Глава 2

1. A — ~~все~~ ни не единица

$$P = 1 - P(A) = 1 - C_3^3\left(\frac{5}{6}\right)^3 = \frac{6^3-5^3}{6^3}$$

2. Найдём $P(B|A)$, где B — появилась две или более единицы. A — хотя бы ни одной из них выпала единица.

$B \subseteq A$

$$P(B|A) = \frac{P(B)}{P(A)}$$

$$P(A) = 1 - C_{10}^{10}\left(\frac{5}{6}\right)^{10} = \frac{6^{10}-5^{10}}{6^{10}}$$

$$P(B) = 1 - C_{10}^{10}\left(\frac{5}{6}\right)^{10} - C_{10}^{9}\left(\frac{5}{6}\right)^{9}\left(\frac{1}{6}\right) = 1 - \frac{5^{10}}{6^{10}} - \frac{2\cdot5^{10}}{6^{10}} = \frac{6^{10}-3\cdot5^{10}}{6^{10}}$$

$$P(B|A) = \frac{6^{10}-3\cdot5^{10}}{6^{10}-5^{10}}$$

3. $P(A\bar{B}) = P(A) - P(AB) = (1-P(B))P(A)$

$$= P(\bar{B})P(A)$$

4. ① из первой урны переложили 1 белый и 1 черный

$$P_1 = \left(\frac{C_2^1C_3^1}{C_5^2}\right)\cdot\left(\frac{C_2^1}{C_7^1}\right) = \frac{2\cdot3}{\frac{5\cdot4}{2}}\cdot\frac{2}{7} = \frac{6}{35}$$

② 2 белого

$$P_2 = \left(\frac{1}{C_5^2}\right)\cdot\left(\frac{3}{C_7^1}\right) = \cancel{\frac{1}{70}}\ \frac{3}{70}$$

③ 2 чёрного

$$P_3 = \left(\frac{C_3^2}{C_5^2}\right)\cdot\left(\frac{1}{C_7^1}\right) = \frac{3}{\frac{5\cdot4}{2}}\cdot\frac{1}{7} = \frac{3}{70},\quad P = P_1+P_2+P_3 = \frac{18}{70} = \frac{9}{35}$$

5. 6. $P = \frac{0.05}{0.05 + 0.0025} = \frac{500}{525} = \frac{20}{21}$

$\cancel{8.\ P = (\frac{2}{10})^2 \neq 1}$

$\cancel{8.\ P = (\frac{2}{10})^2 \cdot (\frac{1}{10}) \cdot (\frac{7}{10})^2 = 0.63}$

Глава 3

1. $P(A_1A_2A_3) = \frac{b}{b+r}\cdot\frac{b+c}{b+r+c}\cdot\frac{b+2c}{b+r+2c}$

$\cancel{P(A_1|A_2) = \frac{P(A_1)P(A_2)}{P(A_2)}} =$

$P(A_1|A_2) = P(A_1) = \frac{b}{b+r}$

$P(A_1A_2\bar{A_3}) = \frac{b}{b+r}\cdot\frac{b+c}{b+r+c}\cdot\frac{r}{b+r+2c}$

$P(\bar{A_1}\bar{A_2}A_3) = \frac{b}{b+r}\cdot\frac{b}{b+r+c}\cdot\frac{b}{b+r+2c}$

2. P_1 – первый участник выиграет

P_2 – второй участник выиграет

$P_1 = \frac{2}{6} + \frac{4}{6}\cdot\cancel{\frac{4}{5}}\frac{3}{5}\cdot\frac{2}{4} + \frac{4}{6}\cdot\frac{3}{5}\cdot\frac{2}{4}\cdot\frac{1}{3} = \frac{216}{360}$

$P_2 = \frac{4}{6}\cdot\frac{2}{5} + \frac{4}{6}\cdot\frac{3}{5}\cdot\frac{2}{4}\cdot\frac{2}{3} = \frac{144}{360}$

~~3.~~ 4. P_1 – ~~3~~ 3 из 4

P_2 – 5 из 8

$P_1 = C_4^3\cdot\left(\frac{1}{2}\right)^4 = \frac{1}{8} = \frac{16}{2^7}$

$P_2 = C_8^4\cdot\left(\frac{1}{2}\right)^5\left(\frac{1}{2}\right)^3 = C_8^4\frac{1}{2^8} = \frac{8\cdot7\cdot6\cdot5}{4\cdot3\cdot2}\cdot\frac{1}{2^8} = \frac{35}{2^7}$

