



# ***МАТЕРИАЛЫ ЗАДАНИЙ***

***олимпиады школьников  
«ЛОМОНОСОВ»  
по психологии***

2014/2015 учебный год

## 10-11 классы (отборочный этап; I тур)

### **Задание № 1 (15 баллов)**

Первые работы по моделированию мозговых структур появились почти одновременно с появлением компьютеров. Естественно, ожидалось, что мозг должен быть похож на компьютер: он состоит из некоторого набора простых логических элементов, на роль которых хорошо подходят нейроны. Принципы, по которым нейроны объединяются между собой, подобны правилам сборки арифметико-логического устройства компьютера. Однако впоследствии стало понятно, что принципы создания компьютера из логических элементов и «конструкция» мозга основаны на различных принципах. Чем же принципы работы мозга отличаются от принципов работы компьютера?

### **Решение:**

Нейрон не является простым логическим элементом, работающим по принципу “Да”-“Нет”. Активность нейронов не определяется однозначно внешним воздействием. Выходной сигнал нейрона является сложной функцией комбинации его синаптических связей, и зависит к тому же от внутреннего состояния нейрона. Это свойство вносит в работу всей системы элемент случайности.

Система нейронов в отличие от компьютера функционирует без внешнего тактового сигнала и является самоорганизующейся системой. У нейронов есть период рефрактерности, т.е. после генерации импульса нейроны на некоторое время перестают реагировать на входные воздействия.

В большинстве случаев программа компьютера (software) не зависит от его аппаратной реализации (hardware) и может выполняться на компьютерах разных типов. Программа, задающая последовательность действий, хранится при этом в оперативной памяти вместе с обрабатываемыми данными. К мозговым структурам понятие независимой отдельной программы не применимо. Последовательность этапов переработки данных определяется существующими связями между нейронами и не может быть перезагружена. В процессе настройки нейронных ансамблей мозга на выполнение различных задач меняются межнейронные связи, что и составляет сущность процесса обучения.

Компьютер все действия выполняет последовательно в соответствии с программой. Мозговые структуры работают параллельно, решая одновременно большое количество разных задач. При этом при решении одной и той же задачи активизируются различные структуры. При повреждении одной из этих структур остальные могут взять на себя функции поврежденного участка.

### **Задание № 2 (15 баллов)**

В 1951 году Соломон Аш провёл эксперимент, в котором студентов просили принять участие в «проверке зрения». Как правило, в экспериментах все участники, кроме одного, были в сговоре с экспериментатором и являлись «подсадными утками». Участники (испытуемый и семь «подсадных уток») были посажены в аудитории. Им демонстрировались по порядку две карточки: на первой изображена одна вертикальная линия, на второй — три, только одна из которых такой же длины, что и линия на первой карточке. Задача студентов была довольно проста — необходимо было ответить на вопрос, какая из трёх линий на второй карточке имеет такую же длину, что и линия, изображённая на первой карточке. Испытуемому предстояло ответить на 18 вопросов, каждый раз он отвечал последним в группе. На первые два вопроса все дают одинаковые, правильные, ответы. Но на третьем этапе «подсадные утки» дают один и тот же неправильный ответ, что приводит испытуемого в замешательство. В итоге 75% испытуемых хотя бы один раз давали неправильный ответ, соглашаясь со мнением большинства.

*Вопрос 1.* Какой эффект демонстрирует этот эксперимент? Какая его настоящая цель?

*Вопрос 2.* Какие чувства испытывали испытуемые, если отвечали правильно, не соглашаясь с мнением остальных участников? Почему?

*Вопрос 3.* Как будет вести себя испытуемый, если хотя бы один из «подсадных уток» будет давать ответ, не соответствующий ответу группы (даже если он также не правильный)?

**Решение:**

Ответ 1. Эффект давления мнения большинства на меньшинство. Цель исследования – выявить влияние группового мнения на принятие решения одного человека.

Ответ 2. Сильный дискомфорт, ощущение собственной неправоты, сомнения, сильные неприятные чувства.

Ответ 3. Если хотя бы один из «подсадных уток» давал ответ, идущий вразрез с сомнением группы (даже если он тоже был неправильным), испытуемые гораздо чаще не соглашались с мнением группы и давали правильный ответ. Чувство дискомфорта снижалось.

***Задание № 3 (15 баллов)***

**Напишите развёрнутый ответ на каждый вопрос задания. Можно дополнить ответ рисунком.**

Хорошо известно, что зрелые нервные клетки неспособны к делению. С какой особенностью организации и работы нервной системы это связано? Что бы случилось, если бы нейроны начали интенсивно делиться?

**Решение:**

Нервная система функционирует благодаря способностям нейронов образовывать сети (рефлекторные дуги), устанавливая друг с другом многочисленные синаптические связи. Развитие нервной системы в ходе обучения связано с образованием новых связей, а следовательно, новых рефлекторных дуг. Деление нейронов разрушило бы эти связи и сделало бы невозможным сложные проявления нервной деятельности (память, обучение, сознание и др.).

***Задание № 4 (15 баллов)***

В последнее время на фоне движения за здоровый образ жизни, стало очень модным раздельное питание, вегетарианство и другие модификации пищевого поведения. Чистое вегетарианство и ранее было весьма распространено среди народов мира. Какие нарушения обмена веществ могут возникнуть при вегетарианстве? Какие заболевания подобного типа питания способен вызвать? Приведите конкретные примеры. Какой механизм компенсации можно предложить, не нарушая особенностей пищевого поведения?

**Решение:**

1. Нехватка кальция и витамина *D* приводит к низкой костной минеральной плотности. У вегетарианцев примерно на 5% ниже костная минеральная плотность, чем у невегетарианцев.

2. Низкие уровни витамина *B12* может привести в атеросклерозу. Компенсация – яйца и молоко, экстракт дрожжей – хороший набор для вегетарианцев, воздерживающихся от молочных продуктов и яиц.

3. Недостаточный уровень жирных кислот Омега-3. Компенсация: орехи и льняное семя могут стать источником необходимых жирных кислот.

***Задание № 5 (20 баллов)***

В головном мозге человека большие полушария покрыты особым образованием из нейронов, которое называется кора. Где ещё в головном мозге есть кора, какова её функция? Есть ли похожие на кору нейронные структуры за пределами головного мозга, чем они интересны и какую функцию выполняют?

**Решение:**

Помимо больших полушарий мозга, корой покрыты полушария мозжечка. Кора мозжечка обеспечивает точность движений, их оптимальную траекторию, тонус мышц и др. За пределами головного мозга слоистую структуру имеет сетчатка глаза. Её нейроны объединяют сигналы от отдельных фоторецепторов (палочек и колбочек), интегрируют их и посылают результирующий сигнал по главному нерву в головной мозг.

***Задание № 6 (20 баллов)***

Для полярной экспедиции из восьми претендентов — *A, B, C, D, E, F, G, H* — надо выбрать шесть специалистов: биолога, синоптика, гидролога, врача, радиста и механика.

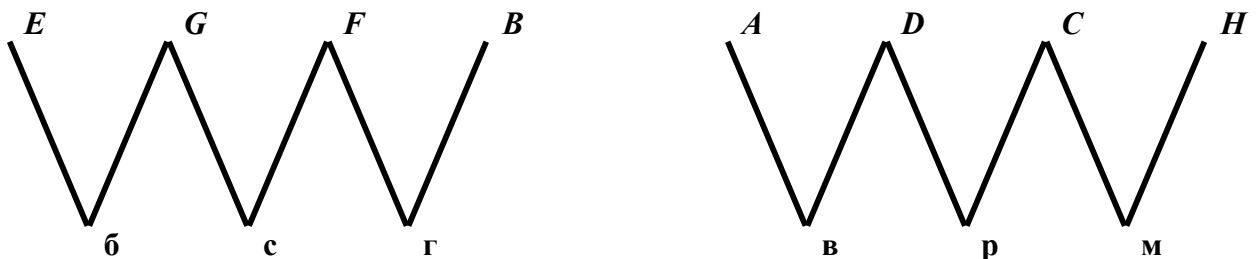
Обязанности биолога могут выполнить *E* и *G*, гидролога — *B* и *F*, синоптика — *F* и *G*, врача — *A* и *D*, радиста — *C* и *D*, механика — *C* и *H*.

