Максимальное количество баллов за олимпиаду — 72
Максимальный балл за задание — 12

Задание 1.

Одновременно проходили три разные олимпиады по информатике. В первой олимпиаде участвовало на 100 школьников меньше, чем во второй, и на 200 меньше, чем в третьей. Сколько школьников участвовало во второй олимпиаде, если во всех трёх олимпиадах суммарно было 984 участника?

Ответ. 328.

Критерии оценивания. Верный ответ — 12 баллов; неверный или отсутствующий ответ — 0 баллов.

Решение.

Во второй олимпиаде участвовало на 100 больше участников, чем в первой, и на 100 меньше, чем в третьей, то есть вдвое меньше, чем в первой и третьей в сумме. Значит, участники второй олимпиады составляют треть от общего числа, поэтому их $984 : 3 = 328$.

Задание 2.

В магазине продавались три вида безалкогольных напитков — «Апельсин», «Кола» и «Лимон-лайм». Бутылка «Апельсина» имеет жёлтую крышку, бутылка «Колы» — красную, а бутылка «Лимон-лайма» — зелёную.

Модель искусственного интеллекта была обучена определять вид напитка по цвету крышки. Если цвет крышки отличается от красного, жёлтого и зелёного, модель вид напитка не определяет. Однажды в магазин поступило несколько бутылок «Апельсина», «Колы» и «Лимон-лайма», причём из доставленных бутылок «Колы» треть бутылок по ошибке составляла «Кола Зеро», такая бутылка имеет крышку чёрного цвета. Модели удалось определить вид напитков в 120 бутылках, причём 70 из них — «Апельсин» и 30 — «Лимон-лайм». Сколько всего бутылок поступило в магазин?

Ответ. 130.

Критерии оценивания. Верный ответ — 12 баллов; неверный или отсутствующий ответ — 0 баллов.

Решение.

Модель определила $120 - 70 - 30 = 20$ бутылок с Колой, по условию это две трети от общего числа бутылок Колы. Следовательно, Колы Зеро было 10 бутылок, поэтому общее число бутылок $120 + 10 = 130$.

Задание 3.

В ряд выкладывают пять шариков двух цветов — чёрного и белого (всеми возможными способами по одному разу). Будем называть способ разнообразным, если никакие четыре шарика одного цвета не лежат подряд. Сколько существует разнообразных способов выложить шарики в ряд?

Ответ. 26.

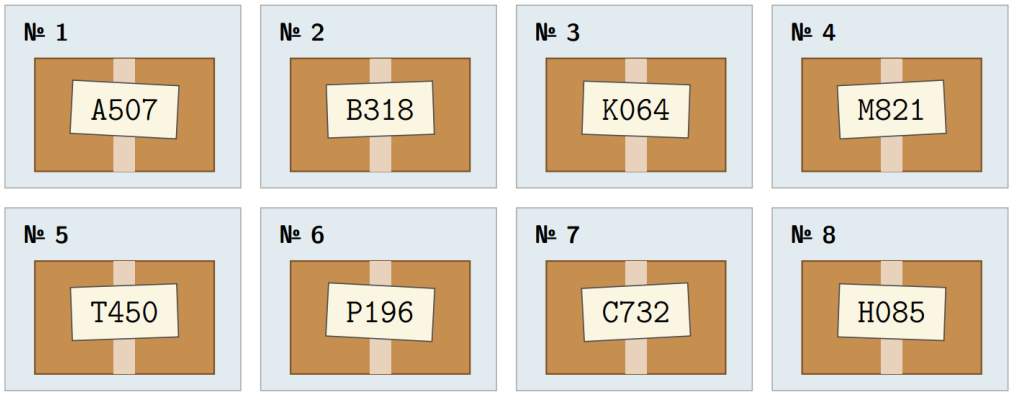
Критерии оценивания. Верный ответ — 12 баллов; неверный или отсутствующий ответ — 0 баллов.

Решение.

Всего существует $2^5 = 32$ последовательности цветов. Не подходят две одноцветные последовательности, а также четыре последовательности, в которых ровно четыре первых или четыре последних шарика имеют один цвет. Поэтому разнообразных способов $32 - 2 - 4 = 26$.

Задание 4.

На фотографиях восьми посылок изображены четырёхсимвольные коды. Две модели искусственного интеллекта, A и B, попытались прочитать эти коды. Фотографии посылок и ответы моделей приведены ниже.



