

Математика

Задание 2.1

В игре «Что? Где? Когда?» в каждом раунде волчок останавливается в секторе номер n , где n равновероятно принимает одно из значений $0, 1, \dots, 13$. При этом играет первый из секторов по часовой стрелке, который ранее не играл. Найдите вероятность того, что после шести раундов сыграют (в любом порядке) секторы $1, 2, \dots, 6$.

Решение:

Интересующая нас вероятность будет равна $P = \frac{m}{n_{14}}$.

Где n_{14} - общее число вариантов остановки волчка при 6 бросаниях в 14 секторах. По правилам комбинаторики получаем, что $n = 14^6$

А m - число вариантов, при которых выпадают секторы 1-6. Отметим, что данная величина не зависит от общего числа секторов.

Должны выпадать только сектора от 1 до 6, но некоторые комбинации недопустимы, например, когда 6 выпадет 2 раза. Чтобы подсчитать число хороших комбинаций, можем объединить все остальные сектора в один. Таким образом задача свелась к тому, что надо посчитать количество способов сыграть 6 раундов без выпадения 7 сектора.

Вероятность выпадения 6 конкретных секторов равна вероятности того, что 7 сектор, который остался, не выпадет. Так как для каждого такого сектора она одинаковая и равна $\frac{1}{7} = \frac{m}{n_7} = \frac{m}{7^6}$

Где m ранее описана, а n_7 аналогично n_{14} только в случае 7 секторов.

Таким образом $m = 7^5$

Искомая вероятность $P = \frac{m}{14^6} = P = \frac{7^5}{14^6} = \frac{1}{448} \approx 0,00223214$

Задание 2.2

Аналитик рынка ценных бумаг оценивает среднюю доходность определенного вида акций. Случайная выборка из 16 дней показала, что средняя доходность по акциям данного типа составляет 8% с выборочным средним квадратическим отклонением в 4%. Предполагая, что доходность акции подчиняется нормальному закону распределения, определите 99% -ый доверительный интервал для средней доходности интересующего аналитика вида акций.

Решение:

Задание 2.3

Мужчины и женщины по-разному оценивают положительные человеческие качества. Предложили мужчинам и женщинам на основе десятибалльной шкалы (10 баллов – это максимум) оценить важность следующих пяти качеств в представителях противоположного пола:

Качества	Ум	Доброта	Красота	Юмор	Работоспособность
Мужчины	7	8	8	5	7
Женщины	10	5	3	8	10

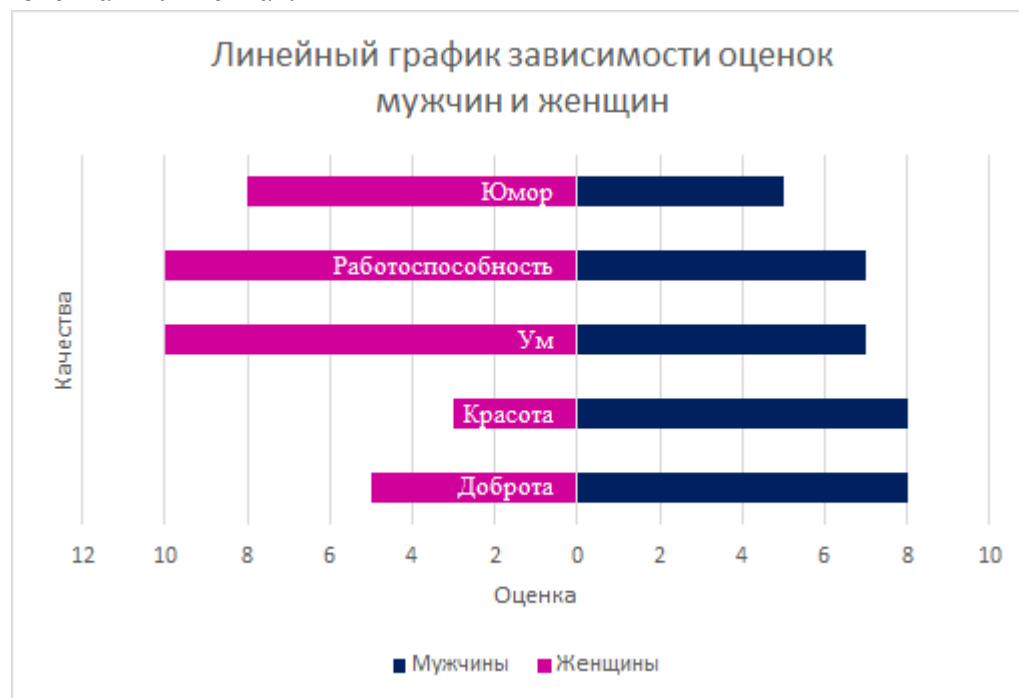
Найдите тесноту связи между этими данными, рассматривая данные, как выборочные наблюдения случайных величин. Сделайте вывод о том, насколько близки или далеки мужчины и женщины в оценках качеств партнеров.