Хотя некоторые из претендентов совмещают две специальности, в экспедиции каждому понадобится выполнить только одну обязанность. Известно, что *F* не хочет ехать без *B, D* не хочет ехать без *H* и без *C*, *C* не хочет ехать вместе с *G*, *A* не хочет ехать вместе с *B*.

Кого и кем следует взять в экспедицию?

**Решение:**

Построим граф, вершины которого расположены в два ряда, причем верхние изображают претендентов, а нижние – специальности. Специальности расположены в том порядке, в котором они даны в условии, а претенденты расположены так, чтобы каждую нижнюю вершину можно было соединить с двумя верхними, рядом стоящими, соответствующими данной верхней вершине.



Получили две группы претендентов, из каждой надо выбрать трех. Так как *D* не хочет ехать без *C* и *H*, то из второй группы можем выбрать трех специалистов только двумя способами: *D, C, H* или *A, C, H*. Рассмотрим каждую из этих троек специалистов, зная, что из первой группы претендентов тоже необходимо выбрать трех специалистов. В первой группе специалистов не можем выбрать *G*, так как *C* не хочет ехать с *G*, а также не можем выбрать *B*, так как *A* не хочет ехать с *B*. Но этого нельзя делать: по условию задачи, в каждой группе должно ехать по три специалиста. Поэтому в первой группе претендентов остаются *E, F, B*, а во второй группе – *D, C, H*.

В результате исключения из первой группы двух претендентов – *A* и *G*, в экспедицию следует взять следующих специалистов по соответствующей специальности: *E* – биолог, *F* – синоптик, *B* – гидролог, *D* – врач, *C* – радист, *H* – механик.

**Ответ:**

Следует взять *B* в качестве гидролога, *C* – радиста, *D* – врача, *E* – биолога, *F* – синоптика, *H* – механика.

## 10-11 классы (отборочный этап; II тур)

### **Задание № 1 (20 баллов)**

Думают ли животные?

Многочисленные опыты с участием человекообразных обезьян ставят своей целью ответить на вопрос: думают ли животные? Исследования подобного рода затрудняются тем, что в отличие от человека животные не могут ответить прямо на поставленный вопрос, исследователь вынужден моделировать ситуации и интерпретировать их поведение в ней. Однако необходимо помнить, даже если животное решает задачу внешне также как человек, внутренние механизмы могут сильно отличаться.

Представьте ситуацию: после многократных проб шимпанзе обучают тушить огонь, наливая из специального бака воду в кружку и опрокидывая эту кружку над пламенем. Когда огонь потушен, обезьяна получает доступ к приманке (яблоку или банану).

Задание: предложите способ, с помощью которого можно было бы проверить: действительно ли обезьяна понимает связь между основными свойствами кружки, воды и огня, или же она просто повторяет последовательность заученных действий, не понимая их истинного смысла.

### **Решение:**

Общий принцип: сохранив внешние признаки знакомых предметов, изменить их суть (продырявить кружку, а рядом положить другую емкость или насыпать в бак песок, но поставить бак рядом с естественным водоемом и т.д.).

В опытах Э.Г. Вацура с соавторами шимпанзе по имени Рафаэль сначала обучили операции тушения огня с помощью кружки и бака с водой. В критической пробе опыты перенесли на озеро, бак с водой поместили на плот, забраться на который можно было только по узкой жерди. Выяснилось, что Рафаэль продолжал бегать за водой к баку, хотя в любой момент он мог зачерпнуть воду кружкой прямо из озера. Когда экспериментаторы продырявили кружку, Рафаэль как будто не замечая, что вода выливается 43 раза опрокидывал над огнем пустую кружку, даже не попытавшись заткнуть дырку пробкой или ладонью. Эти действия Рафаэля были расценены исследователями как отсутствие понимания смыслового содержания ситуации.

### **Задание № 2 (20 баллов)**

У каждого человека есть потребность в достижении чего-либо. По мнению психологов, люди делятся на два типа: первые стремятся к успеху, невзирая на возможные трудности, вторые стараются сохранить свою успешность благодаря стратегии избегания неудач.

Задание: Предположим, что 10 учеников 10 класса пришли на прием к психологу. Предложите как можно более простое испытание (процедуру), с помощью которого можно было бы определить, какая мотивация (стремление к успеху или избегание неудач) преобладает у каждого ученика.

### **Решение:**

I вариант решения (аналогичный тест на уровень притязаний был предложен Ф.Хоппе): Ученикам говорят, что сейчас они пройдут тест на интеллект. Им предлагается список из 10 задач, расставленных «по степени сложности» (например, около каждой задачи указан процент людей, который с ней справился ранее от 90% до 2%) нужно решить задачи за ограниченное время, причем, чем сложнее решенная задача, тем больше баллов получит ученик.

Те, кто стремится к успеху, выберут средние по сложности задачи. Те, кто избегают неудач – самые простые («наверняка решу») или самые сложные («если даже не решу, это

не я глупый, а задача – сложная»). Аналогичный принцип использован в популярной телеигре «Умники и умницы». Ученик может выбрать красную или синюю дорожку: первая короче, но задачи на ней сложнее, вторая длиннее, зато вероятность ошибки меньше.

II вариант решения: предложить задачи на скорость, которые имеют два варианта решения сложный/быстрый и медленный/простой (например, перенести как можно больше воды по движущейся дорожке и несколько емкостей: очень большая, средняя, маленькая). Те, кто стремится к успеху, выберут первый (емкость побольше, ее тяжелее не уронить, зато в случае успеха выигрыш сразу большой), те, кто избегают неудач – второй (емкость поменьше, зато наверняка донесу).

III вариант решения: считать, сколько неудачных попыток решить задачу (типа выстрелов по мишени) человек делает, прежде чем попросить другую задачку. Ничего не говорить об их сложности.

**Задание № 3 (10 баллов)**

**Соотнесите типы темперамента с основными характеристиками нервной системы, заполнив таблицу:**

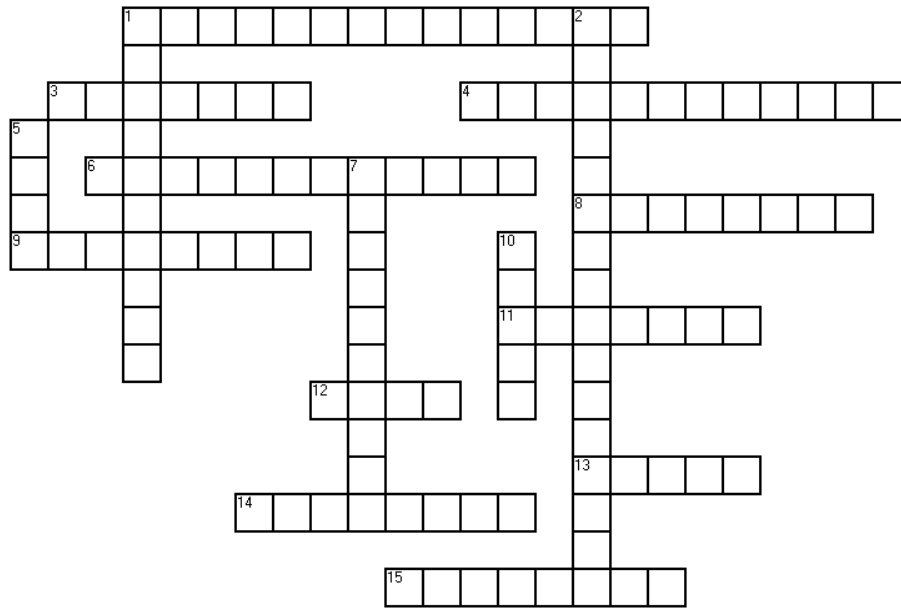
	Сангвиник	Холерик	Флегматик	Меланхолик
Сила реакции		высокая		
Способность нервной системы переключаться	высокая			
Темп реакции			низкий	
Экстравертированность - интровертированность	экстраверт			

