Задача 1

1. Рассмотрим по отдельности графики функций на промежутке . Я буду использовать промежуток, в котором включены его границы, так как на распределение это не оказывает значительного влияния, но позволяет использовать целые числа для расчётов.

Квадратичная функция, график — парабола. Координата вершины параболы: . Ветви параболы направлены вниз, так как коэффициент . Найдём максимальное и минимальное значения параболы на данном промежутке: и соответственно. Также, так как это парабола, с удалением от вершины значения будут расти быстрее, то есть в этом случае медиана, 25 и 75 персентили будут ближе к верхней границе множества значений функции. Следовательно, все значения в новом массиве будут лежать в промежутке с медианой ближе к , что соответствует визуализации № 4.

Линейная функция, график — прямая. Угловой коэффициент: , следовательно направлена из IV во II четверть. Коэффициент смещения по оси : . Следовательно, на исходном промежутке принимает значения в таком же промежутке, то есть они будут распределены так же равномерно, медиана будет равна арифметическому среднему, а межквартильное расстояние (IQR) будет расположено ровно посередине ящика с усами, что соответствует визуализации № 5.

Степенная функция. Если построить функцию , её график будет проходить через точки и . Теперь проведём необходимое преобразование — сближение к оси в 2 раза — чтобы получить исходную функцию. Понятно, что тогда её график будет проходить уже через точки и , то есть множество значений на данном промежутке будет , при чем медиана и большинство значений будут приближаться именно к , что соответствует визуализации № 2.

Квадратичная функция, график — парабола. Координата вершины параболы: , ветви направленны вверх, так как коэффициент . На данном промежутке принимает значения от 0 до 1, но все они и медиана будут приближаться к нижней границе, так как функция быстрее возрастает при бóльших значениях аргумента, что соответствует визуализации № 6.

Линейная функция, график — прямая. Угловой коэффициент , смещение по оси : . Рассмотрим : график проходит через точки и . Тогда после преобразования в виде смещения на по оси она будет принимать значения от до на нашем промежутке, медиана будет равна арифметическому среднему, а персентили будут расположены в соответствии с линейным распределением значений, то есть ровно посередине ящика с усами, то есть как на визуализации № 3.

Ответ:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| A | B | C | D | E |
| 4 | 5 | 2 | 6 | 3 |

1. Нам известно, что на самом деле количество людей с заработной платой ниже 33 тысяч рублей превышает их количество на опросе примерно в 2 раза. Рассмотрим, как отличаются реальные показатели зарплаты в компании от представленных в таблице:

|  |  |
| --- | --- |
| Средняя зарплата | Значение сильно завышено, потому что не учтена половина работников с зарплатой ниже среднего. |
| Медианная зарплата | Немного завышена, но изменится не так сильно, как среднее, так как она уже приближена к типичной зарплате человека из группы тех, у кого она ниже 33 тыс. |
| 75-й персентиль | Завышено, так как в реальности значение, которое будет превосходить зарплату 75% сотрудников будет ниже, ведь все пропущенные в опросе сотрудники имеют зарплату ниже 75-го персентиля. |
| 25-й персентиль | Примерно соответствует настоящему, так как среди сотрудников с зарплатой ниже 33 тысяч мы можем заметить примерно нормальное распределение, так что их количество не имеет особого влияния на 25-персентиль. |
| Максимальная зарплата | Вероятно, соответствует действительности, так как пропущенные сотрудники не влияют на этот показатель. |

Истинное распределение будет иметь похожую диаграмму с двумя группами работников: с зарплатами до примерно 33 тыс, и с зарплатами выше. Изменится только количество человек в первой группе, а именно возрастёт примерно в 2 раза.