№	Модель A	Модель B	№	Модель A	Модель B
1	A507	A507	5	T450	T450
2	B318	B318	6	P196	P19G
3	K064	K064	7	C195	C73Z
4	M821	M821	8	R0B1	HO85

Символ считается прочитанным правильно, если модель назвала правильный символ на правильной позиции. Код считается прочитанным полностью правильно, только если верны все четыре символа. Важно: буква O и цифра 0 — разные символы; буква I и цифра 1 — тоже разные символы.

При полностью автоматической сортировке посылка считается успешно доставленной, только если модель правильно прочитала все четыре символа её кода. Какую модель следует выбрать, чтобы успешно доставить наибольшее число из восьми посылок?

Сколько из восьми посылок будет успешно доставлено при использовании выбранной модели?

На скольких фотографиях модель A допустила ровно одну ошибку в коде? На скольких фотографиях ровно одну ошибку допустила модель B? Теперь каждый из восьми кодов проверит сотрудник. Исправление одного неверного символа считается одним действием. Какую модель следует выбрать, чтобы сотруднику потребовалось наименьшее число действий? Сколько действий ему потребуется?

Варианты ответа:

1. Модель A

2. Модель B

Варианты ответа:

1. Модель A

2. Модель B

Ответ. Модель A; 6 посылок; у модели A — 0, у модели B — 3 фотографии с одной ошибкой; модель B; 3 действия.

Критерии оценивания. За правильные ответы по порядку шести вопросов: 2; 2; 1; 1; 3; 3 балла соответственно. Баллы за пункты суммируются, максимум — 12. За неверный или отсутствующий ответ на отдельно оцениваемый пункт — 0 баллов, если частичное оценивание не указано отдельно.

Решение.

1. Сравним каждый ответ модели с кодом на соответствующей фотографии. Модель A полностью правильно прочитала коды 1–6, а модель B — коды 1–5. Значит, при использовании модели A будут успешно доставлены 6 посылок, а при использовании модели B — 5. Следует выбрать модель A.

   Ответ: модель A; 6 посылок.

2. У модели A каждый из двух неверных кодов содержит по три ошибки, поэтому кодов ровно с одной ошибкой нет. У модели B ровно одна ошибка допущена в каждом из кодов 6, 7 и 8.

   Ответ: модель A — 0, модель B — 3.

3. Число необходимых действий равно числу неверно прочитанных символов. У модели A в кодах 7 и 8 допущено по три ошибки, поэтому сотруднику потребуется

   $$3 + 3 = 6$$

   действий. У модели B в кодах 6, 7 и 8 допущено по одной ошибке, поэтому потребуется

   $$1 + 1 + 1 = 3$$

   действия. Следует выбрать модель B.

   Ответ: модель B; 3 действия.

Задание 5.

Модель искусственного интеллекта училась продолжать предложения. Во время обучения она подсчитала, сколько раз после некоторых пар слов встречалось каждое продолжение. Чтобы заполнить пропуск, модель рассматривает два слова непосредственно перед ним. Прописные и строчные буквы считаются одинаковыми. Результаты обучения приведены в таблице.

Начало	Следующее слово	Число случаев
На улице	холодно	4
На улице	дождь	6
На улице	жарко	3
После дождя	прохладно	4
После дождя	радуга	2
После дождя	мокро	4
В школе	праздник	4
В школе	урок	5
В школе	тихо	1

Строки в таблице специально не отсортированы по числу случаев. Модель выбирает самое часто встречавшееся продолжение. Если несколько продолжений встречались одинаковое наибольшее число раз, модель выбирает то из них, которое расположено выше в таблице.

Какие слова модель вставит вместо пропуска?

а) «Сегодня на улице »;

б) «После дождя »;

в) «Сегодня в школе ».

Будем по очереди проверять все девять строк таблицы. При проверке одной строки временно увеличим указанное в ней число случаев на 1 и снова определим ответ модели для начала из этой строки. Затем вернём число случаев к исходному значению и перейдём к следующей строке.

Например, при проверке первой строки заменим число 4 на 5 и снова определим, какое слово модель выберет после слов «на улице». Затем вернём число 4 и продолжим проверку. В скольких из девяти проверок ответ модели изменится по сравнению с исходной таблицей? Какое наименьшее число новых примеров, в которых после слов «на улице» идёт слово «холодно», нужно добавить, чтобы модель начала выбирать слово «холодно»?

