



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 10-145

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	2	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	2	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:

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

4. И.П. Павлов сформулировал принципы рефлексорной 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	5	6
---	---	---

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:

2	4	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: +/-
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, РОД	ФОРМА БАКТЕРИАЛЬНЫХ КЛЕТОК	ОКРАШИВАНИЕ ПО 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	2	3	2	3	1	1
Окрашивание по Граму	I	I	I	I	I	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

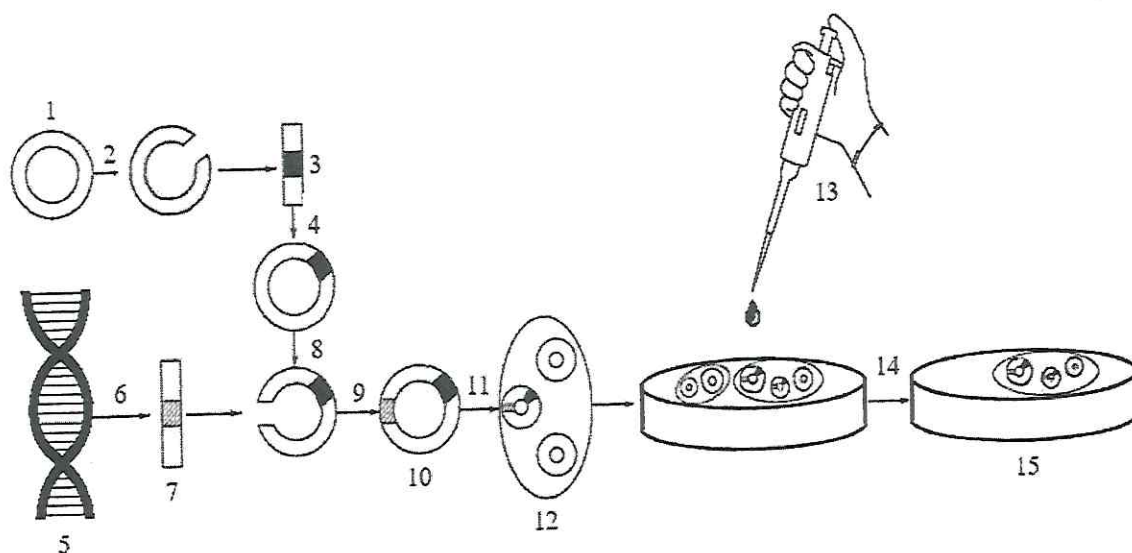
Ответ:

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

9. В настоящее время 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	И	А	Е	Г	Л	К	Д	И	Б	В	Б	В	З	М	э



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.

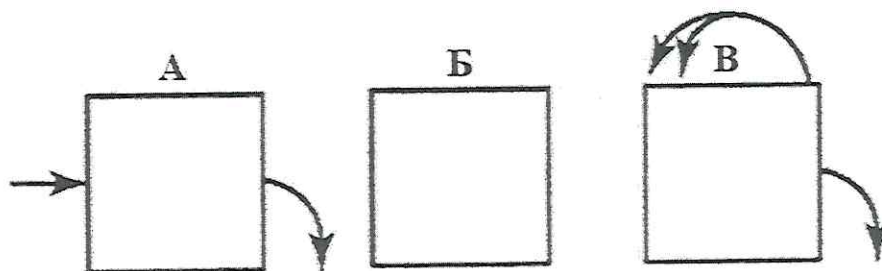
Ответьте на вопросы:

- 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) ~~поперечно-полосатая мышечная ткань скелетной мускулатуры~~ сердце
- 2) симпатический отдел нервной системы вегетативной
- 3) Этот нерв поперечные поперечные «усиливающие» нерва, а так же нерв Павлова (Павловский нерв), так как он усиливает силу сокращений в сердце.

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 G0? Ответ поясните.

Ответы:

- 1) Для стволовых клеток характерен непрерывный цикл B, так как стволовые клетки могут делиться внутри популяции.
- 2) Для них характерен ассиметричный митоз. Включаются две дочерние клетки, из которых одна будет в следующем поколении, а другая дифференцируется. В редких случаях.
- 3) Да, стволовые клетки могут иметь фазу G0. Данная фаза может иметь значение в развитии различных тканей.

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, беспомощность...»

Ответьте на вопросы:

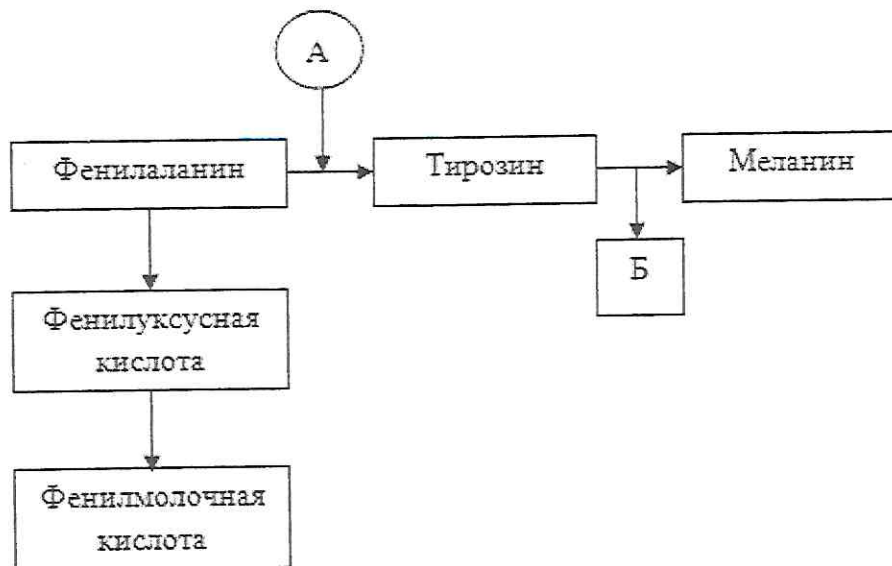
- 1) Какое насекомое может быть связано с описанными симптомами?
- 2) Назовите заболевание.
- 3) Какой возбудитель вызывает данное заболевание?
- 4) Укажите биологическое значение этого насекомого для данного заболевания.
- 5) Какой способ заражения человека?

Ответы:

- 1) Вши
- 2) Тиф
- 3) Вши
- 4) переносчик заболевания
- 5) при контакте с другим человеком,

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) _____
- 2) _____
- 3) *Нарушение обмена тирозина*
интесверной мисеро!
- Под буквой Б - *гид*
- 4) _____

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	12	15	17
Б	12	-	6	13	21
В	12	6	-	21	18
Г	15	13	21	-	24
Д	17	21	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

	A	B	Г	Д
A	-	12	15	17
B	12	-	13	21
Г	15	13	-	24
Д	17	21	24	-

- ✓ После заполнения и анализа таблицы №3, установите второй узел филогенетического дерева (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

	B	Г	Д
B	-	13	27
Г	13	-	24
Д	27	24	-

- ✓ После заполнения и анализа таблицы №4, установите третий узел филогенетического дерева (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

	Г	Д
Г	-	24
Д	24	-

- ✓ После заполнения и анализа таблицы №5, установите четвертый узел филогенетического дерева (группы, между которыми меньшее количество замен).

- ✓ Финальное филогенетическое дерево начертите в таблице №6, ориентируясь на образцы.

Таблица №6 - Филогенетическое дерево 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 род Орангутанги
Б	род Шимпанзе род Гориллы
В	Общий предок
Г	род Человек
Д	род Шимпанзе Шимпанзе

ШИФР

10-145

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 после 4-го, у второго после 5-го.
2	На каком этапе исследования перестал проявляться условный зрачковый рефлекс у первого и второго испытуемого?	На последнем - 10-м этапе.
3	У какого испытуемого сила возбудительного процесса сильнее?	У второго, т.к. ему потребовалось меньше раз повторить сочетание с звуком и без звука.
4	У какого испытуемого сила тормозного процесса сильнее? Почему?	У первого, т.к. ему потребовалось больше раз повторить сочетание с звуком и без звука. Раздражители, которые это вызвали, были разные.
5	Перечислите не менее пяти условий, необходимых для выработки условного зрачкового рефлекса?	1. Необходима зрительная стимуляция (темное полотно, черная или белая бумага) для рассредоточивания зрачка. 2. Необходима интенсивная стимуляция (свет, шум, вибрация) в оптический нерв. 3. Необходима стимуляция опорно-двигательного аппарата (звук, вибрация, стимуляция) при действии которого будет замедлено движение зрачка. 4. Необходима периферическая, т.е. повторение оптической стимуляции (свет, звук, вибрация) в оптический нерв. 5. Необходима стимуляция зрительного нерва (свет, звук, вибрация) в оптический нерв.

5. Наличие зрительного стимула. Если у испытуемого отсутствует зрачковый рефлекс, то это может быть связано с тем, что зрачковый рефлекс является врожденным рефлексом.

6	Почему не должно быть посторонних раздражителей?	Если будут присутствовать посторонние раздражители, то животное будет реагировать на них, а не на исследуемый раздражитель; в конечном итоге выработка условного рефлекса может не произойти или же будет нарушено действие выработанного рефлекса.
7	Какую ответную реакцию могут вызвать посторонние раздражители?	Если при проведении эксперимента будут присутствовать посторонние раздражители, то животное будет реагировать на них, а не на исследуемый раздражитель; это может привести к тому, что животное не будет реагировать на раздражитель, который должен вызвать условный рефлекс.
8	Что такое индифферентный раздражитель?	Индифферентный раздражитель - это раздражитель, который не вызывает у животного никакой реакции, т.е. не вызывает выработку условного рефлекса.
9	С какой целью проводят два первых исследования (в таблице строки 1 и 2)?	Первое исследование проводится для того, чтобы убедиться, что животное реагирует на раздражитель, который должен вызвать условный рефлекс. Второе исследование проводится для того, чтобы убедиться, что животное не реагирует на индифферентный раздражитель.
10	Назовите тип торможения, который наблюдается в данном исследовании.	Погрешенческое

→ Если его нет, то у испытуемого есть приобретенные условные рефлексы.