**Ответ:**

	Сангвиник	Холерик	Флегматик	Меланхолик
Сила реакции	высокая	высокая	низкая	низкая
Способность нервной системы переключаться	высокая	низкая	низкая	низкая
Темп реакции	высокий	высокий	низкий	низкий
Экстравертированность - интровертированность	экстраверт	экстраверт	интроверт	интроверт

**Задание № 4 (20 баллов)**

**Решите кроссворд**



**По горизонтали:**

1. Область психологии, связанная с изучением отклонений в психике и поведении человека при различных заболеваниях. 3. Предмет изучения психологии. 4. Фактор, воздействующий на организм и способный вызывать в нем какую-либо реакцию. 6. Воспроизведение по памяти какой-либо раннее воспринятой информации. 8. Врожденная форма поведения, обеспечивающая приспособление организма к типичным условиям его жизни. 9. Научное предположение, вытекающее из теории, которая еще не подтверждена и не опровергнута. 11. Ответ организма на какой-нибудь раздражитель. 12. Система специальных заданий, позволяющих измерить уровень развития или состояния определенного психологического качества или свойства отдельного индивида. 13. Метод, при использовании которого человек отвечает на ряд задаваемых вопросов. 14. Специализированное органическое устройство, расположенное на поверхности тела или внутри него и предназначенное для восприятия различных раздражителей и их преобразования в электрические импульсы. 15. Известный советский психолог, сформулировал теорию деятельности. Автор работ: "Потребности, мотивы, эмоции", «Деятельность, сознание, личность» и др.

**По вертикали:**

1. Наука о закономерностях развития и функционирования психики как особой формы жизнедеятельности. 2. Своеобразное сочетание индивидуальных свойств человека, отличающее его от других людей. 5. Центральный отдел нервной системы животных и человека. 7. Целенаправленное, организованное и определенным образом фиксируемое восприятие изучаемого объекта. 10. Субъективная картина мира или его фрагментов, включая самого субъекта, других людей, пространственное окружение и временную последовательность событий.

**Ответ:**

*По горизонтали:* 1. Патопсихология. 3. психика. 4. Раздражитель. 6. Воспоминание. 8. Инстинкт. 9. Гипотеза. 11. Реакция. 12. Тест. 13. Опрос. 14. Рецептор. 15. Леонтьев.

*По вертикали:* 1. Психология. 2. Индивидуальность. 5. Мозг. 7. Наблюдение. 10. Образ.

**Задание № 5 (10 баллов)**

По замечанию многих исследований актёрского искусства, актёр на сцене часто бывает существом раздвоенным. Известный российский оперный певец Фёдор Иванович Шаляпин упоминал, что никогда не бывает на сцене один, там всегда два Шаляпина. Один играет, другой контролирует.

О каком психологическом механизме говорил Шаляпин?

**Ответ:**

Шаляпин говорил о рефлексии – осознании.

**Задание № 6 (20 баллов)**

В психологическом исследовании тревожности принимали участие юноши, взрослые мужчины и женщины. Средний балл по тесту тревожности оказался:

у юношей – 6;

у лиц мужского пола – 7;

у взрослых – 8;

у женщин – 9.

Взрослых мужчин было 100.

Сколько всего было участников исследования?

**Решение:**

Обозначим через  $U$  количество юношей,  $G$  – количество женщин. Пусть  $x$  – сумма баллов тревожности у всех взрослых мужчин.

Сумма баллов у юношей вычисляется из их среднего балла. Она равна  $6U$ . Тогда, поскольку количество лиц мужского пола равно  $U+100$ , их средний балл

$$(6U+x) / (U+100) = 7.$$

Сумма баллов у женщин равна  $9G$ , а средний балл у взрослых тогда

$$(9G+x) / (G+100) = 8.$$

Первое равенство превращается в уравнение  $6U+x=7U+700$ , или  $U+700-x = 0$ .

Второе равенство превращается в уравнение  $9G+x=8G+800$ , или  $G-800+x = 0$ .

Складывая последние два равенства, получаем  $U+G-100 = 0$ .

Отсюда  $U+G=100$ , а всего участников было на 100 больше, т.е. 200.

**Ответ:**

Всего было 200 участников исследования.



## 5-7 классы (отборочный этап)

### Задание № 1 (20 баллов)

Напишите развёрнутый ответ на каждый вопрос задания. Можно дополнить ответ рисунком.

Известна древняя притча «Как мы видим мир». У дороги стояло старое, засохшее дерево. Однажды ночью мимо него прошёл вор и испугался — ему показалось, что это стоит, поджидая его, стражник. Прошёл влюблённый юноша, и сердце его радостно забило — он принял дерево за свою возлюбленную. Ребёнок, напуганный страшными сказками, увидев дерево, расплакался — он решил, что это привидение. Но дерево было только деревом...

*Мы видим мир таким, каковы мы сами.*

Как можно истолковать смысл притчи?

Какие особенности психологии человека отражены в притче?

Какие личностные качества могут служить иллюстрацией справедливости древней мудрости?

**Ответ:**

1) Как можно истолковать смысл притчи?

Мы видим мир таким, каковы мы сами. Это значит, что часто восприятие человеком окружающего мира субъективно искажено, а причины того, что мир представляется привлекательным, интересным или пугающим, отталкивающим или прекрасным, нужно искать в себе самом...

2) Какие особенности психологии человека отражены в притче?

Чувства человека и его разум тесно взаимосвязаны. Эмоциональный настрой влияет на характер представлений о мире. На содержание сознания также оказывают свое воздействие интересы, мотивы, потребности. Внутренний мир и прошлый опыт человека служат своего рода призмой, через которую воспринимается и переживается все окружающее...

3) Какие личностные качества могут служить иллюстрацией справедливости древней мудрости?

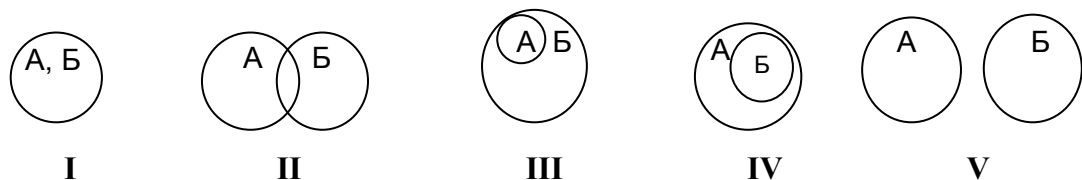
Оптимизм, жизнелюбие, способность сохранять веру и надеяться ...

Пессимизм, склонность испытывать отчаяние и безнадежность ...

Скептицизм

### Задание № 2 (20 баллов)

Подберите к каждой паре понятий рисунок, показывающий их соотношение. Поставьте римскую цифру напротив каждой пары. Обоснуйте свой выбор.



1. А) личность — Б) индивидуальность;
2. А) самооценка — Б) притязания;
3. А) субъект — Б) личность;
4. А) «Эго» — Б) «Я»;
5. А) личность — Б) человек.
6. А) способности — Б) темперамент

**Ответ:** 1. IV; 2. II; 3. IV; 4. I; 5. III; 6. V.

**Задание № 3 (20 баллов)**

Многие маленькие дети в зоопарке просят мам завести им льва, медведя или взять домой обезьянку. Объясните, почему этих животных нельзя содержать в домашних городских условиях и чем их поведение и взаимодействия с людьми, даже если выращивать их с раннего детства в семье, будет отличаться от поведения домашних собак и кошек.

**Ответ:**

Поведение одомашненных животных отличается от поведения диких животных тем, что они отбирались в течение многих тысяч поколений на «толерантное» отношение к человеку, что связано также с изменением гормональных профилей этих животных и отчасти проявляется в их внешности и особенности онтогенеза. Неодомашненные животные, тем более выращенные людьми, будут опасны для человека.

