

Задания для 10-го класса

Раздел 1

Выберите и отметьте на бланке для ответов один наиболее точный, правильный ответ из четырех предложенных

1. Выберите правильное суждение о головном мозге человека:

- а) относится к периферической нервной системе
- б) кора больших полушарий состоит из девяти долей
- в) кора больших полушарий – эволюционно самая молодая структура головного мозга
- г) содержит два желудочка, заполненные ликвором

2. Представленное на рисунке – это следы:

- а) деятельности грызунов
- б) деятельности дятлообразных
- в) деятельности общественных насекомых
- г) эрозии

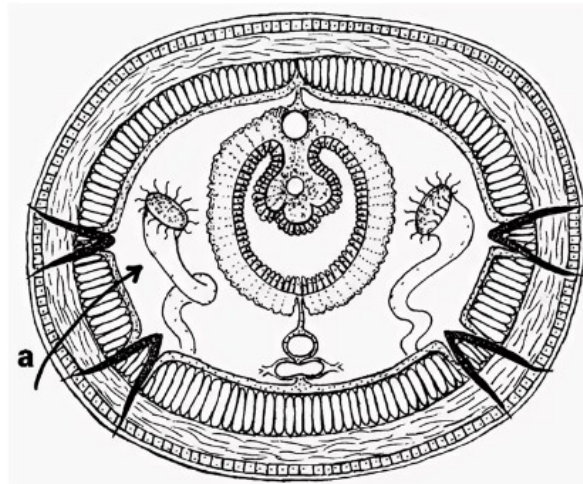


3. Как правильно осуществлять искусственное дыхание при проведении реанимационных мероприятий?

- а) 1 выдох после каждых 15 компрессий грудной клетки
- б) 2 выдоха после каждых 30 компрессий грудной клетки
- в) 4 выдоха после каждых 50 компрессий грудной клетки
- г) количество выдохов и компрессий не взаимосвязаны между собой

4. Рассмотрите срез дождевого червя, представленный на рисунке. Буквой «а» отмечена полость:

- а) ограниченная эпителием мезодермального происхождения
- б) ограниченная клетками энтодермы
- в) которая впервые появилась в эволюции у плоских червей
- г) сохраняющая большие запасы гликогена, липидов и гемоглобина

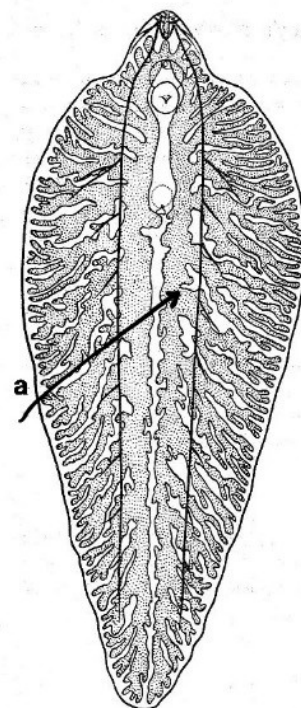


5. Плавучесть акулы поддерживается за счет:

- а) плавательного пузыря
- б) лёгких
- в) жира в печени
- г) полых костей

6. Рассмотрите рисунок печёночного сосальщика. Буквой «а» отмечена:

- а) выделительная система
- б) кровеносная система
- в) одна из ветвей кишечника
- г) матка с яйцами

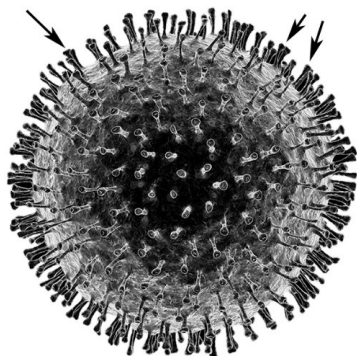


7. Какая из последовательностей кодирующих цепей ДНК содержит полную открытую рамку считывания? В иРНК стартовый кодон – 5' AUG 3', стоп-кодона – 5' UAA 3', 5' UGA 3', 5' UAG 3'.

