№1 4 – синих
5 – красных
5 – белых

вынимают 5 шаров

A = {белых шаров достали не меньше, чем синих, и не больше, чем красных}

B = {достали не менее трех синих шаров}.

$P(A) = \frac{m_1}{n}$, $P(B) = \frac{m_2}{n}$

$n = C_{14}^5 = \frac{14!}{5!\,9!} = \frac{10\cdot 11\cdot 12\cdot 13\cdot 14}{2\cdot 3\cdot 4\cdot 5} = 1365$

$m_1 = C_4^0 \cdot C_5^1 \cdot C_5^4 + C_4^1 \cdot C_5^1 \cdot C_5^3 + C_4^0 \cdot C_5^2 \cdot C_5^3 + C_4^1 \cdot C_5^2 \cdot C_5^2 =$

$= \left| C_5^2 = C_5^3 = \frac{5!}{2!\,3!} = \frac{4\cdot 5}{2} = 10 \right| = 5\cdot 5 + 4\cdot 5\cdot 10 + 10\cdot 10 + 4\cdot 10\cdot 10 =$

$= 25 + 200 + 100 + 400 = 725$

$P(A) = \frac{725}{1365} = \frac{145}{273}$

$m_2 = C_4^3 \cdot C_{10}^2 + C_4^4 \cdot C_{10}^1 = 4 \cdot \frac{10!}{2!\,8!} + 10 = 4 \cdot \frac{9\cdot 10}{2} + 10 = 190$

$P(B) = \frac{190}{1365} = \frac{38}{273}$

№2 52 карты
извлекается 5

A = {достали хотя бы три красных карты}
B = {хотя бы один красный туз и хотя бы 3 черных карт

$P(A) = \frac{m_1}{n}$, $P(B) = \frac{m_2}{n}$

$n = C_{52}^5 = \frac{52!}{5!\,47!} = \frac{48\cdot 49\cdot 50\cdot 51\cdot 52}{2\cdot 3\cdot 4\cdot 5} = 2598960$

$m_1 = C_{13}^3 \cdot C_{39}^2 + C_{13}^4 \cdot C_{39}^1 + C_{13}^5 = \frac{13!}{3!\,10!} \cdot \frac{39!}{2!\,37!} + \frac{13!}{4!\,9!} \cdot 39 +$

$+ \frac{13!}{5!\,8!} = \frac{11\cdot 12\cdot 13}{2\cdot 3} \cdot \frac{38\cdot 39}{2} + \frac{10\cdot 11\cdot 12\cdot 13}{2\cdot 3\cdot 4} \cdot 39 + \frac{9\cdot 10\cdot 11\cdot 12\cdot 13}{2\cdot 3\cdot 4\cdot 5} =$

$= 241\,098$

$P(A) = \frac{241098}{2598960} = \frac{3091}{33320}$

$$m_2 = C_2^1\cdot\left(C_{26}^3\cdot C_{24}^1 + C_{26}^4\right) + C_2^2\cdot C_{26}^3 = 2\cdot\left(\frac{26!}{3!\,23!}\cdot 24 + \frac{26!}{4!\,22!}\right) + \frac{26!}{3!\,23!} = 2\cdot\left(\frac{24\cdot25\cdot26}{2\cdot3}\cdot 24 + \frac{23\cdot24\cdot25\cdot26}{2\cdot3\cdot4}\right) + \frac{24\cdot25\cdot26}{2\cdot3} = 157\,300$$

$$P(B) = \frac{157\,300}{2\,598\,960} = \frac{605}{9996}$$

№3 консультация между 10 и 12

x – время прихода преподавателя

y – время прихода студентов

A = {преподователь пришел до 11, консультация началась до 11^{10}}

$x < 11$, $y < 11^{10}$

а) пусть преподователь пришел первым: $\begin{cases} x<y, \quad \cancel{x<11} \\ \cancel{11^{10} < y < 11^{10}} \\ y-x < 30 \text{ минут} \\ \cancel{y<11^{10}} \end{cases}$