**Задание № 4 (20 баллов)**

**Напишите развернутый ответ на каждый вопрос задания. Можно дополнить ответ рисунком.**

Известно, что у человека в процессе дыхания принимают участие не только лёгкие, но и вся поверхность тела. Особенно интенсивно «дышит» кожа на груди, на спине и на животе. Скорость поглощения кислорода кожными сосудами значительно выше, чем лёгочными. Объясните механизм, обеспечивающий «кожное дыхание». Ответьте, почему именно лёгкие являются основным органом дыхания у человека.

**Ответ:**

Концентрация  $O_2$  в воздухе выше, чем в альвеолах легких. Поверхностно лежащие кожные капилляры образуют густую сеть, которая способна осуществлять эффективный газообмен. Этому способствует пот, выделяемый потовыми железами, которых особенно много именно на груди, спине и животе. Однако площадь кожи по сравнению с общей площадью альвеол очень мала, и, несмотря на высокую интенсивность, вклад кожного дыхания в газообмен невелик.

**Задание № 5 (20 баллов)**

**Напишите развернутый ответ на каждый вопрос задания. Можно дополнить ответ рисунком.**

Во время еды человек способен без затруднений многократно проглатывать пищу. Когда пищи во рту нет, после примерно пяти глотательных движений у человека возникают затруднения и необходима небольшая пауза. С чем связано это явление? Объясните его механизм.

**Ответ:**

Глотание — безусловный рефлекс, который запускается раздражением рецепторов основания языка. Во время еды их раздражает пища. Без еды их может раздражать слюна, но она образуется с определенной скоростью. Ее отсутствие требует времени на образование новой порции и вызывает затруднение с запуском рефлекса.

## 8-9 классы (отборочный этап)

### **Задание № 1 (15 баллов)**

Витя является чемпионом школы по бегу на длинные дистанции. На очередных школьных соревнованиях по бегу на три километра Витя заметил, что бежит гораздо быстрее, когда пробегает трибуну с одноклассниками, чем, когда бежит участок без зрителей.

*Вопрос 1.* Как можно объяснить это обстоятельство?

*Вопрос 2.* Если Витя решит заняться новым видом спорта, например, прыжками в длину, как будет влиять присутствие одноклассников на его успехи в этом случае?

**Ответ 1:** Эффект присутствия других людей (социальная фацилитация): человек более успешно выполняет поставленные задачи в присутствии других людей, чем в одиночку.

**Ответ 2:** Обратная сторона эффекта присутствия других людей (социальная ингибция): при выполнении тяжелой или новой задачи присутствие людей ухудшает выполнение поставленной задачи.

### **Задание № 2 (15 баллов)**

К дрессировщику обратилась женщина с жалобой на то, что её питомец — ротвейлер Ганс — открывает лапой холодильник и достаёт оттуда всё, что считает привлекательным. Дрессировщик дал совет, как такую ситуацию можно разрешить за один день. Предложите Ваш вариант коррекции данного нежелательного поведения собаки, используя методы оперантного научения (действия животного тут же приводят к отрицательному для него опыту).

**Ответ:**

На дверцу холодильника помещается предмет, который при открывании дверцы, падая, пугает собаку. Например, кастрюля с водой.

### **Задание № 3 (15 баллов)**

Окуните палец правой руки в горячую воду, а палец левой руки — в холодную воду. Подержите в течение 1-2 минут, а затем опустите их одновременно в воду одинаковой температуры. Опишите, что Вы почувствовали? Насколько сильным и протяженным во времени было Ваше ощущение? Объясните, какие физиологические механизмы лежат в основе этого феномена? Являются ли эти механизмы общими для других воспринимающих систем (зрение, слух)?

**Ответ:**

Воспринимающие системы представлены ансамблями специализированных нейронов, как на сенсорном уровне, так и на более высоких уровнях обработки информации. Основными свойствами этих нейронов является способность активироваться под действием специфической информации: например, возбуждаться под действием тепла и затормаживаться под действием холода. Если на нейроны в течение долгого времени подавать не изменяющуюся во времени стимуляцию, они адаптируются, что проявляется в потере их чувствительности: их возбуждение после адаптации падает ниже фонового уровня активности. Воспринимающая система, принимающая решение о температуре внешней среды, может расценить пониженный уровень активности как торможение в результате воздействия холода. В результате, палец, опущенный в холодную воду комнатной температуры после воздействия горячей воды, будет ощущать ее как очень

холодную. Аналогично можно объяснить и восприятие нейтральной воды как очень горячей после адаптации пальца к воде холодной температуры.

**Задание № 4 (20 баллов)**

В большинстве органов артерии несут кровь в капилляры, из которых она поступает в вены. Однако существуют капилляры, в которые кровь поступает по венам и оттекает по венам, а также капилляры, в которые кровь поступает по артериям и оттекает по артериям. О каких органах идёт речь? Как такое строение капилляров связано с функцией этих органов?

**Ответ:**

К печени кровь от желудочно-кишечного тракта поступает по венам и оттекает по венам. По этой причине она проводит в печени много времени и очищается от опасных для организма компонентов, в том числе от «постаревших» эритроцитов. К капиллярному клубочку нефронов кровь притекает по артериям и оттекает по артериям. Благодаря этому осуществляется фильтрация — первый этап процесса выделения.

**Задание № 5 (15 баллов)**

Выдающиеся отечественные психологи Александр Романович Лурия и Алексей Николаевич Леонтьев в своей статье «Экзамен и психика» отмечают, что «ситуация экзамена принадлежит к аффективной ситуации... глубоко нарушающей всё поведение в целом. ... И это, как показали исследования, совершенно вне зависимости от того, в какой степени подготовлен экзаменуемый к экзаменационным требованиям. Чем серьезнее значение экзамена, чем он более необходим, ... тем больше его аффективное значение.»

1. Каковы физиологические и психологические причины проявления аффекта человека во время экзамена?
2. Какие Вы знаете способы уменьшения степени проявления аффективного состояния во время экзамена?
3. Как влияют содержание заданий и условия проведения экзамена на создание аффективной ситуации во время экзамена?

**Ответ:**

1. Наиболее значимой психологической причиной переживания ситуации экзамена как аффектогенной является значимость ее для субъекта, затрагивающей его личность (психологическая причина) и вызывая эмоциональное напряжение (физиологическая причина). Субъект переживает данную ситуацию не только как связанную с оценкой его знаний по предмету, а как оценку его личности. Именно такое переживание может вызывать аффективное состояние, которое характеризуется снижением возможностей сознательной регуляции и контроля собственного поведения.
2. В связи с вышеназванными психологическими и физиологическими причинами аффективности ситуации экзамена для субъекта способы уменьшения данного состояния будут связаны с повышением саморегуляции и контроля поведения: например, повышение уровня осознания через проговаривание в устной речи или развернутой письменной речи необходимого для подготовки материала; использование техник саморегуляции на основе биологической обратной связи, связанных с физиологическими коррелятами эмоционального состояния (частота дыхания, частота сердечных сокращений и др.).

3. Степень знакомости материала и привычности условий (знакомый экзаменатор, знакомая процедура, привычная аудитория) проведения экзамена снижают аффективность ситуации экзамена.

**Задание № 6 (20 баллов)**

Сто сотрудников предприятия ответили на вопрос: «Будет ли новый руководитель лучше прежнего?» Из них  $a$  человек считают, что будет лучше,  $b$  — что будет такой же,  $c$  — что будет хуже. Социологи построили два показателя «оптимизма» опрошенных:  $m=a+b/2$ ,  $n=a-c$ . Оказалось, что  $m=40$ . Найдите  $n$ .

**Решение:**

$$a+b+c = 100 \quad (1)$$

$$a+b/2 = 40$$

$$2a+b = 80 \quad (2)$$

Вычтем из первого равенства второе:

$$a+b+c-2a-b = 100-80$$

$$-a+c = 20$$

$$a-c = -20$$

$$n = -20$$

**Ответ:**  $n = -20$ .

## 10-11 классы (заключительный этап)

### I вариант

#### Задание № 1 (25 баллов)

При скрещивании голубки с красными перьями и гладкой головой и голубя с красной окраской и хохолком на голове в потомстве все голуби были с красными перьями и хохолком, половина голубок была желтыми, а половина – красной окраски, причем все они были с хохолком. При скрещивании голубки с желтыми перьями ( $F_1$ ) с её отцом всё потомство имело хохолки на голове, половина из них была с желтыми, а половина – с красными перьями независимо от пола. От голубки с красными перьями из первого поколения ( $F_1$ ) и её брата ( $F_1$ ) были получены потомки с хохолком и без хохолка в отношении 3:1 независимо от пола.

