1. Доказать, что из Pr{A} = Pr{A | B} автоматически следует, что Pr{A} = Pr{A | B̄}.

- $\Pr\{A\} = \Pr\{A|B\} = \frac{\Pr\{AB\}}{\Pr\{B\}} \rightarrow \Pr\{A\}\Pr\{B\} = \Pr\{AB\}$

- $\Pr\{A|\bar{B}\} = \frac{\Pr\{A\bar{B}\}}{\Pr\{\bar{B}\}} \rightarrow \Pr\{A\bar{B}\} = \Pr\{A|\bar{B}\}\Pr\{\bar{B}\}$

- $\Pr\{A\} = \Pr\{AB\} + \Pr\{A\bar{B}\} = \Pr\{A\}\Pr\{B\} + \Pr\{A|\bar{B}\}\Pr\{\bar{B}\} =$
  $\Pr\{A\}\Pr\{B\} + \Pr\{A|\bar{B}\}(1 - \Pr\{B\}) = \Pr\{A\}\Pr\{B\} + \Pr\{A|\bar{B}\} - \Pr\{A|\bar{B}\}\Pr\{B\} \rightarrow$
  $\Pr\{A\} - \Pr\{A\}\Pr\{B\} = \Pr\{A|\bar{B}\} - \Pr\{A|\bar{B}\}\Pr\{B\} \rightarrow$
  $\Pr\{A\}\ (1 - \Pr\{B\}) = \Pr\{A|\bar{B}\}(1 - \Pr\{B\}) \rightarrow \mathbf{Pr\{A\} = Pr\{A|\bar{B}\}}$

2. Доказать, что из RR = 1 следует, что случайные события – независимы.

- $RR = 1 = \frac{\Pr\{A|B\}}{\Pr\{A|\bar{B}\}} \rightarrow \Pr\{A|B\} = \Pr\{A|\bar{B}\}$

- $\Pr\{A\} = \Pr\{A|B\}\Pr\{B\} + \Pr\{A|\bar{B}\}\Pr\{\bar{B}\} = \Pr\{A|B\}\Pr\{B\} + \Pr\{A|B\}\Pr\{\bar{B}\} =$
  $\Pr\{A|B\}(\Pr\{B\} + \Pr\{\bar{B}\}) \rightarrow \mathbf{Pr\{A\} = Pr\{A|B\}}$

3. Количество циклов химиотерапии, требующихся пациенту в дебюте некоего заболевания, является случайной величиной со следующим распределением:

Количество циклов	*1*	*2*
Вероятность	*0.5*	*0.5*

При рецидиве распределение является следующим:

Количество циклов	*2*	*3*
Вероятность	*0.25*	*0.75*

A. *Найдите математическое ожидание и дисперсию числа циклов терапии при первичном выявлении и при рецидиве (отдельно).*

Число циклов терапии при первичном выявлении (X)	**Число циклов терапии при рецидиве (Y)**
$M[X] = 1 \times 0.5 + 2 \times 0.5 = 1.5$	$M[Y] = 2 \times 0.25 + 3 \times 0.75 = 2.75$
$D[X] = (1 - 1.5)^2 \times 0.5 + (2 - 1.5)^2 \times 0.5 = 0.25$	$D[Y] = (2 - 2.75)^2 \times 0.25 + (3 - 2.75)^2 \times 0.75 = 0.1875$

B. *Предположим, что мы изучаем только рецидивировавших пациентов.*

- *Постройте таблицу распределения общего числа циклов терапии у рецидивировавших пациентов («дебютных» + «рецидивных»).*

Общее число циклов (Z = X + Y)

Количество циклов	1+2	1+3	2+2	2+3
Вероятность	0.5 x 0.25	0.5 x 0.75	0.5 x 0.25	0.5 x 0.75

⇓

Количество циклов	3	4	4	5
Вероятность	0.125	0.375	0.125	0.375

⇓

Количество циклов	3	4	5
Вероятность	0.125	0.5	0.375

- *Найдите математическое ожидание и дисперсию этой величины. При расчете примите допущение о том, что выбор числа циклов при рецидиве не зависит от того, сколько циклов было в дебюте.*

Общее число циклов (Z = X + Y)

$M[Z] = 3 \times 0.125 + 4 \times 0.5 \ + 5 \times 0.375 = 4.25 = M[X] + M[Y]$

$D[Z] = (3 - 4.25)^2 \times 0.125 + (4 - 4.25)^2 \times 0.5 + (5 - 4.25)^2 \times 0.375 = 0.4375 = D[X] + D[Y]$

4 На лекции мы работали со скриптом, в котором мы производили оценку математического ожидания случайной величины (прироста гемоглобина). Теперь мы хотим провести виртуальный эксперимент, в котором мы будем оценивать вероятность некого события (например, полного исцеления после приема терапии). По-прежнему, дизайн одногрупповой. Переделайте скрипт так, чтобы в нем можно было бы анализировать* ***ошибку в оценке вероятности*** *события в зависимости от* ***истинной вероятности и объема выборки****. Какие закономерности вы можете вычислить, экспериментируя со скриптом?*

Estimated_Probability.Rmd