

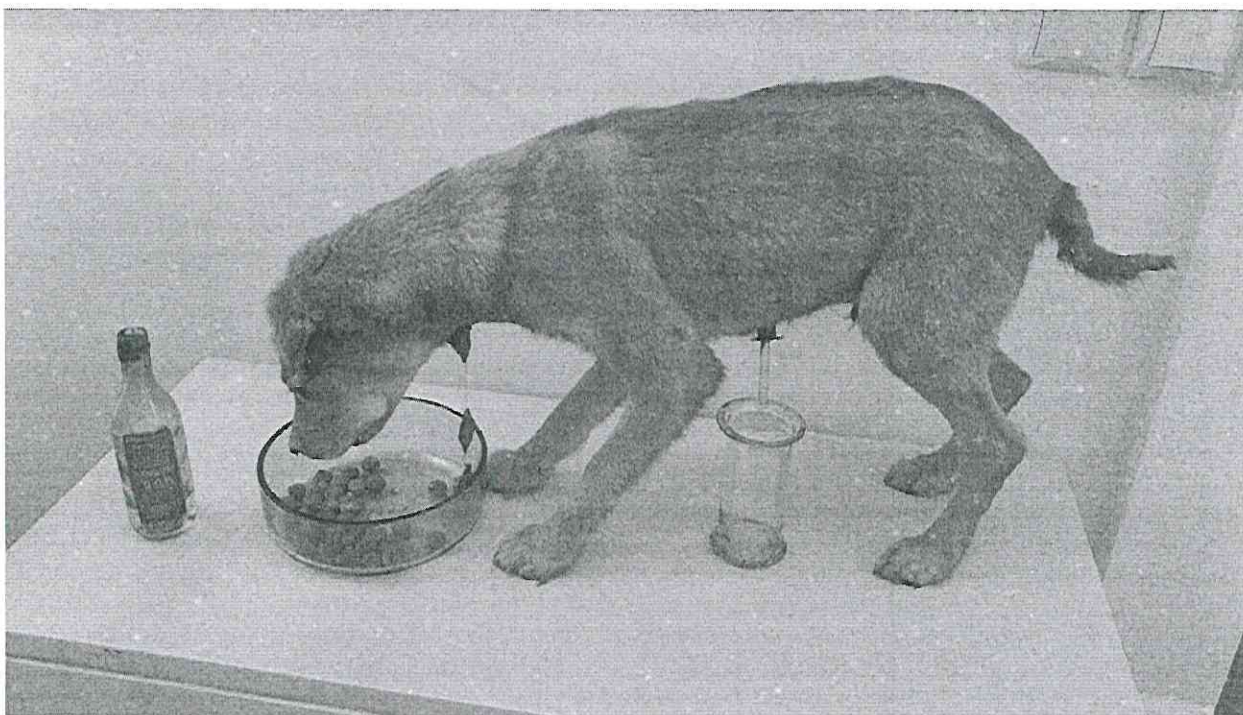


УТВЕРЖДАЮ
Председатель открытой олимпиады
школьников по биологии
профессор Р.Е. Калинин

**Задания заочного этапа открытой олимпиады школьников
по биологии 2024-2025 уч. года**

К 175 – ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ АКАДЕМИКА И.П. ПАВЛОВА

1. В городе Рязани - на родине академика И.П. Павлова находится Мемориальный комплекс «Музей-усадьба И.П. Павлова». Экспозиция содержит не только уникальные фотографии, предметы интерьера и быта, но и воссозданные эксперименты, разработанные великим ученым. Рассмотрите реконструкцию эксперимента И.П. Павлова, представленного на экспозиции, и выберите все верные утверждения, отражающие его суть:



- 1) Произведена эзофаготомия и фистула желудка;
- 2) Полученный в эксперименте желудочный сок продавали в аптеках России, Европы, Америки;
- 3) Изучали безусловно-рефлекторный этап мозговой фазы желудочной секреции;
- 4) Изучали безусловно-рефлекторный этап желудочной фазы желудочной секреции;
- 5) Произведена энтеротомия и фистула желудка;

- 6) Изучали влияние раздражения рецепторов желудка на желудочную секрецию;
- 7) Объем желудочного сока во время опыта, изображенного на рисунке, после двусторонней ваготомии увеличится;
- 8) Выделение желудочного сока во время опыта, изображенного на рисунке, после двусторонней ваготомии прекратится;
- 9) Объем желудочного сока во время опыта, изображенного на рисунке после двусторонней ваготомии не изменится;

Ответ: 1,2,3,8

2. На фотографии представлено здание, построенное специально для организации опытов И.П. Павлова. Выберите верные характеристики этого дома:

- 1) Его называли «Башня молчания»;
- 2) Предназначен для изучения сенсорной депривации;
- 3) Предназначен для изучения внешнего торможения условных рефлексов;
- 4) Его называли «Башня безмолвия»;
- 5) В нем находится камера условных рефлексов;
- 6) В нем находится барометрическая камера;

Ответ: 1,2,5



Выберите верные утверждения И.П. Павлова, посвященные физиологии высшей нервной деятельности:

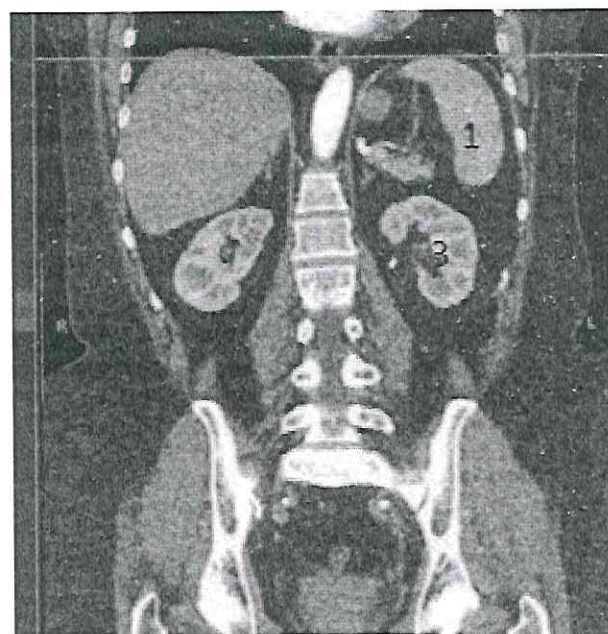
- 1) Нормальное состояние коры полушарий головного мозга является обязательным условием для выработки условных рефлексов, потому что они образуются при обязательном участии коры больших полушарий;
- 2) В процессе формирования условного рефлекса происходит образование временной связи в коре больших полушарий;

- 3) В процессе формирования условного рефлекса происходит образование временной связи не только в коре больших полушарий, но и в стволовых структурах головного мозга;
- 4) Нормальное состояние коры полушарий головного мозга является не обязательным условием для выработки условных рефлексов, потому что они образуются при участии коры больших полушарий и подкорки;
- 5) Высшая нервная деятельность – это деятельность коры и ближайшей подкорки, обеспечивающая нормальные сложные взаимоотношения организма с окружающей средой;
- 6) Высшая нервная деятельность осуществляется нижележащими отделами головного и спинного мозга и обеспечивает главным образом интеграцию частей организма между собой.

Ответ: 1,2,5

4. На рисунке представлено изображение, полученное с использованием прижизненной компьютерной томограммы брюшной полости и забрюшинного пространства с уровнем захвата изображения от диафрагмы до седалищных костей. Рассмотрите и выберите все верные утверждения, характеризующие орган под цифрой 1:

- 1) Удаление этого органа вследствие его поражения приведет к снижению функциональной активности иммунной системы;
- 2) Удаление этого органа вследствие его поражения приведет к снижению функциональной активности эндокринной системы;
- 3) При гистологическом исследовании органа различают красную и белую пульпу;
- 4) При гистологическом исследовании органа различают островки Лангерганса;
- 5) В нем осуществляется гибель эритроцитов;
- 6) В нем осуществляется синтез инсулина.



Ответ: 1,3,5

6. Выберите примеры, характерные для модификационной изменчивости человека:

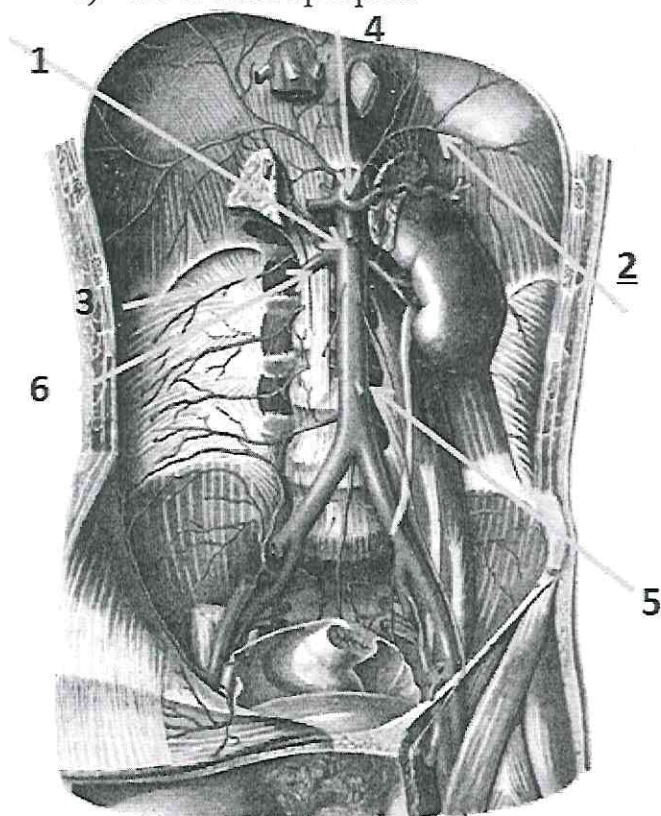
- 1) В крови пациента уровень фенилаланина выше 0-120 мкмоль/л;
- 2) Рождение детей с пороками развития на фоне применения беременными талидомида в европейских странах в 60-х годах;
- 3) У пациента индекс массы тела выше 40;

- 4) Высокая частота встречаемости муковисцидоза в европейских популяциях человека;
- 5) Рост пациента составляет 205 см, арахнодактилия и подвывих хрусталика;
- 6) Пребывание на солнце у человека способствует повышению синтеза меланина в коже.