Как наследуются признаки окраски перьев и хохолка на голове?

Каковы генотипы родителей и гибридов первого поколения?

Какое потомство можно ожидать при скрещивании желтой голубки первого поколения с одним из её братьев?

При решении считайте, что пол у голубей определяется так же, как у других птиц (например, у кур).

#### Решение:

1. Рассмотрим наследование окраски перьев. Поскольку родители имеют красную окраску, а в потомстве появляются особи с желтыми перьями, то родители гетерозиготны по гену окраски перьев. Так как цвет оперения у гибридов первого поколения по-разному проявляется у самцов и самок можно сделать вывод, что признак сцеплен с полом. У птиц гетерогаметным полом являются самки, поэтому исходная голубка несёт одну копию гена, обуславливающую красную окраску, а голубь – две копии гена, одна из которых дает красную окраску, а вторая – желтую. Красная окраска перьев доминирует над желтой. Обозначим аллель красной окраски  $Z^A$ , а аллель желтой окраски –  $Z^a$ . [Обозначение половых хромосом как X и Y не считается ошибкой.]

#### А. Скрещивание родителей.

P	♀ $Z^A W$	×	♂ $Z^A Z^a$	
$F_1$	♀ $Z^a W$	+	♂ $Z^A W$	♀ $Z^A Z^a$ + ♂ $Z^A Z^A$
	желтые +		красные	все красные

#### Б. Скрещивание желтой голубки с её отцом

♀	$Z^a W$	×	♂ $Z^A Z^a$	
♀	$Z^a W$	+	♀ $Z^A W$	♂ $Z^A Z^a$ + ♂ $Z^a Z^a$
	желтые +		красные	красные + желтые

2. Наследование признака «хохолок на голове». Родители отличаются по этому признаку, а все гибриды первого поколения имеют одинаковое проявление признака, следовательно, родители гомозиготны, а гладкая голова (без хохолка) – рецессивный признак. Среди гибридов второго поколения наблюдается расщепление 3 потомки с хохолком : 1 потомки без хохолка, что указывает моногенный механизм наследования. Т.к. расщепление одинаково среди самцов и самок, можно заключить, что ген не сцеплен с полом. Обозначим аллель, отвечающий за формирование хохолка на голове В, а аллель гладкоголовости – b.

P	♀ bb	×	♂ BB
$F_1$	♀ Bb	×	♂ Bb
	все хохолком		

F2 1 BB + 2Bb 1 bb  
с хохолком с хохолком гладкоголовые.

3. Ген окраски оперения находится на половой хромосоме, а хохолка на голове – на какой-то из аутосом, следовательно, они наследуются независимо (не сцеплены).

4. Объединяем полученные данные о генотипах.

P ♀ b b Z<sup>A</sup> W x ♂ B B Z<sup>A</sup> Z<sup>a</sup>  
F<sub>1</sub> ♀ B b Z<sup>A</sup> W + B b Z<sup>A</sup> W ♂ B b Z<sup>A</sup> Z<sup>a</sup> + B b Z<sup>A</sup> Z<sup>A</sup>  
желтые красные все красные  
хохолок хохолок хохолок

5. Так как голуби первого поколения при одинаковом фенотипе имеют два разных генотипа, возможны два варианта скрещиваний голубки с желтыми перьями с её братом.

**Первый вариант:** голубь гомозиготен по гену окраски оперения.

P ♀ B b Z<sup>a</sup> W x ♂ B b Z<sup>A</sup> Z<sup>A</sup>  
G B Z<sup>a</sup>, b Z<sup>a</sup>, B W, b W B Z<sup>A</sup>, b Z<sup>A</sup>.

	B Z <sup>a</sup>	b Z <sup>a</sup>	BW	bW
B Z <sup>A</sup>	B B Z <sup>A</sup> Z <sup>a</sup>	B b Z <sup>A</sup> Z <sup>a</sup>	B B Z <sup>A</sup> W	B b Z <sup>A</sup> W
b Z <sup>A</sup>	B b Z <sup>A</sup> Z <sup>a</sup>	b b Z <sup>A</sup> Z <sup>a</sup>	B b Z <sup>A</sup> W	b b Z <sup>A</sup> W
	Голуби с красной окраской, с хохолком (3) : гладкоголовые (1)		Голубки с красной окраской, с хохолком (3) : гладкоголовые (1)	

Таким образом, в этом случае все потомки независимо от пола будут иметь красную окраску, при этом соотношение потомков с хохолками и без хохолоков будет 3:1.

**Второй вариант:** голубь гетерозиготен по гену окраски.

P ♀ B b Z<sup>a</sup> W x ♂ B b Z<sup>A</sup> Z<sup>a</sup>  
G B Z<sup>a</sup>, b Z<sup>a</sup>, B W, b W B Z<sup>A</sup>, b Z<sup>A</sup>, B Z<sup>a</sup>, b Z<sup>a</sup>.

	B Z <sup>a</sup>	b Z <sup>a</sup>	BW	bW
B Z <sup>A</sup>	B B Z <sup>A</sup> Z <sup>a</sup>	B b Z <sup>A</sup> Z <sup>a</sup>	B B Z <sup>A</sup> W	B b Z <sup>A</sup> W
b Z <sup>A</sup>	B b Z <sup>A</sup> Z <sup>a</sup>	b b Z <sup>A</sup> Z <sup>a</sup>	B b Z <sup>A</sup> W	b b Z <sup>A</sup> W
B Z <sup>a</sup>	B B Z <sup>A</sup> Z <sup>a</sup>	B b Z <sup>A</sup> Z <sup>a</sup>	B B Z <sup>A</sup> W	B b Z <sup>A</sup> W
b Z <sup>a</sup>	B b Z <sup>A</sup> Z <sup>a</sup>	b b Z <sup>A</sup> Z <sup>a</sup>	B b Z <sup>A</sup> W	b b Z <sup>A</sup> W
	Голуби : Красные с хохолком (3); Желтые с хохолком (3); Красные гладкоголовые (1); Желтые гладкоголовые (1)		Голубки: Красные с хохолком (3); Желтые с хохолком (3); Красные гладкоголовые (1); Желтые гладкоголовые (1)	

**Ответ.**

1. Признак окраски оперения сцеплен с полом, красные перья доминируют над желтыми. Гладкоголовость – рецессивный признак, определяемый одним геном, не сцепленным с полом. Наличие хохолка доминирует над его отсутствием.

2.

P ♀ b b Z<sup>A</sup> W x ♂ B B Z<sup>A</sup> Z<sup>a</sup>  
F<sub>1</sub> ♀ B b Z<sup>a</sup> W + B b Z<sup>A</sup> W ♂ B b Z<sup>A</sup> Z<sup>a</sup> + B b Z<sup>A</sup> Z<sup>A</sup>

3. Если голубь из первого поколения будет гомозиготным по гену окраски оперения, то независимо от пола все потомки будут с красными перьями, 75% с хохолками, 25% гладкоголовыми.

Если голубь из первого поколения будет гетерозиготен по гену окраски оперения, в потомстве независимо от пола будет наблюдаться расщепление:

Красные с хохолком (3) : Желтые с хохолком (3) : Красные гладкоголовые (1) : Желтые гладкоголовые (1). [Или 37,5% : 37,5% : 12,5% : 12,5%]

### ***Задание № 2 (30 баллов)***

Почему выдыхаемый человеком воздух содержит кислорода больше, а углекислого газа – меньше, чем воздух внутри альвеол? Как и по каким причинам изменяется частота и глубина дыхания при физической нагрузке? За счет каких движений происходит вентиляция легких у лягушки? Открывание и закрывание каких структур позволяет регулировать газообмен у растений? Как устроены и работают эти структуры?