$P_2 > P_1$

5 из 8 вероятнее

6. A – хотя бы один раз

$\bar{A}$ – не один раз нет

$P(A) = 1 - P(\bar{A}) = 1 - C_n^0 (0.9)^n \geq 0.9$

$\Rightarrow (0.9)^n \leq 0.1$

$n \leq \log_{0.9} 0.1 \approx 21.85$

поэтому $n \leq 21$

8. $P = (\frac{2}{10})^2 \cdot (\frac{1}{10}) \cdot (\frac{7}{10})^2 = 0.63$

Глава. 4

2. a) $a=0$, $\sigma_1=1$

$$f(x)=\frac{1}{\sqrt{2\pi}}e^{-\frac{x^2}{2}}$$

b) $$f(x)=\frac{1}{x\sqrt{2\pi}}e^{-\frac{(\ln x)^2}{2}}$$

3. ① найдём c: $\int_1^{\infty} p_\xi(x)\,dx=1$

$$-\frac{c}{x}\Big|_1^{\infty}=1$$

$$c=1$$

② найдём плотность распределения $\eta=\frac{1}{\xi}$

~~$F_\xi(x)=\int\frac{c}{x^2}dx=-\frac{1}{x}$, при $x\geq 1$~~

$p_\eta(x)=p_\xi(h(x))\,|h'(x)|$, где $h(x)=\frac{1}{x}$

получается что:

$p_\eta(x)=\frac{1}{(\frac{1}{x})^2}\cdot\frac{1}{x^2}=1$, при $x\geq 1$

$p_\eta(x)=0$, при $x<1$

$P(\frac{1}{2}<\eta<\frac{3}{4})=0$

4. Дано: $p_\xi(x)=\begin{cases} ae^{-ax}, & x>0 \\ 0, & x\leq 0 \end{cases}$

Найдём: $p_\eta(x)$, где $\eta=\frac{1}{1-\xi}$

$p_\eta(x)=p_\xi(h(x))\,|h'(x)|$, где $h(x)=1-\frac{1}{x}=\frac{x-1}{x}$

следавательно: $p_\eta(x) = ae^{-a\frac{x-1}{x}} \cdot \frac{1}{x^2} = \frac{a}{x^2} e^{-\frac{a(x-1)}{x}}$, при

~~6. Дано: $p_{\xi_1}(x) = p_{\xi_2}(x) =$~~

ответ: $p_\eta(x) = \begin{cases} ae^{-\frac{a(x-1)}{x}}, & x > 0 \\ 0, & x \leq 0 \end{cases}$

6. Дано: $p_{\xi_1}(x) = p_{\xi_2}(x) = \begin{cases} ae^{-ax}, & x > 0 \\ 0, & x \leq 0 \end{cases}$

Найдём $p_{\xi_1+\xi_2}(x)$

~~$\xi_1 + \xi_2 = 2ae^{-ax}$ пусть $z = \xi_1 + \xi_2$~~

~~$p_{\xi_1+\xi_2}(x) = p_{\xi_1}($~~

~~$p_{\xi_1+\xi_2}(x) = \int_{-\infty}^{x} p_{\xi_1}(z) \cdot p_{\xi_2}(x$~~

при $x > 0$:

$$p_{\xi_1+\xi_2}(x) = \int_0^x p_{\xi_1}(u)\, p_{\xi_2}(x-u)\, du$$

$$= \int_0^x a^2 e^{-ax}\, du$$

$$= a^2 x e^{-ax}$$

при $x \leq 0$:

$$p_{\xi_1+\xi_2}(x) = 0$$

7. nyumb $\xi_1 = x$

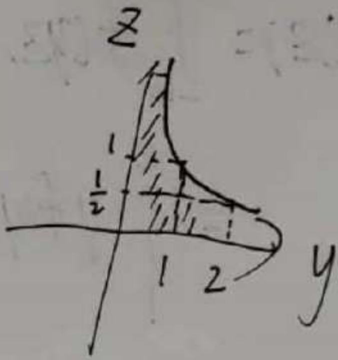
1. $\xi_2 = y$

$$f(x,y) = \begin{cases} 1, & 0 \le x \le 1, \ \text{u} \ 1 \le y \le 2 \\ 0, & else \end{cases}$$

nyumi $z = \frac{x}{y} \Rightarrow x = yz$

$$f_Z(z) = \int_{-\infty}^{+\infty} y f(yz, y) dy$$

$$\begin{cases} 0 \le x \le 1 \\ 1 \le y \le 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 0 \le yz \le 1 \\ 1 \le y \le 2 \end{cases}$$



① $z < 0$, $f(z) = 0$.