Ответ: 2, 3, 6

Непарными ветвями брюшной аорты являются:

- 1) Верхняя брыжеечная артерия;
- 2) Нижняя диафрагмальная артерия;
- 3) Поясничная артерия;
- 4) Чревный ствол;
- 5) Нижняя брыжеечная артерия;
- 6) Почечная артерия.



Ответ : 1,4,5

Выберите верные утверждения, описывающие особенности методов исследования генетики человека:

- 1) Цитогенетический метод используется для точной диагностики наследственных болезней, вызванных генными мутациями;

- 2) Близнецовый метод позволяет оценить влияние воспитания, обучения на формирование фенотипа;
- 3) Биохимический метод позволяет определить тип наследования признака;
- 4) Клинико-генеалогический метод используется в прогнозировании вероятности проявления изучаемого признака в потомстве;
- 5) Популяционно-статистический метод позволяет вычислить степень гетерозиготности и полиморфизм среди разных рас и народностей;
- 6) Иммуногенетический метод используется для изучения нормального кариотипа.

Ответ: 2,4,5

Перед Вами картина Д. Веласкеса «Принц Бальтасар Карлос с карликом» (1599–1660), которая находится в Музее изящных искусств в Бостоне, США.



Карликовость может быть вызвана разными причинами, но у человека с этим типом заболевания очень характерный внешний вид: особенные пропорции тела, форма черепа. Художник изобразил карлика, который имеет наследственное заболевание, причина которого сегодня хорошо известна. Выберите верные характеристики данного заболевания:

- 1) Название заболевания переводится как «без образования хряща», однако это неверно отражает причину заболевания;
- 2) Обусловлено мутацией в гене, ответственном за синтез рецептора фактора роста фибробластов;
- 3) Мутации вызывают чрезмерную активность белка, что мешает окостенению;

- 4) Обусловлено мутацией в гене, ответственном за синтез гормона роста и связано с медленным ростом костей;
- 5) Название заболевания переводится как «без образования хряща», что полностью отражает причину заболевания;
- 6) Мутации вызывают подавление активности белка, что мешает окостенению.

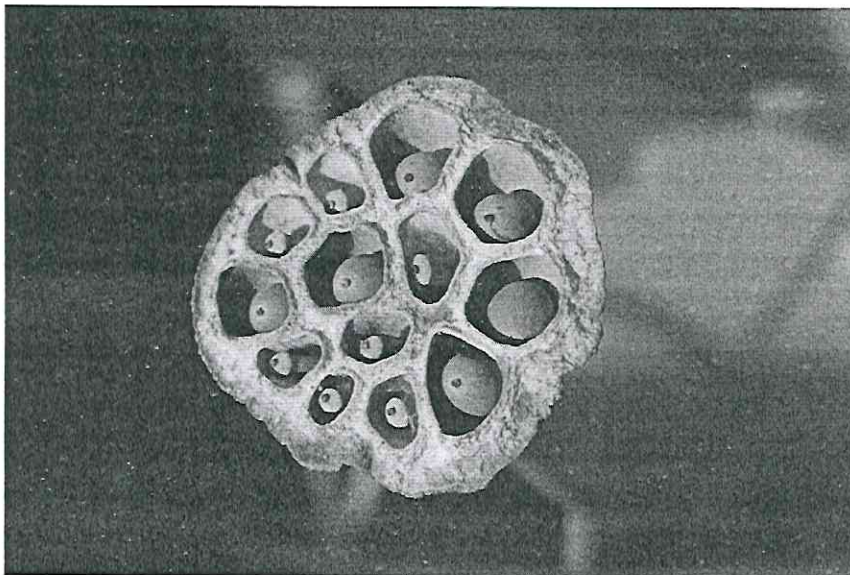
Ответ: 1, 2, 3.

Выберите верные утверждения для характеристики разных типов питания:

- 1) Сапротрофный тип питания характерен для дрожжей, вирусов, кольчатых червей;
- 2) Паразитический тип питания характерен для плесневых грибов, ленточных червей;
- 3) Симбиотический тип питания характерен для лишайников, азотобактера, подберезовиков;
- 4) Фототрофный тип питания характерен для мхов, хвощей, бурых водорослей;
- 5) Хемотрофный тип питания характерен для нитрифицирующих бактерий, водородных бактерий, серобактерий;
- 6) Автогетеротрофный тип питания характерен для эвглены зеленой, плоских червей.