Решение:

- причина этого – существование мертвого объема воздухоносных путей, где находится относительно свежий воздух; в результате в выдыхаемом (альвеолярном) воздухе увеличивается содержание  $O_2$  и снижается –  $CO_2$
- частота и глубина дыхания возрастают при физической нагрузке из-за увеличения в крови концентрации  $CO_2$  и снижения концентрации  $O_2$
- лягушка: начало вдоха – опускание дна ротовой полости при открытых ноздрях (воздух входит в глотку и ротовую полость); завершение вдоха – при закрытых ноздрях дно ротовой полости поднимается и воздух нагнетается в легкие
- это устьица; образованы двумя устьичными клетками, содержащими хлоропласты
- открывание – на свету при начале фотосинтеза в устьичных клетках (синтезируется дополнительная глюкоза и за счет осмоса растет тургор); закрывание – ночью и в жару при потере тургора.

### ***Задание № 3 (25 баллов)***

Важнейшим элементом иммунной системы являются Т-лимфоциты. Что обозначает буква Т? Чем жизненный цикл этих клеток отличается от цикла В-лимфоцитов? Гормоны какой эндокринной железы регулируют работу Т-лимфоцитов? Всегда ли эта железа активна?

Решение:

Т-лимфоциты расшифровываются как тимус-зависимые. На этапе своего созревания эти клетки обязательно проходят через тимус и подвергаются воздействию его гормонов. В-лимфоциты созревают независимо от тимуса. Тимус активен только до периода полового созревания, у взрослых людей тимус не активен.

### ***Задание № 4 (20 баллов)***

Известный социальный психолог С. Аш в 1951 году провел серию исследований, продемонстрировавших особенности поведения человека в группе.

Испытуемым сообщали, что они участвуют в эксперименте по проверке зрения. Все участники, кроме одного, были помощниками экспериментатора, исследование



заключалось в том, чтобы проверить реакцию одного испытуемого на поведение большинства.

Испытуемых просили оценить длину предъявляемых линий, спрашивая, например, какая линия была длиннее, чем другие. Большинство группы давало один и тот же, явно неправильный ответ. 75 % испытуемых подчинились существенно ошибочному представлению большинства по крайней мере в одном вопросе. Когда же группа не была единодушна в своём суждении, испытуемые чаще не соглашались с большинством.

1. Как называется описанное явление подчинения мнению большинства и при каких условиях оно возникает?
2. При каких условиях человек в меньшей степени следует мнению большинства?

Решение:

Речь идет о конформизме – подчинению индивидуального суждения мнению большинства в группе. Испытуемые находятся под давлением большинства и проявляют конформизм даже при решении перцептивной задачи.

Однако данное влияние имеет место том случае, если испытуемый причисляет себя к этой группе, и все члены группы единодушны в решении. Альтернативой к проявлению конформизма является нон-конформизм: неподверженность влиянию мнения группы. Испытуемые в меньшей степени будут демонстрировать явление конформизма, если: а) группа для него не является референтной (значимой, с которой он готов идентифицировать себя и принимать ее нормы); б) если члены группы расходятся во мнении – это повышает ответственность и критичность человека (заставляет его сомневаться,) принимающего решение (испытуемый); в) если сам испытуемый склонен к высокой автономии и самостоятельности в принятии решений (как проявлении личностных особенностей).

## 10-11 классы (заключительный этап)

### II вариант

#### Задание № 1 (25 баллов)

При скрещивании голубки с бурыми перьями и равномерной окраской крыльев и голубя с бурой окраской и полосами на крыльях в потомстве все голуби были с бурыми перьями и полосатыми крыльями, половина голубок была сизыми, а половина – бурой окраски, причем все они были с полосками на крыльях. При скрещивании голубки с сизыми перьями ( $F_1$ ) с её отцом всё потомство имело полоски на крыльях, половина из них была с сизыми, а половина – с бурыми перьями независимо от пола. От голубки с бурыми перьями из первого поколения ( $F_1$ ) и её брата ( $F_1$ ) были получены потомки с полосками и без полосок на крыльях в соотношении 3:1 независимо от пола.

Как наследуются признаки окраски перьев и полосок на крыльях?

Каковы генотипы родителей и гибридов первого поколения?

Какое потомство можно ожидать при скрещивании сизой голубки первого поколения с одним из её братьев?

При решении считайте, что пол у голубей определяется так же, как у других птиц (например, у кур).

#### Решение:

1. Рассмотрим наследование окраски перьев. Поскольку родители имеют бурую окраску, а в потомстве появляются особи с сизыми перьями, то родители гетерозиготны по гену окраски перьев. Так как цвет оперения у гибридов первого поколения по-разному проявляется у самцов и самок можно сделать вывод, что признак сцеплен с полом. У птиц гетерогаметным полом являются самки, поэтому исходная голубка несёт одну копию гена, обуславливающую бурую окраску, а голубь – две копии гена, одна из которых дает бурую окраску, а вторая – сизую. Бурая окраска перьев доминирует над сизой. Обозначим аллель бурой окраски  $Z^A$ , а аллель сизой окраски –  $Z^a$ . [Обозначение половых хромосом как X и Y не считается ошибкой.]

#### А. Скрещивание родителей.

P	$\text{♀ } Z^A W$	x	$\text{♂ } Z^A Z^a$
$F_1$	$\text{♀ } Z^a W$	+	$Z^A W$
	сизые +		бурые
			$\text{♂ } Z^A Z^a + Z^A Z^A$
			все бурые

#### Б. Скрещивание сизой голубки с её отцом

$\text{♀}$	$Z^a W$	x	$\text{♂ } Z^A Z^a$
$\text{♀}$	$Z^a W$	+	$\text{♀ } Z^A W$
	сизые+		бурые
			$\text{♂ } Z^A Z^a + \text{♂ } Z^a Z^a$
			бурые + сизые

2. Наследование признака «полоски на крыльях». Родители отличаются по этому признаку, а все гибриды первого поколения имеют одинаковое проявление признака, следовательно, родители гомозиготны, а равномерная окраска крыльев (без полосок) – рецессивный признак. Среди гибридов второго поколения наблюдается расщепление 3 потомки с полосками : 1 потомки без полосок, что указывает моногенный механизм наследования. Т.к. расщепление одинаково среди самцов и самок, можно заключить, что ген не сцеплен с полом. Обозначим аллель, отвечающий за формирование полосок на крыльях B, а аллель равномерной окраски крыльев – b.

P	$\text{♀ } bb$	x	$\text{♂ } BB$
$F_1$	$\text{♀ } Bb$	x	$\text{♂ } Bb$
	все с полосками		

F2 1 BB + 2Bb 1 bb  
с полосками с полосками равномерно окрашенные.

3. Ген окраски оперения находится на половой хромосоме, а полосок на крыльях – не на половой хромосоме, следовательно, они наследуются независимо (не сцеплены).

4. Объединяем полученные данные о генотипах.

P ♀ b b Z<sup>A</sup> W x ♂ B B Z<sup>A</sup> Z<sup>a</sup>  
F<sub>1</sub> ♀ B b Z<sup>A</sup> W + B b Z<sup>A</sup> W ♂ B b Z<sup>A</sup> Z<sup>a</sup> + B b Z<sup>A</sup> Z<sup>a</sup>  
сизые бурые все бурые  
полосатые полосатые полосатые

5. Так как голуби первого поколения при одинаковом фенотипе имеют два разных генотипа, возможны два варианта скрещиваний голубки с сизыми перьями с её братом.

**Первый вариант:** голубь гомозиготен по гену окраски оперения.

P ♀ B b Z<sup>a</sup> W x ♂ B b Z<sup>A</sup> Z<sup>A</sup>  
G B Z<sup>a</sup>, b Z<sup>a</sup>, B W, b W B Z<sup>A</sup>, b Z<sup>A</sup>.