б) пусть студенты пришли первыми: $y<x$, $\cancel{x<11}$, $x-y<15$ минут

в минутах: $0 \le x \le 120$, $0 \le y \le 120$

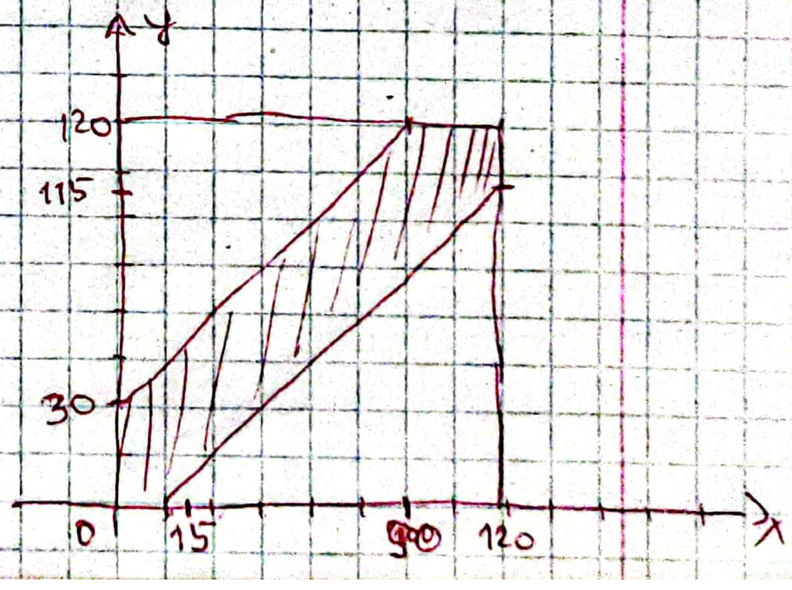
$$A: \begin{cases} x<y \\ y-x<30 \\ x<60,\ y<70 \end{cases} \qquad \begin{cases} y<x \\ x-y<15 \\ x<60,\ y<70 \end{cases}$$

$$P(A) = \frac{S_A}{S}$$

$$S = 120\cdot120 = 14400$$

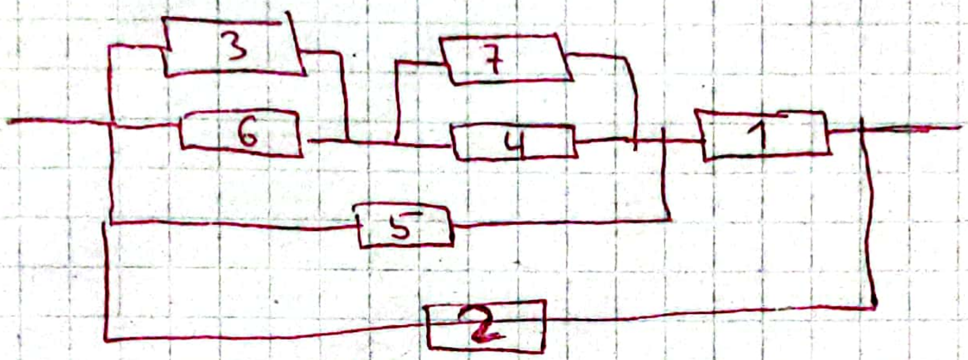
$$S_A = 14400 - \frac{1}{2}\cdot 90\cdot 90 - \frac{1}{2}\cdot 105\cdot 105 = \frac{9675}{2}$$

$$P(A) = \frac{9675}{2\cdot 14400} = \frac{43}{128}$$



№4 A_i - отказы элементов за заданный промежуток времени, $i=\overline{1,7}$

а) A – отказ всей системы



$$A = A_2\cdot(A_1+\bar A_1\cdot A_5\cdot(A_3\cdot A_6 + (A_3\bar A_6+\bar A_3 A_6+\bar A_3\bar A_6)\cdot A_4\cdot A_7))$$

$$\bar A = \bar A_2 + A_2\cdot\bar A_1\cdot(\bar A_5 + A_5\cdot(\bar A_3\cdot(\bar A_4\bar A_7 + A_4\bar A_7+\bar A_4 A_7) +$$
$$+ A_3\cdot\bar A_6\cdot(\bar A_4 A_7 + A_4\bar A_7 + \bar A_4\cdot A_7)))$$

б) A_i - независимы

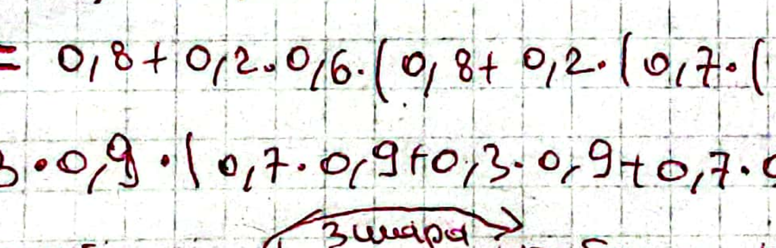
~~P(A...)~~ $P(A_i)=p_i$

$p_1=0,4$, $p_3=p_4=0,3$; $p_5=p_2=0,2$; $p_6=p_7=0,1$;