Ответ: 3,4,5

Трипофобия – боязнь множественных отверстий. На рисунке представлен плод лотоса, способный спровоцировать описанное явление. Выберите утверждения, верные для данного плода:

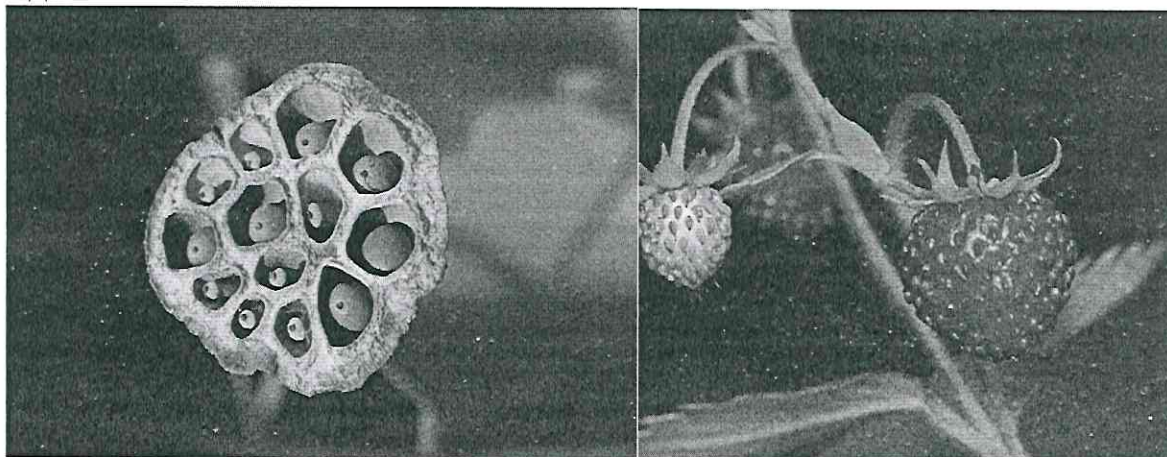


- 1) Апокарпный гинецей;
- 2) Синкарпный гинецей;

- 3) Многоорешек;
- 4) Многолистовка;
- 5) Разросшееся цветоложе;
- 6) Разросшаяся завязь.

Ответ: 1,3,5

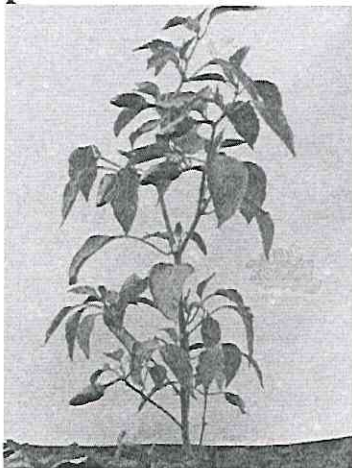
Некоторые абсолютно разные объекты похожи больше, чем кажется на первый взгляд. Укажите верные утверждения, подходящие для обоих плодов:



- 1) Одно семейство;
- 2) Апокарпный гинецей;
- 3) Сухие;
- 4) Сочные;
- 5) Разросшееся цветоложе;
- 6) Плоды орешки.

Ответ: 2,5,6

Капсаицин широко популярен в фармацевтической отрасли как компонент разогревающих гелей и пластырей. Однако для источника этого соединения – растения *Capsicum annuum* – алкалоид служит способом защиты. Выберите утверждения, верно описывающие фенотип растения:



- 1) Плод ягода;

- 2) Цветок обоеполый;
- 3) Листья очередные
- 4) Листья сложные
- 5) Стебель ветвистый
- 6) Плод стручок

Ответ: 1,3,5

На нашей планете обитают разные представители класса Млекопитающие. Расположите в порядке убывания веса и размера виды самых крупных животных:



Ответы:

Вид животного	Место в порядке убывания <u>верные ответы</u>
1) дельфин касатка	
2) белый носорог	
3) голубой кит	
4) африканский слон	
5) южный морской слон	

6) белый медведь	

Установите хронологическую последовательность изучения строения и функций нервной системы выдающимися учеными:

- 1) Л. Гальвани
- 2) И.М. Сеченов
- 3) И.П. Павлов
- 4) П.К. Анохин
- 5) Р.Декарт

Ответ:

Ученый	Место в порядке хронологии <u>верные ответы</u>
1) Л. Гальвани	
2) И.М. Сеченов	
3) И.П. Павлов	
4) П.К. Анохин	
5) Р. Декарт	

15. Определите правильную последовательность процессов нейро-гуморальной регуляции выделения соляной кислоты в желудке:

- 1) Раздражение рецепторов слизистой оболочки желудка;
- 2) Эфферентный путь в составе блуждающего нерва;
- 3) Пищевой центр продолговатого мозга;
- 4) Афферентный путь в составе блуждающего нерва;
- 5) Выделение ацетилхолина;
- 6) Стимуляция париетальных секреторных клеток;
- 7) Выделение соляной кислоты.

Ответ

Процесс	Место в порядке последовательности <u>верные ответы</u>
1) Раздражение рецепторов слизистой оболочки желудка	
2) Эфферентный путь в составе блуждающего нерва	

3) Пищевой центр продолговатого мозга	
4) Афферентный путь в составе блуждающего нерва	
5) Выделение ацетилхолина	
6) Стимуляция париетальных клеток	
7) Выделение соляной кислоты	

16. В 1877 г. и 1884 г. И.П. Павлов работал в Германии под руководством видного ученого Рудольфа Гейденгайна, занимающегося исследованиями по физиологии пищеварения. А это как раз и интересовало Павлова. Представлены рисунки, отражающие две схемы операций изолированного желудочка. Даны характеристики и результаты экспериментов, выберите какой схеме операций 1 или 2 они соответствуют:

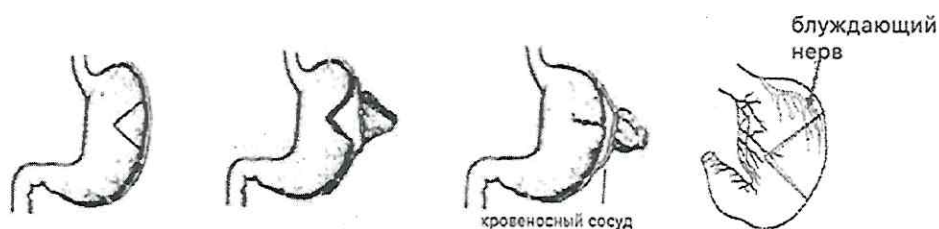


Схема операции изолированного желудочка № 1



Схема операции изолированного желудочка № 2

Ответ:

Характеристика и результат эксперимента	Схема операции <u>Верные ответы:</u>
1) Схема операции изолированного желудочка по Р. Гейденгайну	
2) Схема операции изолированного желудочка по И. П. Павлову	
3) Латентный период сокоотделения короткий	

4) Вагусная регуляция желудочной секреции присутствует	
5) Присутствует исключительно гуморальный тип регуляции секреторной функции желудка	
6) Используется принцип «нервизма» при изучении желудочной секреции	
7) Условно-рефлекторное выделение желудочного сока невозможно	
8) Безусловно-рефлекторное выделение желудочного сока невозможно	
9) Возможно выделение «запального, аппетитного» желудочного сока	

17. В лаборатории Павлова сотрудники занимались изучением механизмов возникновения неврозов. С этой целью использовался экспериментальный метод – метод условного рефлекса, поэтому неврозы, выработанные в лабораторных условиях, назывались экспериментальными. Было выяснено, что при неврозе происходит «срыв высшей нервной деятельности – нарушение закона силовых отношений» под влиянием психотравмирующих факторов. Хотя экспериментальные неврозы у животных не тождественны неврозам человека, их изучение дало много ценного для понимания последних. С 1920-х годов у подопытных собак с помощью различных раздражителей и их сочетаний успешно вызывались экспериментальные неврозы. Было также доказано, что сила и глубина невротизации зависит от типа ВНД собаки. Установлены три типа механизмов возникновения невротических состояний (типы неврозов) у собак:

1. перенапряжение процессов возбуждения,
2. перенапряжение процессов торможения,
3. перенапряжение их подвижности.

Представлено описание способов формирования неврозов у собак в эксперименте. Определите, какой тип невроза будет сформирован в каждом эксперименте:

Способ формирования невроза в эксперименте	Тип невроза <u>Верные ответы:</u>
1) Эксперименты Н. Р. Шенгер-Крестовниковой (сотрудница И.П. Павлова), которая выявляла предел	

дифференцирования (различения) собакой световых раздражителей — круга и эллипса одинакового размера. Круг (условный раздражитель) подкреплялся подачей еды, эллипс — нет (формировалось дифференцировочное торможение). Постепенно собаке предъявляли все более и более скругленное изображение эллипса. Наконец, когда круг и эллипс оказались почти неотличимыми, собака становилась чрезвычайно возбужденной, выла и проявляла высокую двигательную активность, одинаково реагируя выделением слюны на изображение круга и эллипса	
2) Опыты с применением длительного интенсивного условного раздражителя	
3) Опыты с удлинением периода действия дифференцировочных раздражителей при дифференцировочном торможении	
4) Опыты с выработкой тонких дифференцировок (дифференцировочное торможение) на очень схожие по характеристикам условные раздражители	
5) Эксперименты с переделкой положительного условного раздражителя в тормозной при очень быстрой смене сигнального значения раздражителей	
6) Эксперименты с переделкой тормозного условного рефлекса в положительный	
7) В ответ на условный раздражитель - свет подавалась пища в металлической миске, которая была подключена к источнику электрического тока (метод «сшибки»)	

18. Рассмотрите кимограммы (рисунки 1, 2, 3), записанные в лаборатории И.П. Павлова в ходе изучения высшей нервной деятельности при выработке и торможении условного слюноотделительного рефлекса. На каждой кимограмме обозначено цифрами: 1 - отметка слюноотделения (капли), 2 - отметка включения (смещение вниз) и выключения (смещение вверх) условного сигнала (звук 100 Гц), 3 - отметка момента безусловного подкрепления (мясо-сухарный порошок), 4 - отметка времени (1 секунда). Выберите верные характеристики, соответствующие кимограммам на рисунках 1-3:

- 1) Условный слюноотделительный рефлекс на звук 100 Гц точно отсутствует
- 2) Условный слюноотделительный рефлекс на звук 100 Гц выработан
- 3) 2 капли слюны являются условнорефлекторными
- 4) Условный раздражитель отсутствует
- 5) Присутствуют условный и безусловный раздражитель, но условный рефлекс отсутствует