	B Z <sup>a</sup>	b Z <sup>a</sup>	BW	bW
B Z <sup>A</sup>	B B Z <sup>A</sup> Z <sup>a</sup>	B b Z <sup>A</sup> Z <sup>a</sup>	B B Z <sup>A</sup> W	B b Z <sup>A</sup> W
b Z <sup>A</sup>	B b Z <sup>A</sup> Z <sup>a</sup>	b b Z <sup>A</sup> Z <sup>a</sup>	B b Z <sup>A</sup> W	b b Z <sup>A</sup> W
	Голуби с бурой окраской, с полосками (3): равномерно окрашенные (1)		Голубки с бурой окраской, с полосками (3): равномерно окрашенные (1)	

Таким образом, в этом случае все потомки независимо от пола будут иметь бурую окраску, при этом соотношение потомков с полосками и без полосок на крыльях будет 3:1.

**Второй вариант:** голубь гетерозиготен по гену окраски.

P ♀ B b Z<sup>a</sup> W x ♂ B b Z<sup>A</sup> Z<sup>a</sup>  
G B Z<sup>a</sup>, b Z<sup>a</sup>, B W, b W B Z<sup>A</sup>, b Z<sup>A</sup>, B Z<sup>a</sup>, b Z<sup>a</sup>.

	B Z <sup>a</sup>	b Z <sup>a</sup>	BW	bW
B Z <sup>A</sup>	B B Z <sup>A</sup> Z <sup>a</sup>	B b Z <sup>A</sup> Z <sup>a</sup>	B B Z <sup>A</sup> W	B b Z <sup>A</sup> W
b Z <sup>A</sup>	B b Z <sup>A</sup> Z <sup>a</sup>	b b Z <sup>A</sup> Z <sup>a</sup>	B b Z <sup>A</sup> W	b b Z <sup>A</sup> W
B Z <sup>a</sup>	B B Z <sup>A</sup> Z <sup>a</sup>	B b Z <sup>A</sup> Z <sup>a</sup>	B B Z <sup>A</sup> W	B b Z <sup>A</sup> W
b Z <sup>a</sup>	B b Z <sup>A</sup> Z <sup>a</sup>	b b Z <sup>A</sup> Z <sup>a</sup>	B b Z <sup>A</sup> W	b b Z <sup>A</sup> W
	Голуби : Бурые с полосками (3); Сизые с полосками (3); Бурые равномерно окраш. (1); Сизые равномерно окраш. (1)		Голубки: Бурые с полосками (3); Сизые с полосками (3); Бурые равномерно окраш. (1); Сизые равномерно окраш. (1)	

**Ответ.**

1. Признак окраски оперения сцеплен с полом, бурые перья доминируют над сизыми. Равномерная окраска крыльев – рецессивный признак, определяемый одним геном, не сцепленным с полом. Наличие полосок доминирует над их отсутствием.

2.

P ♀ b b Z<sup>A</sup> W x ♂ B B Z<sup>A</sup> Z<sup>a</sup>

F1 ♀ B b Z<sup>a</sup> W + B b Z<sup>A</sup> W ♂ B b Z<sup>A</sup> Z<sup>a</sup> + B b Z<sup>A</sup> Z<sup>A</sup>

3. Если голубь из первого поколения будет гомозиготным по гену окраски оперения, то независимо от пола все потомки будут с бурыми перьями, 75% с полосками на крыльях, 25% равномерно окрашенными.

Если голубь из первого поколения будет гетерозиготен по гену окраски оперения, в потомстве независимо от пола будет наблюдаться расщепление:

Бурые с полосками (3) : Сизые с полосками (3) : Бурые равномерно окрашенные (1) : Сизые равномерно окрашенные (1). [Или 37,5% : 37,5% : 12,5% : 12,5%]

### **Задание № 2 (30 баллов)**

Людам, придерживающимся питания с повышенным содержанием белка, следует иметь в виду, что при расщеплении белков образуются аминокислоты, первым продуктом разрушения которых является аммиак. В каком органе и для чего осуществляется превращение аммиака в мочевины? Каков дальнейший путь мочевины до удаления из организма? У каких еще позвоночных конечным азотистым продуктом является мочевины? Какое вещество является конечным продуктом азотистого обмена у пресноводных рыб, с чем это связано? У каких классов позвоночных конечным продуктом азотистого обмена является мочевины кислоты и ее соли, чем это обусловлено?

#### Решение:

- токсичный аммиак превращается в безвредную мочевины в печени;
- из печени мочевины с током крови поступает в почки, и в дальнейшем в составе мочи выводится из организма;
- мочевины является конечным продуктом азотистого обмена у морских рыб, а также земноводных и млекопитающих;
- у пресноводных рыб конечный продукт азотистого обмена – аммиак; его ядовитые свойства нейтрализуются за счет растворения в большом количестве мочи; пресноводные рыбы могут это себе позволить, поскольку пресная вода легко возвращается в их тело через кожу и жабры;
- мочевины кислоты и ее соли – конечный продукт азотистого обмена у рептилий и птиц, что обеспечивает серьезную экономию воды; это важно в связи с сухопутным образом жизни, а в случае птиц – еще и облегчает вес тела при полете.

### **Задание № 3 (25 баллов)**

Функционирующие в цитоплазме рибосомы клеток человека, как и любые другие рибосомы, состоят из субъединиц. Каково число субъединиц и чем они различаются? Из каких веществ состоят и где происходит их сборка? Как соотносится размер субъединиц и диаметр ядерных пор? В какой момент и за счет какого механизма в цитоплазме формируется целая рибосома?

#### Решение:

- каждая рибосома собирается из 2-х субъединиц (большой и малой);
- каждая субъединица состоит из рибосомальной РНК и некоторого количества белков (прежде всего, ферментов); сборка субъединиц происходит в ядрышке (специализированной области ядра);

- после сборки субъединицы выходят из ядра через особые структуры – ядерные поры; соответственно, диаметр пор больше по размеру, чем диаметр субъединиц;
- сборка целой рибосомы происходит в момент начала синтеза белка на 5'-конце информационной РНК (и-РНК, м-РНК);
- точкой сборки является первый с 5'-конца триплет и-РНК, кодирующий метионин (триплет АУГ); сначала на и-РНК «садится» малая субъединица.

**Задание № 4 (20 баллов)**

Мария старается вести здоровый образ жизни: она занимается спортом и готовит еду только из полезных и свежих продуктов. Однажды в магазине она в очередной раз искала среди большого разнообразия йогуртов самые натуральные, без сахара, консервантов и красителей. Название на одной из упаковок йогурта показалось Марии очень знакомым – она уже видела эту марку по телевизору. В рекламном ролике показывался только логотип бренда на фоне красивого зеленого пастбища с пасущимися коровами. Выбрав йогурт, Мария купила молоко этой же марки.

1. В рекламе торговой марки, которую видела Мария, не упоминались ни йогурты, ни молоко. Какова была цель этой рекламы?
2. Почему Мария купила не только йогурт, но и молоко того же бренда?

**Решение:**

Целью рекламы, в которой упоминается только торговая марка, а не конкретный товар или услуга, является повышение узнаваемости бренда и создание положительного имиджа, отношения к этой марке. В рекламном ролике, который видела Мария, имидж «натуральности» продуктов марки формировался за счет привлекательных образов природы и животных. Имидж торговой марки влияет на отношение ко всей её продукции, поэтому Мария купила не только йогурт, но и молоко.

## 5-7 классы (заключительный этап)

### **Задание № 1 (10 баллов)**

В музее на экспозиции, посвящённой орудийной деятельности современных шимпанзе и аборигенных племён, были перепутаны экспонаты. Выберите те орудия, из перечисленных, которые могут принадлежать только представителям *Homo sapiens*: (1) палка с заострённым концом для умерщвления жертвы; (2) очищенная продольная жилка большого листа растения для ловли насекомых; (3) «пестик» из основания листа пальмы для разбивания орехов; (4) палка с привязанным к ней каменным наконечником; (5) костяные и каменные орудия для просверливания и прокалывания еды; (6) шлифованные каменные топоры; (7) измочаленный лист для добывания воды или вытирания тела. Обоснуйте Ваш выбор.

#### Решение:

Только люди делают комбинированные из разных элементов орудия, а также обрабатывают орудия при помощи других орудий: № 4 и № 6.