② $0 \le z \le 1$, $f(z) = \int_0^1 y \, dy = \frac{1}{2}$

③ $z > 1$, $f(z) = \int_0^{\frac{1}{z}} y \, dy = \frac{1}{2z^2}$

Глава 5

1. Задача 14 Гл 4 — геометрическое распределение

$\cancel{E(X)}$ $M(X) = \frac{1}{p}$, p — вероятность успеха

$P(\xi = k) = q^{k-1}p$

$M(X) = p + 2pq + \dots + kq^{k-1}p = (1 + 2q + 3q^2 + \dots + kq^{k-1})p$

Сейчас это проблема последовательность

$S_k = 1 + 2q + 3q^2 + \dots + kq^{k-1}$

$qS_k = q + 2q^2 + \dots + (k-1)q^{k-1} + kq^k$

$$S_k = \frac{1-q^k}{(1-q)^2} - \frac{kq^k}{1-q}$$

$k \to \infty$, $q^k \to 0$

$$S_k = \frac{1}{(1-q)^2}$$

$$M(X) = \frac{1}{p^2} \cdot p = p$$

2. Сначала найдём $P(\xi=k)$, $\xi \to$ количество извлечений

$$P(\xi=k)=\frac{n-1}{n}\cdot\frac{n-2}{n-1}\cdots\cdots\frac{n-k-1}{n-k+2}\cdot\frac{1}{n-k+1}$$

$$=\frac{1}{\frac{n!}{(n-k)!}}\cdot\frac{(n-1)!}{(n-k-2)!}=\frac{(n-k+1)(n-k)}{n}$$

$$M\xi=\sum_{k=1}^{n}\frac{(n-k-1)(n-k)}{n}\cdot k$$

3. Если задача 2 при возвращении, то уже получается геометрическое распределение:

$$M\xi=\frac{1}{p}=n$$

9. Дано: $P(\xi_1=-1,\xi_2=-1)=P(\xi_1=0,\xi_2=-1)=P(\xi_1=1,\xi_2=-1)=\frac{1}{6}$

$$P(\xi_1=-1,\xi_2=1)=\frac{1}{4},\ P(\xi_1=0,\xi_2=1)=P(\xi_1=1,\xi_2=1)=\frac{1}{8}$$

Найдём: $M\xi_1$, $M\xi_2$, $D\xi_1$, $D\xi_2$, $cov(\xi_1,\xi_2)$

$$P(\xi_1=-1)=\frac{1}{6}+\frac{1}{4}=\frac{5}{12},\qquad P(\xi_1=0)=\frac{1}{6}+\frac{1}{8}=\frac{7}{24}$$

$$P(\xi_1=1)=\frac{1}{6}+\frac{1}{8}=\frac{7}{24},\ P(\xi_2=-1)=P(\xi_2=1)=\frac{1}{2}$$

① $M\xi_1$:

$$M\xi_1=M(M(\xi_1|\xi_2))=M(\xi_1|\xi_2=-1)\cdot P(\xi_2=-1)+$$

$$+M(\xi_1|\xi_2=1)\cdot P(\xi_2=1)$$

$$=\frac{1}{2}(M(\xi_1|\xi_2=-1)+M(\xi_1|\xi_2=1))$$

$$M(\xi_1|\xi_2=-1) = -1\cdot P(\xi_1=-1|\xi_2=-1) + P(\xi_1=1|\xi_2=-1)$$

$$= -\frac{P(\xi_1=-1,\xi_2=-1)}{P(\xi_2=-1)} + \frac{P(\xi_1=1,\xi_2=-1)}{P(\xi_2=-1)}$$