- а) 5'-TCAAAGATGTCGTCTGTCAGTACСТААСТАТC-3'
- б) 5'-TCAAAGGTGTCGTCTGTCAGTACTACСТАТC-3'
- в) 5'-TCAAAGACGTGTCGTCTGTCAGTACTACСТАТC-3'
- г) 5'-TCAAAGAGGTGTCGTCTGTCAGTACTAАСТАТC-3'

8. На изображении коронавируса стрелками показан:

- а) нуклеокапсид
- б) спайковый гликопротеин (S-белок)
- в) молекулы липидов
- г) РНК

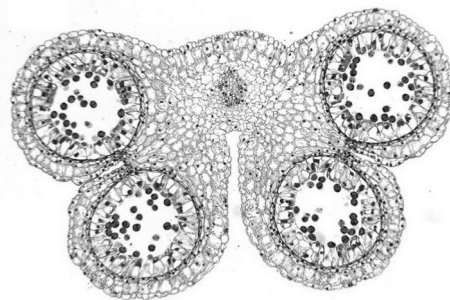


9. Зелёные железы речного рака участвуют в процессе:

- а) пищеварения
- б) поглощения продуктов пищеварения
- в) формирования кутикулы
- г) осморегуляции

10. Срез какой структуры растения изображен на микрофотографии?

- а) сорус папоротника
- б) мужская шишка сосны
- в) цветок капусты
- г) пыльник лилии



Раздел 2

Выберите и отметьте на бланке для ответов все правильные ответы из пяти предложенных:

1. В фазу быстрого сна (REM-фазу) у человека наблюдаются:

- а) быстрые движения глазных яблок
- б) повышенная активность головного мозга
- в) снижение артериального давления
- г) красочные сновидения
- д) урежение дыхания

2. Височная кость человека:

- а) является костнымместилищем органа слуха
- б) участвует в образовании основания черепа
- в) является костнымместилищем органа равновесия
- г) имеет каналы, в которых проходят нервы
- д) имеет каналы, в которых проходят кровеносные сосуды

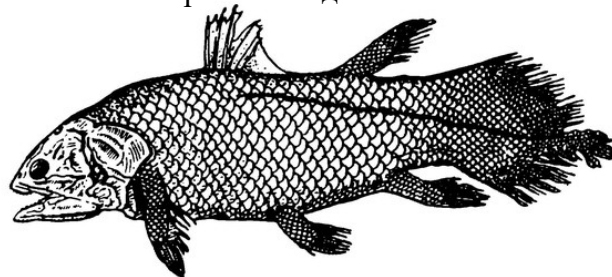


3. Облегчение скелета у летающих животных может достигаться:

- а) истончением костей
- б) накоплением легких жиров
- в) пневматизацией костей за счет воздушных мешков
- г) уменьшением количества элементов скелета
- д) формированием киля на груди

4. Для изображенной на рисунке рыбы характерно:

- а) наличие двухкамерного сердца
- б) способность к легочному дыханию
- в) наличие мышц в плавниках
- г) низкое таксономическое разнообразие (в современной фауне представлена одним родом)
- д) обитание в пресных водоемах

