

Семинар 1
«Разминка»

Задание 1. Заработная плата нового сотрудника (сл. в. X) зависит от того, успешно ли он выполнит поставленные перед ним задания во время испытательного срока (см. таблицу ниже). Работодатель планирует дать два задания претенденту на должность своего помощника, при этом с первым заданием претендент справится с вероятностью 0.7, со вторым заданием – с вероятностью 0.4. Выполнение первого задания и второго задания не зависят друг от друга:

Условие: выполнены	Ни одно	Только 1-ое задание	Только 2-ое задание	Оба задания
Зарплата (в фунтиках)	0	5	10	20

1. Найдите математическое ожидание сл.в. X (EX)
2. Найдите вариацию сл.в. X ($VarX$)
3. Определите значение функции распределения $F_X(17)$

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 7 заказов. Найдите вероятность того, что он выполнит в срок не более 5 заказов.

Задание 3.

Совместный закон распределения случайных величин (далее – сл.в.) X и Y задан следующей таблицей.

$X \backslash Y$	0	1
1	0.23	0.17
2	0.32	0.09
3	0.12	...

Определите

1. пропущенное значение в таблице
2. математическое ожидание сл.в. X

3. математическое ожидание сл.в. Y
4. $E(0.5X + 2Y)$
5. условное математическое ожидание $E(X|Y = 1)$
6. условное математическое ожидание $E(Y|X = 1)$
7. $Var(X - 2Y)$ (вариацию/дисперсию указанной сл.в.)

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