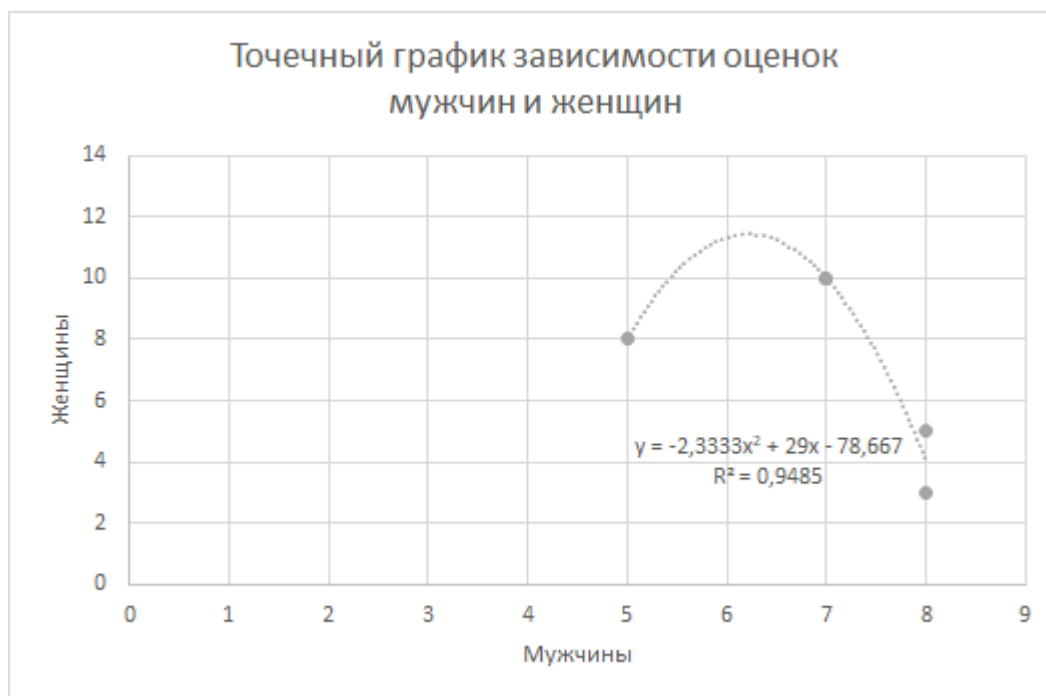
Решение:

Для простоты обозначим показатели по мужчинам за X , а женщинам - Y .

Построим график, отражающий связь X и Y .

Имеем дело с корреляционным типом сравнения, отражающее наличие/отсутствие связи между двумя переменными. Для него подходящими типами диаграмм являются точечная и линейная.





Для точечного графика мы также добавили линию тренда. Лучший результат по коэффициенту детерминации показал полиномиальный тренд (2 степени)

Рассчитаем коэффициент корреляции Пирсона. Он характеризует существование линейной связи между двумя величинами. Если связь криволинейная то он не будет работать.