Варианты ответа:

1. холодно

2. дождь

3. жарко

4. прохладно

5. радуга

6. мокро

7. праздник

8. урок

9. тихо

Варианты ответа:

1. холодно

2. дождь

3. жарко

4. прохладно

5. радуга

6. мокро

7. праздник

8. урок

9. тихо

Варианты ответа:

1. холодно

2. дождь

3. жарко

4. прохладно

5. радуга

6. мокро

7. праздник

8. урок

9. тихо

Ответ. «дождь», «прохладно», «урок»; 2 проверки; 2 новых примера.

Критерии оценивания. По 1 баллу за каждое верно выбранное слово (всего 3); 5 баллов за число проверок; 4 балла за минимальное число новых примеров. Баллы за пункты суммируются, максимум — 12. За неверный или отсутствующий ответ на отдельно оцениваемый пункт — 0 баллов, если частичное оценивание не указано отдельно.

Решение.

1. «На улице» в наибольшем числе случаев продолжается словом «дождь»: 6.

   «После дождя» продолжается словом «прохладно» и «мокро» по 4 раза; выше в таблице расположено слово «прохладно». После «в школе» слово «урок» встречалось 5 раз.

   Ответ: а) дождь; б) прохладно; в) урок.

2. Ответ изменится в двух проверках:

   - при проверке строки со словом «мокро» число употреблений увеличится с 4 до 5, поэтому оно обойдёт слово «прохладно», у которого останется 4;
   - при проверке строки со словом «праздник» число употреблений увеличится с 4 до 5. Оно сравняется со словом «урок», но расположено выше в таблице.

   Увеличение числа случаев в любой из остальных семи строк не меняет выбранное слово.

   Ответ: в 2 проверках.

3. Изначально слово «холодно» встречалось 4 раза, а «дождь» — 6 раз. После добавления двух примеров оба слова будут встречаться по 6 раз. При равенстве модель выберет «холодно», потому что это слово расположено выше в таблице. Одного примера недостаточно: тогда получится 5 случаев против 6.

   Ответ: 2 новых примера.

Задание 6.

Модель искусственного интеллекта разбивает товары на группы по цене. Цены всех товаров различны и выражаются целыми числами.

Два товара модель считает похожими, если их цены отличаются не более чем на 2. Группой называется такой набор товаров, что от любого товара из набора можно дойти до любого другого по цепочке похожих товаров, и при этом к набору нельзя добавить ни одного нового товара, сохранив это свойство. Один товар тоже образует группу, если он уникален.

Например, товары с ценами 1, 3 и 7 образуют две группы: {1, 3} и {7}. Товары с ценами 1 и 3 похожи, а товар с ценой 7 не похож ни на один из них.

а) У двенадцати товаров цены равны 1, 3, 5, 9, 10, 14, 17, 20, 23, 26, 29, 30. Сколько групп получилось?

б) Из этого набора удалили товар с ценой 3. Сколько групп стало?

в) Всего имеется двенадцать товаров с различными целыми ценами от 1 до 30. Какое наибольшее число групп могло получиться?

Ответ. По порядку вопросов: 8; 9; 10.

Критерии оценивания. За правильные ответы по порядку вопросов: 2; 3; 7 баллов соответственно. Баллы за пункты суммируются, максимум — 12. За неверный или отсутствующий ответ на отдельно оцениваемый пункт — 0 баллов, если частичное оценивание не указано отдельно.

Решение.

1. Товары разбиваются на группы

$$\{1, 3, 5\},\ \{9, 10\},\ \{14\},\ \{17\},\ \{20\},\ \{23\},\ \{26\},\ \{29, 30\}.$$

Ответ: 8.

2. После удаления цены 3 первая группа распадается на две отдельные группы $\{1\}$ и $\{5\}$, поскольку разность цен равна 4. Остальные группы не меняются. Поэтому групп становится 9.

Ответ: 9.

3. Разобьём цены на десять промежутков: 1–3, 4–6, …, 28–30. Любые два товара с ценами из одного промежутка похожи, поэтому принадлежат одной группе. Следовательно, один промежуток не может содержать товары из разных групп. Каждая группа занимает хотя бы один промежуток, а всего их десять. Значит, групп не больше 10.

Десять групп получить можно, например, при ценах

$$1, 2, 5, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 27, 30.$$

Ответ: 10.