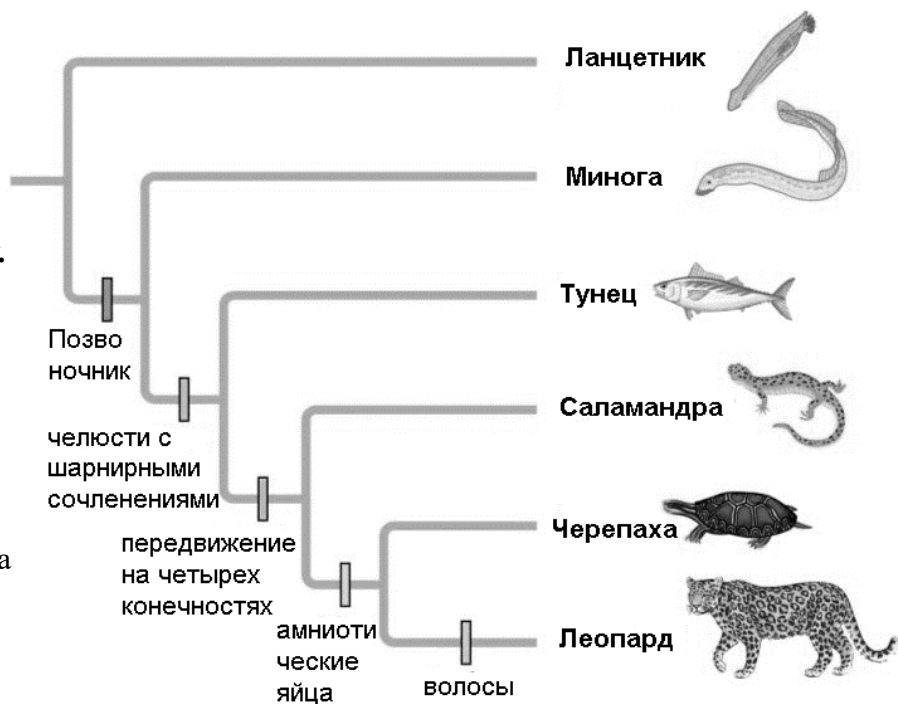


5. Какие ферменты функционируют в тонком кишечнике человека?

- а) химотрипсин
- б) липаза
- в) пепсин
- г) амилаза поджелудочной железы
- д) амилаза слюнных желез

6. На рисунке в виде филогенетического дерева (кладограммы) изображены родственные связи некоторых хордовых животных и указаны их продвинутые признаки (синапоморфии). Выберите правильные утверждения, ориентируясь на эту кладограмму.

- а) наиболее примитивным позвоночным на кладограмме является минога
- б) наличие позвоночника – синапоморфия позвоночных животных
- в) наиболее близкородственным (= сестринским) таксоном для леопарда является черепаха
- г) у саламандр нет амниотического яйца
- д) челюсти с шарнирными сочленениями характерны для всех позвоночных



7. Половой процесс (слияние гаплоидных ядер с образованием диплоидного) происходит:

- а) в ходе партеногенеза у дафнии
- б) в ходе размножения амебы протей
- в) в ходе конъюгации у инфузорий
- г) после спаривания у дождевых червей
- д) при формировании зиготы, из которой разовьется рабочая особь у медоносной пчелы

8. Изображенное животное:

- а) имеет тело, разделенное на голову, грудь и брюшко
- б) в качестве органов чувств использует усики (антенны)
- в) питается твердой пищей
- г) обычно откладывает яйца при помощи яйцеклада
- д) в экосистеме играет роль консумента второго и более порядков

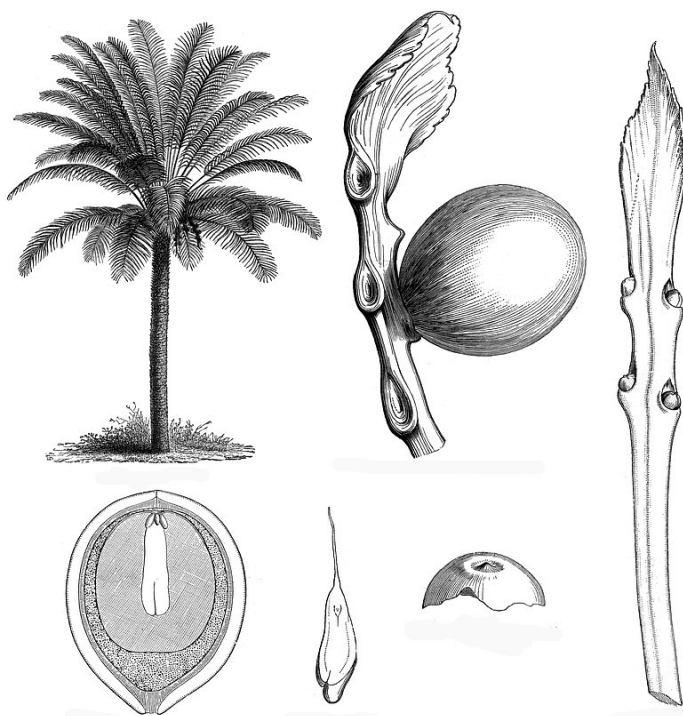


9. Человек использует грибы при получении:

- а) агар-агара
- б) пенициллина
- в) соевого соуса
- г) кефира
- д) арбидола

10. На рисунке изображено растение и некоторые его элементы. Это растение:

- а) относится к высшим споровым растениям
- б) не имеет женских или семенных шишек
- в) образует сочные соплодия
- г) относится к голосеменным растениям
- д) относится к семейству Пальмовые

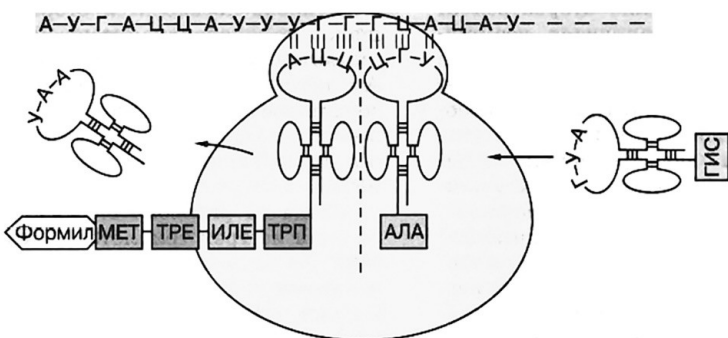


11. В составе лишайника встречаются:

- а) аскомицеты
- б) базидиомицеты
- в) зеленые водоросли
- г) красные водоросли
- д) цианобактерии

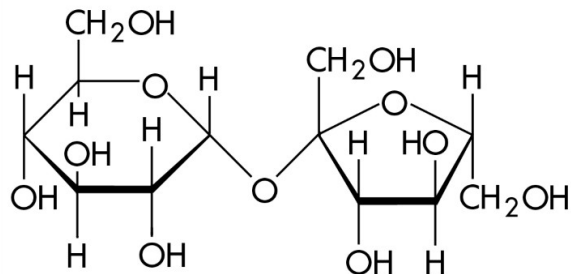
12. Процесс, который иллюстрирует эта схема:

- а) относится к числу матричных процессов
- б) протекает с участием тРНК
- в) встречается только в клетках эукариот
- г) позволяет переносить наследственную информацию с ДНК на РНК
- д) использует принцип комплементарности азотистых оснований



13. Вещество, формула молекулы которого представлена на рисунке:

- а) состоит из двух одинаковых мономеров
- б) хорошо растворимо в воде
- в) сладкое на вкус
- г) имеет альфа-1,4-гликозидную связь
- д) основной компонент клеточных стенок растений



14. В лесах Ленинградской области в диком виде можно встретить:

- а) венерин башмачок
- б) рысь обыкновенную
- в) вороний глаз
- г) кошачью лапку
- д) кукушкин лён

Раздел 3

Установите правильную последовательность объектов, явлений, стадий процесса.

Запишите верную последовательность букв в бланке ответа.

1. Белки, содержащие полиглутаминовые тракты (многочисленные остатки глутамина, расположенные непосредственно друг за другом), способны взаимодействовать с образованием четвертичных структур. Чем крупнее эти тракты, тем сильнее взаимодействие. Расположите приведенные ниже транскрипты по снижению способности кодируемого белка к такому взаимодействию (то есть от максимального значения к минимальному). Глутамину в иРНК соответствует триплет 5'СAG3', стартовый триплет – 5'АUG3', стоп-триплеты – 5'UAA3', 5'UGA3', 5'UAG3'.

А. 5'- CCUGGAAAUGCACUUACAGCAGCAGCAGCAGCAGCAGCAGCAGCAGCAGCAGGGUCC AAAAAAA-3'

Б. 5'- CCUGGAAAUGCACUUACAGCAGCAGCAGCAGCAGCAGCAGCAGCAGCAGCAGCAGCAG CAGGGUCCAAAAAAA-3'

