

Семинар 1
«Разминка»

Задание 1. Срок заключения (сл. в. X , количество лет) подозреваемого в преступлении A зависит от того выдаст ли он своего сообщника B , а также от того, даст ли сообщник B показания против подозреваемого A (см. таблицу ниже). A выдаст своего сообщника с вероятностью 0.6, B даст показания против подозреваемого A с вероятностью 0.8. Также известно, что показания A и B не зависят друг от друга.

| Условие | A не выдает B , B не выдает A | A не выдает B , B выдает A | A выдает B , B не выдает A | A выдает B , B выдает A |
|--------------|--|---------------------------------------|---------------------------------------|------------------------------------|
| сл. в. X | 1 | 10 | 0 | 5 |
| $P(X = x_i)$ | | | | |

1. Найдите математическое ожидание сл.в. X (EX)
2. Найдите дисперсию (вариацию) сл.в. X ($VarX$)
3. Определите значение функции распределения $F_X(8)$

Задание 2. Фрилансер нарушает сроки выполнения заказа с вероятностью 0.1. Факт нарушения не зависит от того, был ли выполнен в срок предыдущий заказ. За месяц фрилансер должен выполнить 6 заказов. Найдите вероятность того, что он выполнит в срок не более 4 заказов.

Задание 3.

Совместный закон распределения случайных величин X и Y задан следующей таблицей.

| $X \backslash Y$ | 1 | 2 | 3 |
|------------------|------|------|------|
| 1 | 0.21 | ... | 0.16 |
| 2 | 0.1 | 0.11 | 0.22 |

Найдите

1. закон распределения случайной величины X (т.е. постройте ряд распределения для случайной величины X)

2. закон распределения случайной величины Y (т.е. постройте ряд распределения для случайной величины Y)
3. EX, EY
4. $Var(X), Var(Y)$
5. условное математическое ожидание Y при условии $X = 2$
6. условное математическое ожидание X при условии $Y = 1$
7. проверьте, являются ли с.в. X и Y независимыми
8. $Var(-2X + 0.2Y)$

Задание 4.

«Наше первое покушение на выявление каузального эффекта»

Представьте, что Вы хотите выявить, как утренняя гимнастика влияет на сонливость днем. Участники исследования были разделены на 2 группы: группу воздействия (им нужно было выполнять гимнастику по утрам) и контрольную (они не выполняли утреннюю гимнастику). Среди участников были и взрослые, и дети. Ниже дана таблица совместного распределения по итогам исследования, где $Y = 1$ – отсутствие сонливости днем, $Y = 0$ – испытывал сонливость днем.

| Группа / Подвыборка | Взрослые | | Дети | |
|---------------------|----------|---------|---------|---------|
| | $Y = 1$ | $Y = 0$ | $Y = 1$ | $Y = 0$ |
| Группа воздействия | 0.15 | 0.225 | 0.1 | 0.025 |
| Контрольная группа | 0.0375 | 0.0875 | 0.2625 | 0.1125 |

Найдите

1. средний эффект воздействия утренней гимнастики на дневную сонливость по всей выборке в целом
2. средний эффект воздействия утренней гимнастики на дневную сонливость для взрослых
3. средний эффект воздействия утренней гимнастики на дневную сонливость для детей
4. сопоставьте полученные результаты, заметили ли Вы какие-нибудь расхождения? Если да, то с чем они связаны? Критически порассуждайте о процедуре разделения участников