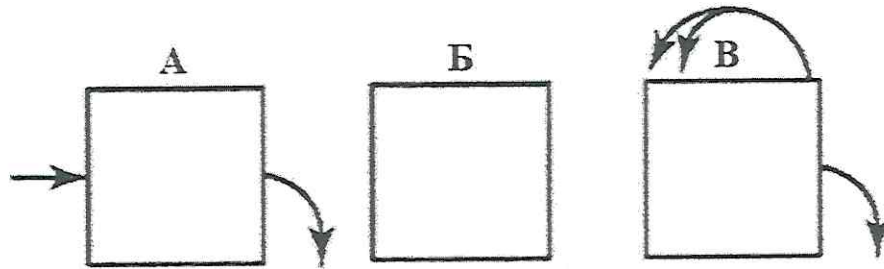
Ответьте на вопросы:

- 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) Вегетативному отделу
- 3) Усиливает работу мышечных сокращений, повышает скорость перекачивания крови своей кровью, что ускоряет и усиливает работу организма в целом.

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) Жизненным циклом популяции стволовых клеток соответствует схема В, т.к. их популяция компенсирует периодические потери посредством митоза.
- 2) Для них характерен симметричный митоз, он ~~не~~ т.к. каждая стволовая клетка ~~уникальна~~ ~~то~~ что обмениваясь в организме на часть утративших клеток, ставших ~~и~~ симметричным митозом поддерживает целостность митом.
- 3) Могут, в период острого кризиса популяции может ~~то~~ появиться потребность фазы G<sub>0</sub> в ~~не~~ ~~нужном~~ ~~цикле~~.



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:

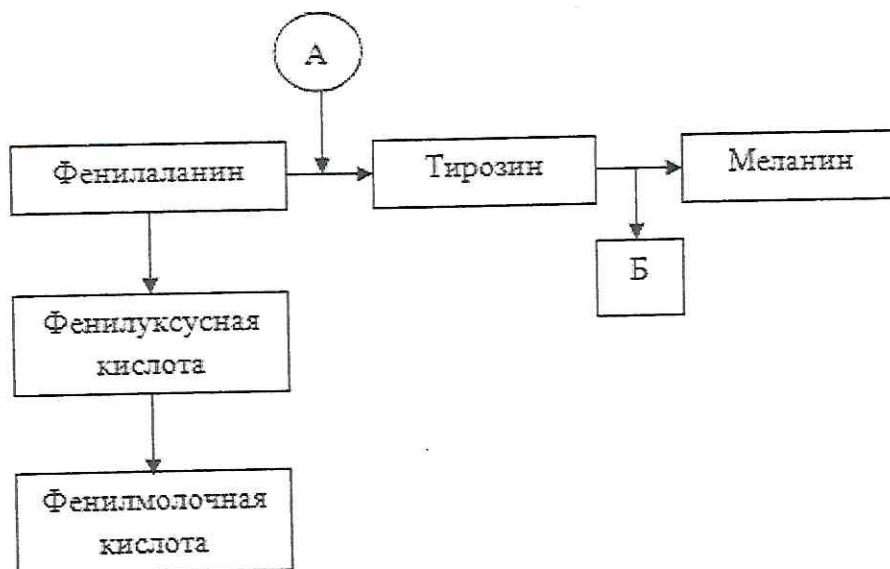
- 1) Какое насекомое может быть связано с описанными симптомами?
- 2) Назовите заболевание.
- 3) Какой возбудитель вызывает данное заболевание?
- 4) Укажите биологическое значение этого насекомого для данного заболевания.
- 5) Какой способ заражения человека?

Ответы:

- 1) Клещ
- 2) Энцефалит
- 3) ~~клещ~~ Энцефалитный клещ
- 4) Клещ переносчик
- 5) через укусы клещей попадает возбудитель к кровеносной системе человека и клещи начинают сосать кровь, передавая возбудителя.

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) Фенилаланин
- 2) Фенилпирюватная кислота
- 3) Все покровные краски тела беловесны, поэтому кажется, что они белые.
- Под буквой Б - пигмент на коже.
- 4) микромелан, кератиновый метод.

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.*

Представители семейства 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 древо 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	-	12	13	17	18
Б	12	-	6	13	20
В	13	6	-	21	18
Г	17	13	21	-	24
Д	18	20	18	24	-

✓ После заполнения и анализа таблицы №2, установите первый узел филогенетического древа (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

	БВ	А	Г	Д
БВ	-	25	34	38
А	25	-	17	18
Г	34	17	-	24
Д	38	18	24	-

- ✓ 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

	АГ	БВ	Д
АГ	-	59	42
БВ	59	-	38
Д	42	38	-

- ✓ 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

	БВД	АГ
БВД	-	101
АГ	101	-

- ✓ 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	род Человек
Г	род <del>Шимпанзе</del> Гориллы
Д	общий предок.



**ШИФР**

10-146

## 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 исследования	Условный раздражитель	Безусловный раздражитель	Безусловная реакция	Условная 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 исследования	Условный раздражитель	Безусловный раздражитель	Безусловная реакция	Условная 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 первого: 10 У второго: 5
2	На каком этапе исследования перестал проявляться условный зрачковый рефлекс у первого и второго испытуемого?	У первого на 15-ом этапе. У второго на 15-ом этапе.
3	У какого испытуемого сила возбуждательного процесса сильнее?	У второго испытуемого.
4	У какого испытуемого сила тормозного процесса сильнее? Почему?	У первого испытуемого, так как условный вегетативный рефлекс идет через нервные цепи действия, условного раздражителя, чем у второго испытуемого
5	Перечислите не менее пяти условий, необходимых для выработки условного зрачкового рефлекса?	1. Условный раздражитель 2. Безусловный раздражитель 3. Сильный возбуждающий процесс 4. Слабый процесс торможения 5. Безусловная реакция 6. Условная реакция.

6	Почему не должно быть посторонних раздражителей?	Посторонние раздражители могут помешать собой условный раздражитель, что сделает исследование неуравновешенным, не точным. Они мешают сформировать необходимый условный раздражитель
7	Какую ответную реакцию могут вызвать посторонние раздражители?	Ответной реакцией на посторонние раздражители может быть проявление <del>условной</del> реакции формирования на них условной реакции, а затем её проявление.
8	Что такое индифферентный раздражитель?	Индифферентный раздражитель <del>должен</del> — раздражитель, который сочетает в себе несколько видов сигналов. (оптический, звуковой).
9	С какой целью проводят два первых исследования (в таблице строки 1 и 2)?	<sup>1 строка:</sup> Чтобы проверить отсутствие у испытуемого условного безусловного дрожкового рефлекса. (Для точности исследования) <sup>2 строка:</sup> Чтобы проверить у испытуемого наличие безусловного рефлекса дрожка. (Также для точности исследования)
10	Назовите тип торможения, который наблюдается в данном исследовании.	Иррадированное.