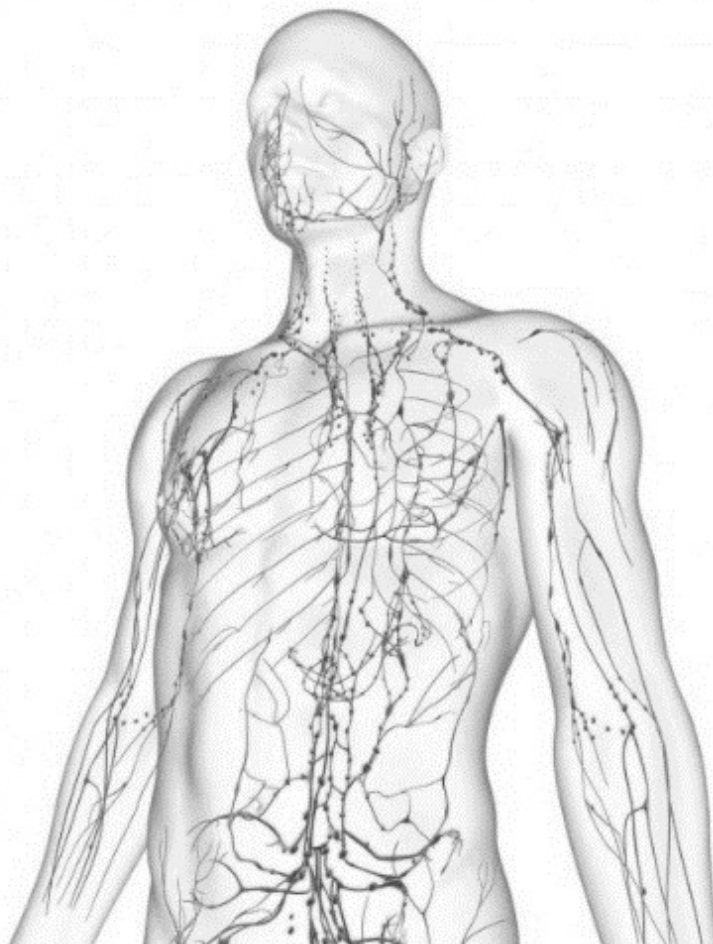
В. 5'- CCUGGAAAUGCACUAAACAGCAGCAGCAGCAGCAGCAGCAGCAGCAGCAGCAGCAGCAG CAGCAGGGUCCACAGCAGGGUCCAAAAAAA-3'

Г. 5'- CCUGGAAAUGCACUUACAGCAGCAGCAGCAGCAGCAGCAGCAGCAGCAGCAGCAGGU CCACAGCAGGGUCCAAAAAAA-3'

Д. 5'- CCUGGAAAUGCACUUACAGCAGCAGCAGCAGCAGCAGCAGCAGCAGCAGCAGGGUCCACAGCAGGGUCCAAAAAAA-3'

2. Установить последовательность тока лимфы по лимфатическим сосудам, начиная от самого малого

- А. Лимфатические капилляры
- Б. Лимфатические посткапилляры
- В. Правая подключичная вена
- Г. Правый лимфатический проток
- Д. Лимфатические сосуды



Раздел 4

Установите соответствие. Заполните таблицы в бланке для ответов.

1. Установите соответствие между приведёнными в таблице ионами и их функциями:

Ионы	Функции
1) Ca^{2+}	А) Вызывает деполяризацию мембраны при возникновении и проведении нервного импульса
2) Mg^{2+}	Б) Участвует в свёртывании крови
3) Fe^{2+}	В) Необходим для придания твёрдости зубной эмали
4) Na^{+}	Г) Входит в состав гема
5) Cu^{2+}	Д) Входит в состав молекулы хлорофилла
6) I^{-}	Е) Входит в состав тироксина
7) F^{-}	Ж) Входит в состав дыхательного пигмента у моллюсков и членистоногих

Раздел 5

Практическое задание.

Прочитайте описание экспериментов японских ученых из университета Квансей Гакуин (Kwansei Gakuin), рассмотрите рисунок и выполните задания. Заполните поля в бланке для ответов.

Все рисунки приводятся по Nobuya Sato 1, Ling Tan, Kazushi Tate, Maya Okada Rats demonstrate helping behavior toward a soaked conspecific//Anim Cogn - 2015 Sep;18(5):1039-47. doi: 10.1007/s10071-015-0872-2.

В данном исследовании использовались крысы, которые содержались парами и знали друг друга. Во всех трех экспериментах использовались разные крысы, так что первый эксперимент не мог «подготовить» животных ко второму или третьему и наоборот.