Чтобы приступить к расчетам коэффициента корреляции r-Пирсона необходимо выполнение следующих условий:

- Исследуемые переменные X и Y должны быть распределены нормально.
- Исследуемые переменные X и Y должны быть измерены в интервальной шкале или шкале отношений.
- Количество значений в исследуемых переменных X и Y должно быть одинаковым.
- Сопоставляемые показатели должны быть измерены в количественной шкале (например, частота сердечных сокращений, температура тела, содержание лейкоцитов в 1 мл крови, систолическое артериальное давление).
- Посредством критерия корреляции Пирсона можно определить лишь наличие и силу линейной взаимосвязи между величинами. Прочие характеристики связи, в том числе направление (прямая или обратная), характер изменений (прямолинейный или криволинейный), а также наличие зависимости одной переменной от другой - определяются при помощи регрессионного анализа.
- Количество сопоставляемых величин должно быть равно двум. В случае анализ взаимосвязи трех и более параметров следует воспользоваться методом факторного анализа.
- Критерий корреляции Пирсона является параметрическим, в связи с чем условием его применения служит нормальное распределение каждой из сопоставляемых переменных. В случае необходимости корреляционного анализа показателей, распределение которых отличается от нормального, в том числе измеренных в порядковой шкале, следует использовать коэффициент ранговой корреляции Спирмена.

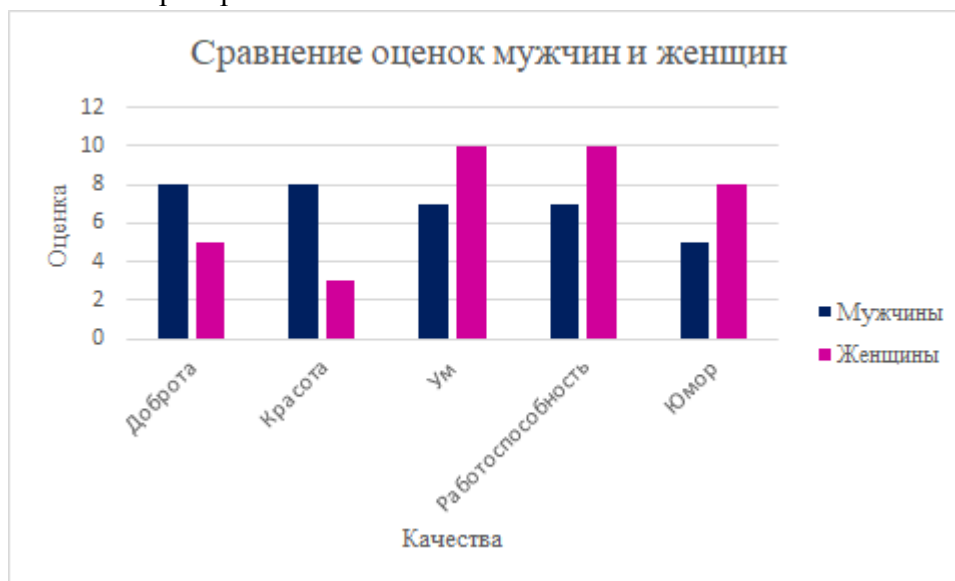
- Следует четко различать понятия зависимости и корреляции. Зависимость величин обуславливает наличие корреляционной связи между ними, но не наоборот.

$$r = \frac{\sum (x - \bar{x})(y - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x - \bar{x})^2 \sum (y - \bar{y})^2}}$$

Он получился равным -0,524322505

Его абсолютное значение от 0,3 до 0,7 говорит о средней тесноты связи, или же по таблицей Чеддока от 0,5 до 0,7 заметная связь. А так как коэффициент получился отрицательным, он свидетельствует об обратной зависимости.

Таким образом можно предположить, что мужчины и женщины по разному оценивают качества партнёра.



Сильнее всего различается оценка красоты, в то время как по остальным показателям разность одинаковая, но в разные стороны.