

ИТМО. ТеорВер. Практика

09.10.2023

Решение задач

Условия задач - см. группу

№3.1.1

а)

$$P_{10}(0) = C_{10}^0 * \left(\frac{9}{10}\right)^{10} * \left(\frac{1}{10}\right)^0 = 0.34867$$

б)

$$P_{10}(3) = C_{10}^3 * \left(\frac{9}{10}\right)^7 * \left(\frac{1}{10}\right)^3 = 0.057395$$

в)

$$P_{10}(0) + P_{10}(1) + P_{10}(2) + P_{10}(3) = \dots = 0.9872$$

№3.1.2

$$P_5(2) = C_5^2 * \left(\frac{1}{6^3}\right)^2 * \left(1 - \frac{1}{6^3}\right)^3 = \dots = 0.00021137$$

№3.1.3

При четном испытании успех - p^n . При нечетном испытании $C_n^m * p^m * q^{n-m}$. Далее то ли сумма, то ли умножение чет и нечет, не помню (вроде таки умножение).

№3.1.4

$P_n(X = k) = P_n(Y = k) = C_n^k * p^k * q^{n-k}$, где X, Y - первый и второй участники эксперимента. Причем $p = q = \frac{1}{2}$. Тогда $P_n(X = Y) = \sum_{k=0}^n (C_n^k * p^k * q^{n-k})^2 = (\frac{1}{2})^{2n} \sum_{k=0}^n C_n^k$

№3.1.5

С учетом того, что у нас есть хотя бы 1 успешное испытание, получаем $1 - q^n \geq 0.5 \Rightarrow 1 - 0.98^n \geq 0.5 \Rightarrow 0.98^n \leq 0.5 \Rightarrow n \ln 0.98 \leq \ln 0.5 \Rightarrow n \geq \frac{\ln 0.5}{\ln 0.98} = 34.3 \Rightarrow n \geq 35$

№3.2.1

$p = 0.25, q = 0.75$. Тогда $x = \frac{m-np}{\sqrt{npq}} = \frac{70-243*0.25}{\sqrt{243*0.25*0.75}} = 1.37$. Тогда по таблице (Таблица №2, см беседу) $\phi(x) = 0.1561$. Тогда $P_{243}(70) = \frac{\phi(x)}{\sqrt{npq}} = \frac{0.1561}{6.75} = 0.0231$

№3.2.2

$\sqrt{npq} = 24, x = \frac{1400-2400*0.6}{24} = |-1.6| = 1.6 \Rightarrow \phi(x) = 0.1109$ (на самом деле ответ немного другой, тк x надо округлять до 1,67, а следовательно $\phi(x)$ так же поменяется, но по факсу погоды не делает). Тогда $P_{2400}(1400) = \frac{0.1109}{24} \approx 0.0046$

№3.2.3

$\sqrt{npq} = \sqrt{\frac{N}{2}}$. Пусть k - число успехов, причем $k = N + m$. Тогда $x = \frac{N+m-N}{\sqrt{\frac{N}{2}}}$ и $P = \frac{\phi(\frac{\sqrt{2}m}{\sqrt{N}})}{\sqrt{\frac{N}{2}}}$, сокращать или приводить в адекватный вид мне было лень