$$= 2\left(-\frac{1}{6}+\frac{1}{6}\right) = 0$$

$$M(\xi_1|\xi_2=1) = -P(\xi_1=-1|\xi_2=1) + P(\xi_1=1|\xi_2=1)$$

$$= 2\left(-\frac{1}{4}+\frac{1}{8}\right) = -\frac{1}{4}$$

$$M\xi_1 = \frac{1}{2}\left(0 - \frac{1}{4}\right) = -\frac{1}{8}$$

② $M\xi_2$

$$M\xi_2 = M(M(\xi_2|\xi_1)) = M(\xi_2|\xi_1=1)\cdot P(\xi_1=1) +$$

$$+ M(\xi_2|\xi_1=0)\cdot P(\xi_1=0) +$$

$$+ M(\xi_2|\xi_1=-1)\cdot P(\xi_1=-1)$$

$$= \frac{7}{24}\left(M(\xi_2|\xi_1=1) + M(\xi_2|\xi_1=0)\right)$$

$$+ \frac{5}{12} M(\xi_2|\xi_1=-1)$$

$$M(\xi_2|\xi_1=1) = \frac{P(\xi_1=1,\xi_2=1)}{P(\xi_1=1)} - \frac{P(\xi_1=1,\xi_2=-1)}{P(\xi_1=1)}$$

$$= \frac{24}{7}\left(\frac{1}{8}-\frac{1}{6}\right) = -\frac{24}{7}\cdot\frac{1}{24} = -\frac{1}{7}$$

$$M(\xi_2|\xi_1=0) = \frac{P(\xi_1=0,\xi_2=1)}{P(\xi_1=0)} - \frac{P(\xi_1=0,\xi_2=-1)}{P(\xi_1=0)}$$

$$= \frac{24}{7}\left(\frac{1}{8}-\frac{1}{6}\right) = -\frac{1}{7}$$

$$M(\xi_2|\xi_1=-1) = P(\xi_2=1|\xi_1=-1) - P(\xi_2=-1|\xi_1=-1)$$
$$= \frac{P(\xi_1=-1,\xi_2=1)}{P(\xi_1=-1)} - \frac{P(\xi_1=-1,\xi_2=-1)}{P(\xi_1=-1)}$$
$$= \frac{12}{5}\left(\frac{1}{4}-\frac{1}{6}\right) = \frac{12}{5}\cdot\frac{1}{12} = \frac{1}{5}$$

$$M\xi_2 = \frac{7}{24}\cdot -\frac{12}{7} + \frac{5}{12}\cdot\frac{1}{5} = 0$$

③ $D\xi_1$:

$$D\xi_1 = M\xi_1^2 - (M\xi_1)^2$$
$$= (1\cdot\frac{5}{12} + 1\cdot\frac{7}{24}) - \frac{1}{64} = \frac{17}{24} - \frac{1}{64} = \frac{136}{192} - \frac{3}{192} = \frac{133}{192}$$

④ $D\xi_2$!

$$D\xi_2 = M\xi_2^2 - (M\xi_2)^2$$
$$= 1$$

⑤

$\xi_2 \backslash \xi_1$	-1	0	1
1	1/4	1/8	1/8
-1	1/6	1/6	1/6

$$M(\xi_1\xi_2) = 1\cdot(\frac{1}{6}+\frac{1}{8}) - 1(\frac{1}{6}\cdot\frac{1}{4})$$
$$= \frac{7}{24} - \frac{10}{24} = -\frac{3}{24} = -\frac{1}{8}$$

$$\mathrm{cov}(\xi_1,\xi_1) = \cancel{E(\xi_1\xi_2)} - M\xi_1\xi_2 - M\xi_1 M\xi_2 = -\frac{1}{8} - 0 = -\frac{1}{8}$$

16. Для каждый ящики, вероятност что ~~брош~~ шар брошен в неё равна $\frac{1}{n}$, E MV_i – V_i чисел брошеных шаров. $MV_i =$ ~~...~~ n. Поэтому если хотим, чтобы не одна ящика не была пустой, то $MV = n^2$.

$MV_i = n \Rightarrow$ математическое ожидание геометрического определения, P(падение шара в одну ящику) $= \frac{1}{n}$

Глава 6

1. пусть случайная величина $y = \frac{x_1+x_2+\cdot\cdot+x_{10}}{10}$

$D_y = \frac{10Dx}{100} = 0.001$

$M_y = Mx = a$

$P(|y-a| \geq \varepsilon) \leq \frac{0.001}{\varepsilon^2}$ → неравенство Чебышев

$P(|y-a| < \varepsilon) > 1 - \frac{0.001}{\varepsilon^2}$

$\frac{0.001}{\varepsilon^2} < 0.01$

$\varepsilon^2 > 0.1$

$\varepsilon > \frac{\sqrt{10}}{10}$

ответ: $\Delta > \frac{\sqrt{10}}{10}$

2. Дано: $f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-a)^2}{2\sigma^2}}$