Для проведения **эксперимента №1** был сооружен специальный бокс с двумя отсеками, разделенными прозрачной стенкой (установка **а** на рисунке 1). Использовали 10 пар крыс. Предварительно исследователи экспериментально доказали, что при отсутствии дверцы все крысы предпочитают сушу, а находиться в воде не любят и демонстрируют там признаки стресса. В один отсек (бассейн) наливали воду, и крыса была вынуждена плавать, утонуть при этом она не могла. Выбраться из затруднительного положения можно было только с помощью другой крысы, которую сажали в соседнее сухое отделение (сухая камера). Она могла открыть маленькую круглую дверцу между отделениями, через которую пловец выбирался на сушу. Экспериментаторы засекали время (до 350 секунд) от момента помещения животного в сухой отсек до открывания им дверцы. В день для каждой пары крыс проводили только один эксперимент. Роли запираемого и отпирающего в исследовании сначала присваивались случайно, а затем животные менялись ролями и те, кто в первой серии экспериментов плавал, оказывались в сухой камере, а те, кто находился в сухой, попадали в бассейн. При этом эксперимент проводили по несколько раз (сессий) на всех парах животных – 12 раз до смены ролей в паре и 6 после смены ролей в паре. И всегда (за исключением одной пары) сидящие в тепле и сухости животные помогали своим мокнующим товарищам, открывая дверцу.

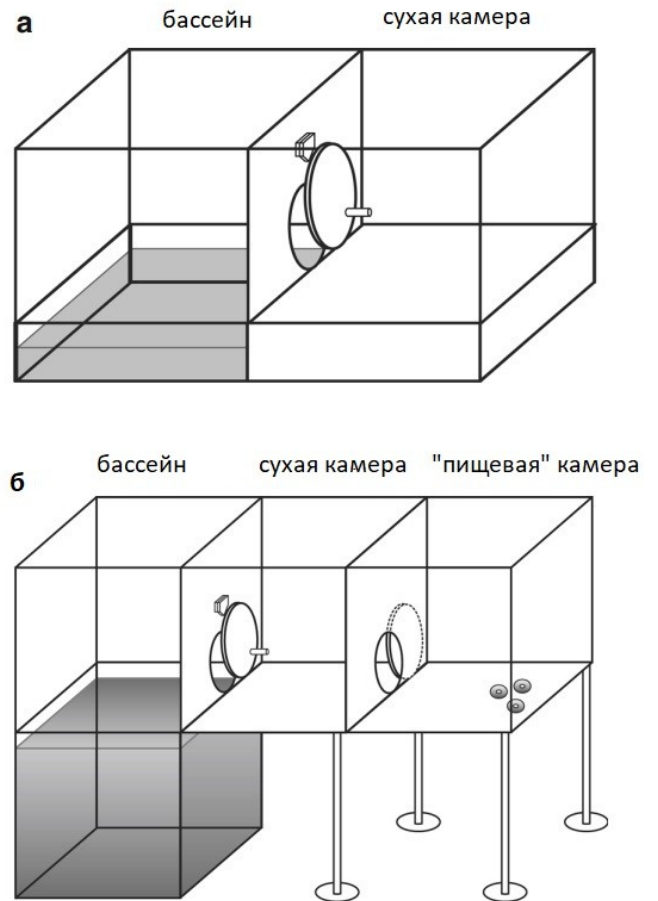


Рис. 1. Экспериментальная установка.