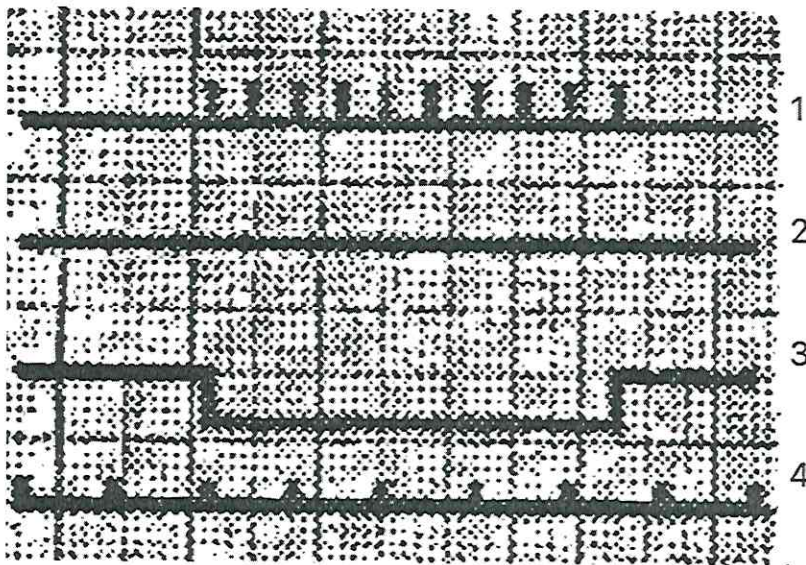


Рисунок 1

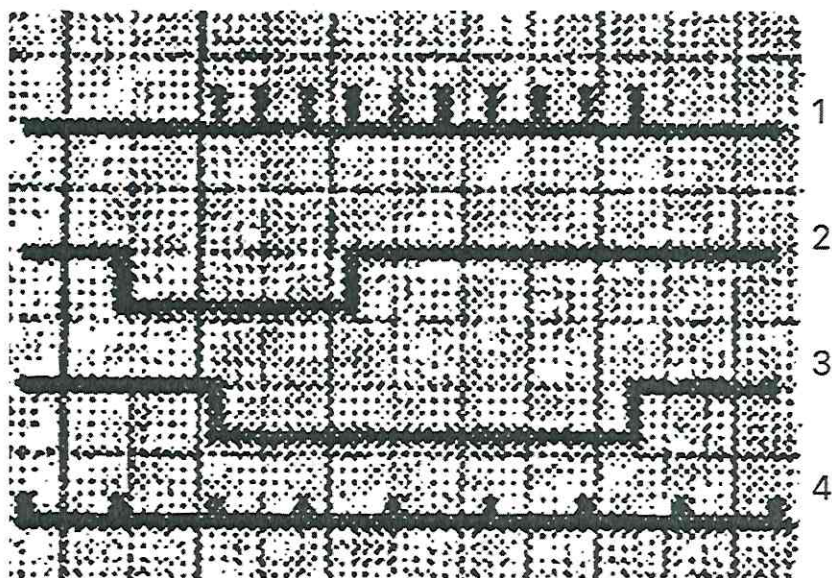


Рисунок 2

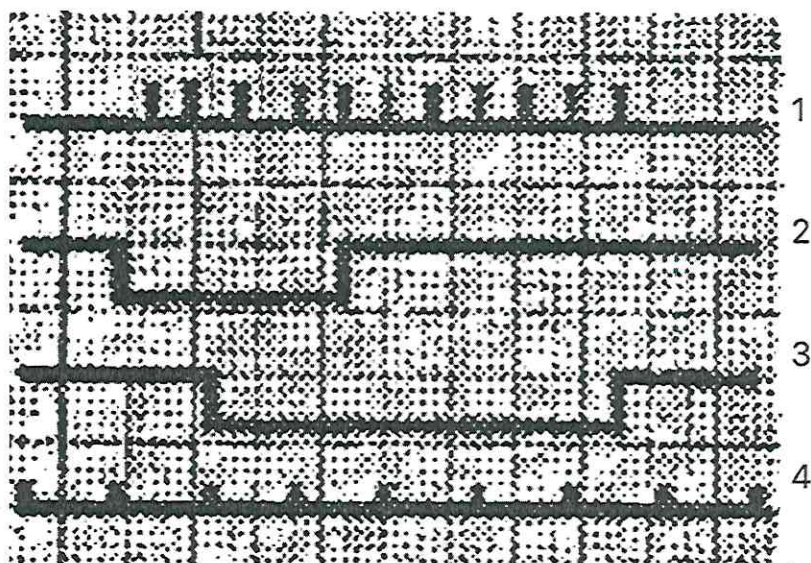


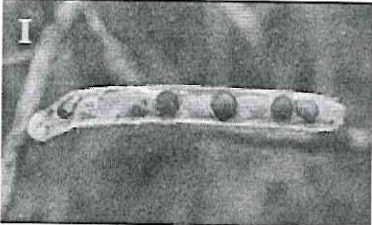
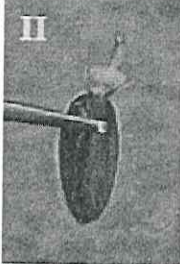
Рисунок 3

Ответ:

Характеристика кимограммы	Номер рисунка кимограммы <u>Верные ответы</u>
1) Условный слюноотделительный рефлекс на звук 100 Гц точно отсутствует	
2) Условный слюноотделительный рефлекс на звук 100 Гц выработан	