по неравенству Чебышева:

$P(|\xi - a| > 2\sigma) \leq \frac{\sigma^2}{4\sigma^2} = 0.25$

При нормальном распределении: $P(|\xi - a| \leq 2\sigma) \approx 0.95$

$P(|\xi - a| > 2\sigma) = 1 - 0.95 = 0.05 < 0.25$

3. Доказать 1.3: $P(\xi \geq \varepsilon) \leq \frac{Mf(\xi)}{f(\varepsilon)}$, где $f(x)$ - неубывающая

пусть Ω - область, где $\xi \geq \varepsilon$

$$Mf(\xi) = \int_{-\infty}^{+\infty} \xi f(\xi) d\xi$$

пусть Ω - область, где $\xi \geq \varepsilon$

$$Mf(\xi) = \int_{-\infty}^{+\infty} \xi f(\xi) d\xi$$

пусть $g(\xi)$ - другая функция

$$g(\xi) = \begin{cases} 0, & \text{не в } \Omega \\ f(\varepsilon), & \text{в } \Omega \end{cases}$$

$$\cancel{M}: Mg(\xi) = \int_{\Omega} \cancel{f(\xi)\,\xi f(\xi)\,\xi f(\xi)} \xi g(\xi) d\xi$$

видно что $Mf(\xi) \geq Mg(\xi)$ потому что $f(x)$ неубывающая

$$\Rightarrow Mf(\xi) \geq \cancel{Mf(\xi) =} Mg(\xi) = f(\varepsilon) \cdot P(\Omega) = f(\varepsilon) P(\xi \geq \varepsilon)$$

$$\Rightarrow P(\xi \geq \varepsilon) \leq \frac{Mf(\xi)}{f(\varepsilon)}$$

Доказать 1.4:

Доказал 1.3), то есть просто $f(\xi) = e^{\lambda\xi}$

$$P(\xi \geq x) \leq \frac{Me^{\lambda\xi}}{e^{\lambda x}} = \cancel{e^{-\lambda x} Me^{\lambda x}}\ e^{-\lambda x} Me^{\lambda\xi}$$

Доказать 1.5:

также как 1.4: $f(\xi) = \cancel{|\xi|}^m \xi^m$, и вместе ξ - это $|\xi$

$P(|\xi| \geq x) \leq \frac{M|\xi|^m}{|x|^m}$, и $x > 0$

$$\Rightarrow \frac{M|\xi|^m}{|x|^m} = x^{-m} M|\xi|^m$$

~~2. По теореме 2.2.~~

$\cancel{D_{\xi_k} = (M(\xi_k)^2 - (M\xi_k)^2)}$

~~4.~~

~~ξ_k~~	~~$-\sqrt{k_n}$~~	~~...~~	~~$-\sqrt{k_1}$~~	~~0~~	~~$\sqrt{k_1}$~~	~~...~~	~~$\sqrt{k_n}$~~
~~P~~	~~$\frac{1}{2\sqrt{k_n}}$~~	~~...~~	~~$\frac{1}{2\sqrt{k_1}}$~~	~~$1-\frac{1}{\sqrt{k_1}}$~~	~~$\frac{1}{2\sqrt{k_1}}$~~	~~...~~	~~$\frac{1}{2\sqrt{k_n}}$~~

$\cancel{M(\xi_1) = M\xi_2 = \ldots = M\xi_k = 0}$

~~2.~~

4. Дано: $P(\xi_k = \sqrt{k}) = P(\xi_k = -\sqrt{k}) = \frac{1}{2\sqrt{k}}$

$\cancel{P(\xi_k = 0) = 1 - \frac{1}{\sqrt{k}}}$

5. Применим:

По теореме 2.3

$$\lim_{n\to\infty} P\left(\left|\frac{\xi_1+\dots+\xi_n}{n} - a\right| < \varepsilon\right) = 1$$

при любом $\forall\, \varepsilon$.

и у на $M\xi_1 = M\xi_2 = \dots = M\xi_k = 0$

$$a = 0 = M\xi_1 + M\xi_2 + \dots + M\xi_n = \frac{M\xi_1 + \dots + M\xi_n}{n}$$

получаетя тоже!