### **Задание № 2 (25 баллов)**

У козы кишечник значительно длиннее, чем у собаки такого же размера. Объясните это отличие. Какие преимущества и недостатки имеет длинный кишечник? Какое место по длине кишечника в этом ряду занимает свинья?

#### Решение:

Коза питается исключительно растительной пищей — травоядная. Растительная пища переваривается медленней. Большой кишечник увеличивает «качество» пищеварения, но процесс идет медленно. Собака по природе хищник, и питается по преимуществу белковой пищей, которая усваивается организмом быстрее, и поэтому её кишечник не очень длинный. Свинья всеядна, поэтому её кишечник по длине в среднем положении между козой и собакой.

### **Задание № 3 (25 баллов)**

У диких баранов, живущих в высокогорье, мясо отличается по цвету от баранов средней полосы — оно более красное. Объясните это явление и предположите, какого цвета будет мясо у кита.

#### Решение:

У животных высокогорья в крови значительно больше эритроцитов, а в эритроцитах больше гемоглобина. В мышцах таких животных много миоглобина — белка, запасующего кислород. Это позволяет успешно существовать в условиях недостатка кислорода. У кита, проводящего много времени на глубине, в условиях недостатка кислорода, мясо должно быть тёмным.

### **Задание № 4 (15 баллов)**

Большинство ядов, описанных для человека и животных, имеют растительное происхождение. Для чего растениям яды? Почему их так много? Почему большинство из них присутствует в небольших, несмертельных количествах?

#### Решение:

Растения с помощью ядов защищаются от травоядных животных. Многообразие ядов связано с многообразием животных потребителей. Несмертельные дозы ядов позволяют выработать у животных рефлекс, предохраняющий их от поедания такого растения.

***Задание № 5 (25 баллов)***

Три спортсмена — Андрей, Сергей и Владимир — участвуют в забеге. Владимир задержался на старте и выбежал последним; Сергей выбежал вторым. Владимир во время забега менялся местами с другими участниками 6 раз, а Андрей — 5 раз. Известно, что Сергей финишировал раньше Андрея. В каком порядке финишировали спортсмены?

**Решение:**

Владимир, бежавший третьим, чётное число раз менялся местами с другими бегунами, значит он прибежал либо первым, либо третьим. Андрей прибежал вторым. Поскольку Сергей прибежал раньше Андрея, то он был на финише первым, а Владимир — третьим.

## 8-9 классы (заключительный этап)

### **Задание № 1 (15 баллов)**

К хозяину породистой городской собаки, у которой были двухнедельные щенки, пришли новые владельцы и умоляли отдать им щенка, говоря, что хотят, чтобы собака стала преданной, хорошо слушалась и была им интересным компаньоном, а для этого она должна общаться только с ними и как можно с более раннего возраста. Однако, хозяин категорически отказался отдавать щенков раньше, чем им исполнится 2,5 месяца. Что бы Вы сказали, выступив экспертом в этом споре: какой из двух щенков домашней собаки будет лучше обучаться и взаимодействовать с людьми — помещенный в чисто человеческое общество в первые две недели жизни или проживший первые 2-3 месяца с матерью и другими щенками в квартире неуступчивого хозяина? Поясните Ваш ответ.

#### Решение:

Обучаться и взаимодействовать с людьми будет более способна та собака, которая ранние периоды онтогенеза (в том числе и игровой) провела вместе с матерью и другими щенками, однако, в условиях тесного контакта с людьми, ухаживающими и занимающимися с ними.

### **Задание № 2 (20 баллов)**

В скелете конечности человека есть разные типы суставов: сферические, цилиндрические и эллипсоидные. Какие конкретно суставы относятся к каждому из перечисленных типов? Чем отличаются эти суставы по характеру выполняемой работы? Нарисуйте эти суставы.

#### Решение:

К сферическому типу относится плечевой сустав, к цилиндрическому — локтевой, к эллипсоидному — кистевой. Строение суставов определяет направление и возможности перемещения костей.

### **Задание № 3 (25 баллов)**

Нервная ткань в организме человека представлена миллиардами клеток. Клеток какого типа в нервной ткани больше всего? Все ли клетки имеют аксоны и дендриты? Все ли клетки способны образовывать синаптические контакты? Все ли клетки потеряли способность к делению?

#### Решение:

В нервной ткани представлены 2 типа клеток: нейроны и глиальные клетки (глия). Глиальных клеток значительно больше, чем нейронов. Глиальные клетки имеют много отростков, но так как они не способны генерировать нервные импульсы, то у них нет ни аксонов, ни дендритов. Глиальные клетки не образуют синапсов. Глиальные клетки способны к делению.

### **Задание № 4 (25 баллов)**

Книга состоит из 30 рассказов объемом 1, 2, 3 ... 30 страниц. Рассказы начинаются с первой страницы, каждый рассказ начинается с новой страницы. Какое наибольшее количество рассказов может начинаться с нечетной страницы?

#### Решение:



С четным числом страниц 15 рассказов, и все они начинаются с нечетной страницы.

С нечетным числом страниц тоже 15 рассказов, но только 8 начинаются с нечетной страницы, так как после каждого такого рассказа будет идти рассказ, начинающийся с четной страницы.

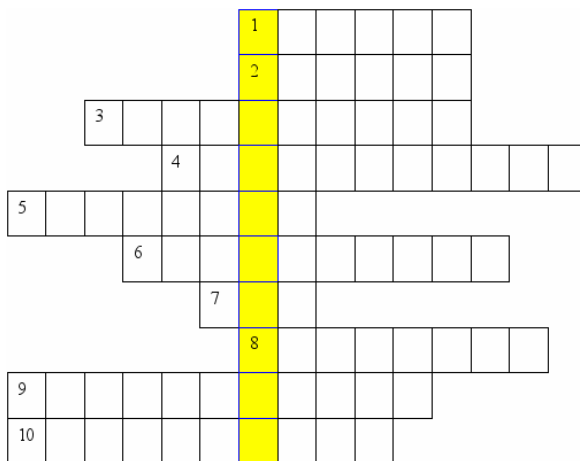
Таким образом, максимальное число рассказов, которые начинаются с нечетной страницы, равно  $15+8=23$ .

**Ответ: 23 рассказа.**

**Задание № 5 (15 баллов)**

Если Вы правильно решите криптограмму, то в выделенных клетках (по вертикали) прочтёте название известной Вам науки. При решении данной криптограммы ответы по каждому из пунктов вписывайте в соответствующие поля криптограммы, а также списком на листе для ответов (указывая номера пунктов).

1. Усилия какого советского учёного были направлены на изучение условно-рефлекторных связей в деятельности организма. Его работы значительно повлияли на понимание физиологических основ психической деятельности. 2. Контакт аксона с дендритом, или телом другой нервной клетки. 3. Единая система, обеспечивающая восприятие, анализ и синтез раздражителей, исходящих из внешней и внутренней среды организма. 4. Направление, отрицающее сознание как предмет научного исследования и сводящее психику к различным формам поведения как реакцию организма на внешнюю среду. Основоположником этого течения является американский учёный Д. Уотсон (1878-1958). 5. Клетки, воспринимающие раздражения, находящиеся в наружном слое тела, на поверхности внутренних органов, в мышцах и сухожилиях. 6. Древнейший метод познания. Целенаправленное, организованное и определённым образом фиксируемое восприятие исследуемого объекта. 7. Защитное приспособление организма, предупреждающее переутомление нервной системы. 8. Научное предположение, вытекающее из теории, которое ещё не подтверждено, но и не опровергнуто. 9. Метод психологии. Целенаправленно создаётся искусственная ситуация, в которой изучаемое свойство проявляется, выделяется и оценивается лучше всего. 10. Процесс приёма и переработки человеком информации, поступающей в мозг через органы чувств, итогом которого является образ предмета явления.



Решение:

1. Павлов
2. Синапс
3. Анализатор
4. Бихевиоризм
5. Рецептор
6. Наблюдение
7. Сон
8. Гипотеза
9. Эксперимент
10. Восприятие