3) 2 капли слюны являются условнорефлекторными	
4) Условный раздражитель отсутствует	
5) Присутствуют условный и безусловный раздражитель, но условный рефлекс отсутствует	

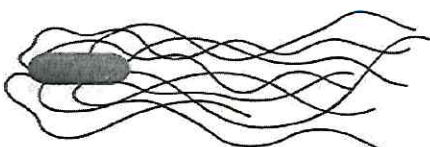
19. Даже самые популярные семейства растений имеют виды, которые являются источниками важных лекарственных препаратов. На рисунках представлены плоды представителей различных семейств (рис. I - V). Выберите, какое фармакологическое действие оказывают лекарственные растения этих семейств, согласно государственной фармакопеи:

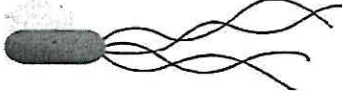
Плод	
I 	IV 
II 	V 
III 	

Семейство (рис. I-V):	Фармакологическое действие: <u>Верные ответы выделены</u>
Рисунок I.	1) Витаминное
	2) Раздражающее

	3) Отхаркивающее
	4) Расширение зрачка
	5) Противовоспалительное
Рисунок II.	1) Витаминное
	2) Раздражающее
	3) Отхаркивающее
	4) Расширение зрачка
	5) Противовоспалительное
Рисунок III.	1) Витаминное
	2) Раздражающее
	3) Отхаркивающее
	4) Расширение зрачка
	5) Противовоспалительное
Рисунок IV.	1) Витаминное
	2) Раздражающее
	3) Отхаркивающее
	4) Расширение зрачка
	5) Противовоспалительное
Рисунок V.	1) Витаминное
	2) Раздражающее
	3) Отхаркивающее
	4) Расширение зрачка
	5) Противовоспалительное

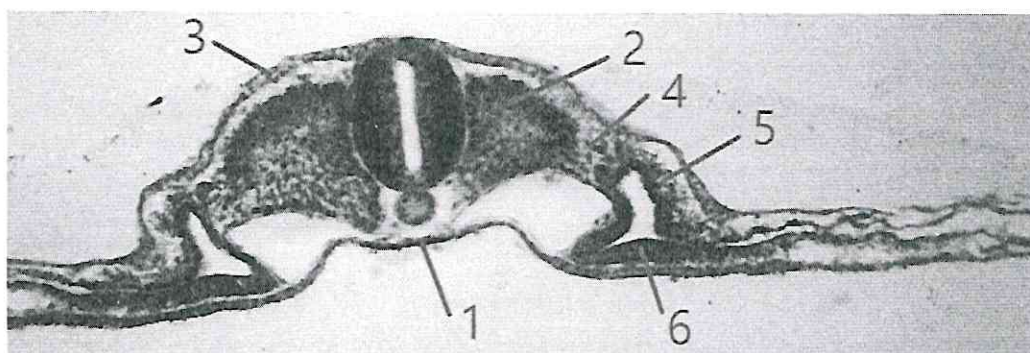
20. Жгутики у бактерий можно обнаружить в электронном, световом микроскопе с помощью окраски методом Леффлера или методом серебрения по Морозову, либо по подвижности бактерий в препарате раздавленной или висячей капли (косвенный метод выявления жгутиков). Определите, какое расположение жгутиков характерно для указанных представителей?

Схема расположения жгутиков	Представители <u>Верные ответы</u> <u>выделены:</u>
	А) хеликобактер Б) холерный вибрион В) кампилобактерия

	Г) кишечная палочка
	А) хеликобактер Б) холерный вибрион В) кампилобактерия Г) кишечная палочка
	А) хеликобактер Б) холерный вибрион В) кампилобактерия Г) кишечная палочка
	А) хеликобактер Б) холерный вибрион В) кампилобактерия Г) кишечная палочка

21. Рассмотрите рисунок одной из стадий эмбрионального развития позвоночного, цифрами указаны структуры этой стадии (1-6). Определите ткани и органы, в образовании которых эти структуры принимают участие:

- А) Нервная трубка;
- Б) Эпителий кишечника;
- В) Поперечно – полосатая мускулатура;
- Г) Половые железы;
- Д) Наружные листки перикарда;
- Е) Брыжейка.

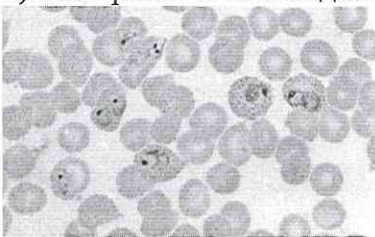
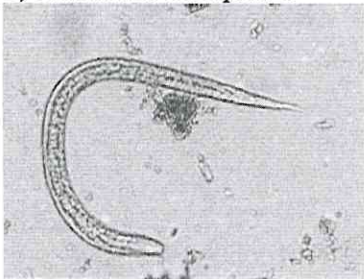
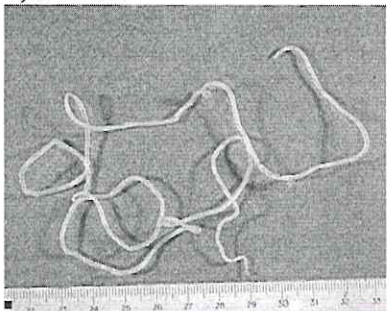