при любом ε:

$$\lim_{n\to\infty} P\left(\left|\frac{\xi_1+\xi_2+\dots+\xi_n}{n} - \frac{M\xi_1 + M\xi_2 + \dots + M\xi_n}{n}\right| < \varepsilon\right) = 1$$

ДЗ №1

2. ~~ДЗ~~ ДЗ 18-1

1.12: Через первую точку: 7

Через вторую точку: 6

....

Через шестую точку: 1

$N = 1+2+3+4+5+6+7 = 28$

2.12: $P = \frac{C_6^1 C_2^1 + C_6^2}{C_8^2} = \frac{12 + \frac{6\cdot 5}{2}}{\frac{8\times 7}{2}} = \frac{12+15}{28} = \frac{27}{28} \approx 0.9643$

3.12: $(0.4 + 0.6Z_1)(0.5 + 0.5Z_2)(0.6 + 0.4Z_3)$

$= 0.12 + 0.08Z_3 + 0.12Z_2 + 0.18Z_1 + 0.18Z_1Z_2 +$
$+ 0.12Z_1Z_3 + 0.08Z_2Z_3 + 0.12Z_1Z_2Z_3$

a) $P = 0.12$

b) $P = 0.12 + 0.18 + 0.12 + 0.08 = 0.5$

в) $P = 0.18 + 0.12 + 0.08 = 0.38$

4.12: a) $P = 0.8\cdot 0.6 + 0.7\cdot 0.4 = 0.48 + 0.28 = 0.76$

b) $P_1 = 0.48$

$P_2 = 0.28$

$0.48 > 0.28$

к первой

5.12. a) $P = C_9^7 \cdot (0.8)^7 (0.2)^2$

$= \frac{9 \cdot 8}{2} \cdot (0.8)^7 \cdot (0.2)^2$

≈ 0.302

b) $P = 1 - (C_9^8 (0.8)^8 (0.2) + C_9^9 (0.8)^9)$

≈ 0.5638

b) $P \approx 1 - 0.5638 = 0.4362$

6.12. $P = C_{1000}^1 (0.001)(0.999)^{999} + (0.999)^{1000} \approx 0.264$

Ω31

UΩ3-18.2

1.12: $p = \frac{4}{20} = 0.2$

$q = 1-p = 0.8$

$MX = np = 3\cdot 0.2 = 0.6$

$DX = npq = 0.6\cdot 0.8 = 0.48$

2.12: $F(x) = \frac{1}{9}(x^3+1)$, $x \in [-1, 2]$

$f(x) = F'(x) = \frac{x^2}{3}$

$MX = \int_{-1}^{2} x f(x)\,dx = \frac{x^4}{12}\Big|_{-1}^{2} = \frac{16-1}{12} = \frac{5}{4} = 1.25$

$DX = \int_{-1}^{2} (x-1.25)^2 \frac{x^2}{3}\,dx \approx 0.6375$

$P(1 \le x \le 2) = \int_{1}^{2} f(x)\,dx = \frac{x^3}{9}\Big|_{1}^{2} = \frac{7}{9} \approx \cancel{0.77}$ 0.778

3.12 ~~f(x) =~~ $f(x) = \frac{1}{x-1}$

Если только считаем ребро x:

~~F(x)~~ $F(x) = x-1$

$\Rightarrow f(x) = 1$

математическое ожидание объёма куба:

$$Mx^3 = \int_1^2 x^3 dx = \frac{x^4}{4}\Big|_1^2 = 4 - \frac{1}{4} = 3.75$$

также для диперсии:

$$Dx^3 = \int_1^2 x^6 dx - (3.75)^2 = \frac{x^7}{7}\Big|_1^2 = \frac{128-1}{7} - (3.75)^2$$

$$\approx 4.08$$

~~3.12 $p=0.8$, $n=100$~~

~~$Mx = np = 80$~~

~~$Dx = npq = 80 \cdot 0.2 = 16$~~

~~$f(x) = \frac{1}{4\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-80)^2}{32}}$, $x \sim N(80,16)$~~

~~делаем нормализацию~~ ~~$P = $~~

~~$Z = \frac{x-\mu}{\sigma} =$~~

~~$80 \cdot 0.05 = 4$~~

~~$\Rightarrow P = \int_{76}^{84} \frac{1}{4\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-80)^2}{32}} dx =$~~

4.12. При помощи закон больших чисел Я Бернулли:

$$P\left(\left|\frac{S_n}{n}-p\right| < \cancel{0.95}\ 0.05\right) \geq 1-\frac{0.8\cdot 0.2}{1000\cdot (0.05)^2}=0.936$$