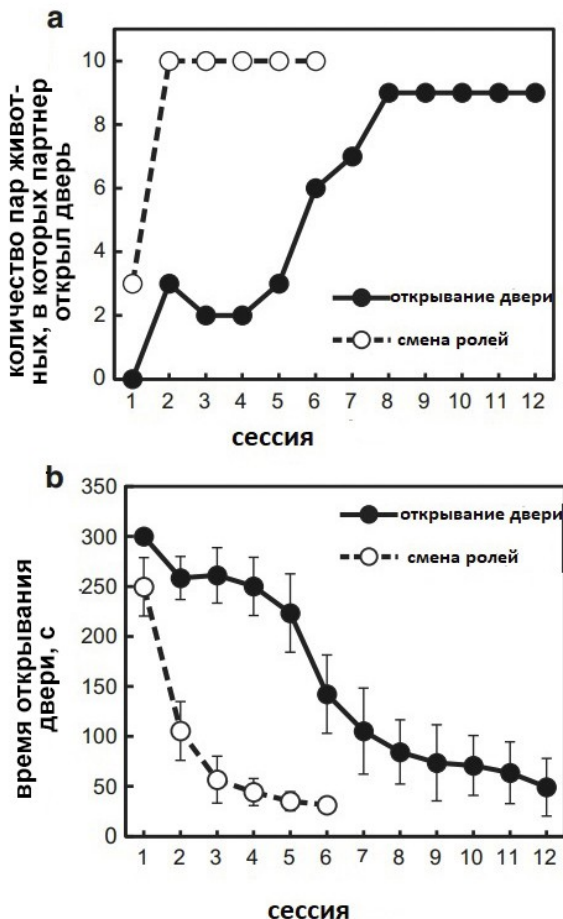


Рис. 2. Поведение крыс в эксперименте №1.

Задание 1. Рассмотрите рисунок 2. На основании текста и рисунков выберите все верные ответы:

1. По мере повторения эксперимента крысы открывали дверцу все быстрее
2. По мере повторения эксперимента крысы открывали дверцу все позже (медленнее)
3. Крысы, которые уже испытали на себе неприятные ощущения от пребывания в отделении с водой, дольше не открывали дверцу
4. Крысы, которые уже испытали на себе неприятные ощущения от пребывания в отделении с водой, открывали дверцу намного быстрее
5. Крысы, которые уже испытали на себе неприятные ощущения от пребывания в отделении с водой, во всех 10 парах открывали дверцу

После эксперимента на тех же животных были проведены контрольные тесты, проверявшие открывание дверцы, когда в бассейне с водой никого нет, но есть вода; нет ни крысы, ни воды; есть только игрушечная крыса.

Задание 2. Рассмотрите рисунок 3. На основании текста и рисунков выберите все верные ответы:

1. Крысы открывали дверцу партнеру достоверно быстрее, чем без него
2. Крысы открывали дверцу партнеру достоверно позже, чем без него
3. Крысы открывали дверцу в бассейн с водой достоверно позже, чем в пустой
4. Крысы открывали дверцу в бассейн с игрушкой достоверно быстрее, чем в пустой
5. Между скоростями открывания дверцы в бассейн с водой, пустой и с игрушкой есть достоверные различия

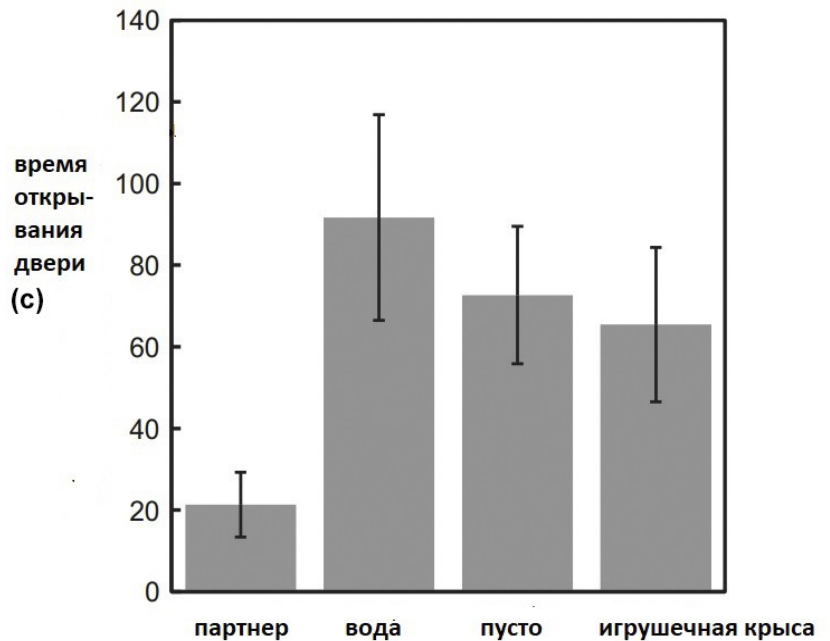


Рис. 3. Контроль к эксперименту №1.

Черный вертикальный интервал в каждом случае – доверительный интервал, вычисленный на основании стандартной ошибки среднего. Различия считаются достоверными, если доверительные интервалы не перекрываются.