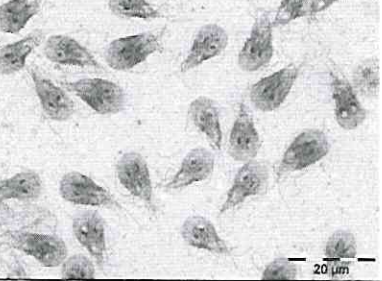
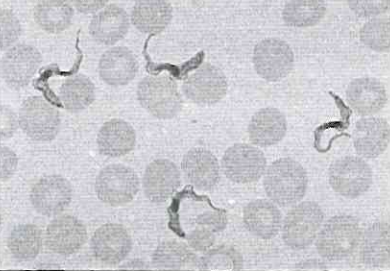
Ответ:

Ткань или орган	Структура (цифра) <u>верные ответы</u>
А) Нервная трубка;	3
Б) Эпителий кишечника;	1

В) Поперечно – полосатая мускулатура;	2
Г) Половые железы;	4
Д) Наружные листки перикарда;	5
Е) Брыжейка.	6

22. Определите типичное место локализации паразита в организме человека:

Паразит	Место локализации <u>Верные ответы выделены</u>
1) Малярийный плазмодий 	А) Двенадцатиперстная кишка Б) Слепая кишка В) Эритроцит Г) Альвеолы Д) Мозг Е) Подкожная жировая клетчатка Ж) Вены кишечника З) Плазма крови
2) Личинка аскариды 	А) Двенадцатиперстная кишка Б) Слепая кишка В) Эритроцит Г) Альвеолы Д) Мозг Е) Подкожная жировая клетчатка Ж) Вены кишечника З) Плазма крови
3) Власоглав 	А) Двенадцатиперстная кишка Б) Слепая кишка В) Эритроцит Г) Альвеолы Д) Мозг Е) Подкожная жировая клетчатка Ж) Вены кишечника З) Плазма крови
4) Ришта 	А) Двенадцатиперстная кишка Б) Слепая кишка В) Эритроцит Г) Альвеолы Д) Мозг Е) Подкожная жировая клетчатка Ж) Вены кишечника З) Плазма крови
5) Шистосома японская	А) Двенадцатиперстная кишка Б) Слепая кишка В) Эритроцит Г) Альвеолы

	Д) Мозг Е) Подкожная жировая клетчатка Ж) Вены кишечника З) Плазма крови
6) Лямблия 	А) Двенадцатиперстная кишка Б) Слепая кишка В) Эритроцит Г) Альвеолы Д) Мозг Е) Подкожная жировая клетчатка Ж) Вены кишечника З) Плазма крови
7) Трипаносома африканская 	А) Двенадцатиперстная кишка Б) Слепая кишка В) Эритроцит Г) Альвеолы Д) Мозг Е) Подкожная жировая клетчатка Ж) Вены кишечника З) Плазма крови
8) Финна свиного цепня 	А) Двенадцатиперстная кишка Б) Слепая кишка В) Эритроцит Г) Альвеолы Д) Мозг Е) Подкожная жировая клетчатка Ж) Вены кишечника З) Плазма крови

23. Сердечный белок тропонин I является ключевым звеном, обеспечивающим связь между изменениями внутриклеточной концентрации ионов Ca^{++} и процессом сокращения. Ген **TNNI3** сердечного тропонина I располагается на 19 хромосоме (19p13.2 – q13.2) и занимает 6200 пар нуклеотидов, содержит 8 экзонов, кодирующих пептид длиной 210 аминокислот. Этот ген очень важен для формирования сердца в процессе эмбриогенеза. Определите количество пар нуклеотидов данного гена, не кодирующих открытую рамку считывания. В ответе укажите только число.

Ответ: 5567

24. Решите задачу. В ходе лечения площадь раны у пациента уменьшилась за неделю (7 дней) с 50 см^2 до 38 см^2 . Через неделю снова измерили площадь, и она составила 30 см^2 . Используя метод Л.Н. Поповой, определите на сколько процентов уменьшится скорость заживления раны в конце второй недели. В ответе укажите число с точностью до сотых.

Для справки. По методу Л.Н. Поповой, скорость заживления раны (в % в сутки) рассчитывается по формуле:

=

$$\frac{S_{\text{пред}} - S_0}{S_{\text{пред}}} \times 100 \times T,$$

где $S_{\text{пред}}$ – площадь раны на предыдущем измерении, S_0 – площадь раны на текущем измерении, T – время между измерениями в днях.

Ответ: 0,42

25. Решите задачу. У дрозофилы во 2-й хромосоме в локусе 48,5 находится ген черного цвета тела, а в локусе 54,5 – ген пурпурного цвета глаз. Оба гена рецессивны. Скрещивались гетерозиготная по обоим признакам самка, имеющая серое тело и коричневые глаза, у которой в предыдущих поколениях кроссинговера не отмечалось, с самцом гетерозиготным по генам цвета тела и имеющим пурпурный цвет глаз. Определите вероятность появления среди потомства мух, имеющих серую окраску тела и пурпурный цвет глаз. В ответе укажите только число в процентах.

Ответ: 26,5