В эксперименте №3 использовалась установка с тремя отделениями (установка б на рисунке 1). При этом в третьей камере размещалось пищевое подкрепление – шоколадные хлопья. Крыс предварительно учили открывать дверцу: половину пар учили только с партнером в воде (как в эксперименте 1) и пустой «пищевой камерой», а вторую половину учили с пищевым подкреплением, но без партнера в «бассейне». После обучения крыс помещали в среднюю сухую камеру: при этом в «бассейне» барахтался партнер, а в «столовой» лежала еда.

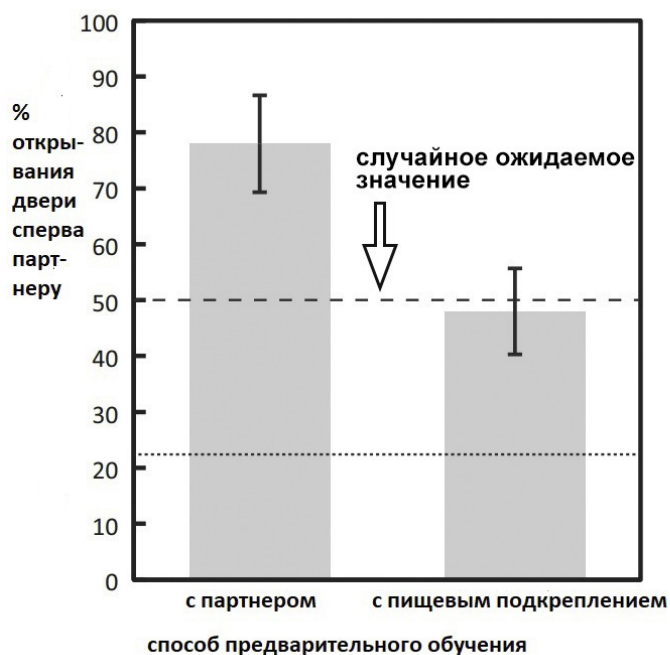


Рис 4. Эксперимент №3. *Черный вертикальный интервал в каждом случае – доверительный интервал, вычисленный на основании стандартной ошибки среднего. Различия считаются достоверными, если доверительные интервалы не перекрываются.*

Задание 3. Рассмотрите рисунок 4. На основании текста и рисунков выберите все верные ответы:

1. Крысы, обучавшиеся открывать дверцу с партнером в воде, чаще открывали его дверцу первой
2. Крысы, обучавшиеся открывать дверцу с партнером в воде, чаще открывали первой дверцу, ведущую к пище
3. Крысы, обучавшиеся открывать дверцу в отсек с едой, открывали партнеру первому примерно в половине случаев
4. Крысы, обучавшиеся открывать дверцу в отсек с едой, не демонстрировали достоверных отличий от случайного ожидаемого (50%/50%)

В эксперименте №2 использовалась та же установка, только в «столовой» не было еды. Предварительно крыс не учили открывать двери, как и в эксперименте 1. Крысу-партнера сажали в камеру без воды, и она просто спокойно там сидела. В этом эксперименте только одна крыса открыла дверцу партнеру, во всех остальных случаях двери не открывали.

Задание 4. Как Вы думаете, для чего понадобился эксперимент №2?

Выберите все верные ответы:

1. Для того, чтобы доказать, что крысы не открывают дверцу без пищевого подкрепления
2. Для того, чтобы доказать, что крысы спасают партнера от стресса, а не просто хотят пообщаться
3. Для того, чтобы доказать, что крысы открывают дверцу из эгоистического желания быть вместе
4. Для того, чтобы доказать, что крысы открывают дверцу только при виде воды

Задание 5. Как называется изучаемое явление?

Выберите один верный ответ:

- 1) взаимопомощь 2) альтруизм 3) социальность 4) реципрокность

Задание 6. Как Вы думаете, как в эксперименте №3 избежать того, что заранее обученные животные просто открывают дверцу, которую запомнили при обучении – правую или левую?

Выберите все верные ответы:

1. Отбирать крыс левшей или крыс правшей
2. Крутить крыс перед экспериментом на центрифуге
3. Регулярно переворачивать установку (менять камеры местами)
4. Перевернуть установку после обучения – перед экспериментом