$$P(A) = 0,2\cdot(0,4+0,6\cdot0,2\cdot(0,3\cdot0,1+(0,3\cdot0,9+0,7\cdot0,1+0,7\cdot0,9)\cdot$$
$$\cdot 0,3\cdot0,1))\approx 0,081$$

$$P(\bar A) = 0,8+0,2\cdot0,6\cdot(0,8+0,2\cdot(0,7\cdot(0,7\cdot0,9+0,3\cdot0,9+0,7\cdot0,1)+$$
$$+0,3\cdot0,9\cdot(0,7\cdot0,9+0,3\cdot0,9+0,7\cdot0,1)))\approx 0,919$$

№5



а) после вскрытия первой урны в ней будет столько же белых шаров, сколько было до проведения опыта

5б
4ч.

H_1 H_2 H_3 H_4

① 3б ② 2б и 1ч ③ 1б и 2ч. ④ 3ч.

I 2 белых 4 черных; I. 3 белых 3 черных; I. 4б. 2ч.; I. 5б. 1ч.

II 8б. 4ч.; II. 7б 5ч.; II 6б. 6ч; II 5б 7ч.

①

5б; 4б и 1ч; 3б и 2ч; 2б и 3ч.; 1б и 4ч.

I 7б. 4ч. „В"; I 6б 5ч; I 5б 6ч *; I 4б. 7ч.; I 3б. 8ч.

②

5б.; 4б и 1ч; 3б и 2ч; 2б и 3ч; 1б и 4ч; 5ч

I 8б 3ч.; I 7б 4ч „В"; I 6б 5ч; I 5б 6ч *; I 4б 7ч; I 3б 8ч

③

5б; 4б и 1ч; 3б и 2ч; 2б и 3ч; 1б и 4ч; 5ч

I 9б 2ч; 8б 3ч; 7б 4ч „В"; 6б 5ч; 5б 6ч *; 4б 7ч

④

5б; 4б и 1ч; 3б и 2ч; 2б и 3ч; 1б и 4ч; 5ч

II 10б 1ч; 9б 2ч; 8б 3ч; 7б 4ч „В"; 6б 5ч; 5б 6ч *

$P(H_i) = \frac{m_i}{n}, \quad i=\overline{1,4}$

$n = C_9^3 = \frac{9!}{3!\,6!} = \frac{7\cdot 8\cdot 9}{2\cdot 3} = 84$

$m_1 = C_5^3 = \frac{5!}{3!\,2!} = \frac{4\cdot 5}{2} = 10, \quad m_2 = C_5^2\cdot C_4^1 = \frac{5!}{2!\,3!}\cdot 4 = 10\cdot 4 = 40$

$m_3 = C_5^1\cdot C_4^2 = 5\cdot\frac{4!}{2!\,2!} = 5\cdot\frac{3\cdot 4}{2} = 30$

$m_4 = C_4^3 = 4$

$P(H_1) = \frac{5}{42}, \quad P(H_2) = \frac{20}{42}; \quad P(H_3) = \frac{15}{42}; \quad P(H_i) = \frac{2}{42}$

① *. $\frac{C_8^3\cdot C_4^2}{C_{12}^5} = \frac{14}{33} = P(A/H_1)$

② *: $\frac{C_7^2\cdot C_5^3}{C_{12}^5} = \frac{35}{132} = P(A/H_2)$

③ *: $\frac{C_6^1\cdot C_6^4}{C_{12}^5} = \frac{5}{44} = P(A/H_3)$

④ *: $\frac{C_7^5}{C_{12}^5} = \frac{7}{264} = P(A/H_4)$

по формуле полной вероятности:

$$P(A) = \frac{5}{42}\cdot\frac{14}{33} + \frac{20}{42}\cdot\frac{35}{132} + \frac{15}{42}\cdot\frac{5}{44} + \frac{2}{42}\cdot\frac{7}{264} = \frac{101}{462}$$

б) после вскрытия оказалось, что в ней столько же черных шаров, сколько и до проведения опыта.
Найти вероятность, что при этом условии из первой урны во вторую переложили 1 черный

$P(B/H_1) = \frac{C_8^5}{C_{12}^5} = \frac{7}{99}$

$P(B/H_2) = \frac{C_7^4\cdot C_5^1}{C_{12}^5} = \frac{175}{792}$

$P(B/H_3) = \frac{C_6^3\cdot C_6^2}{C_{12}^5} = \frac{25}{66}$

$P(B/H_4) = \frac{C_5^2\cdot C_7^3}{C_{12}^5} = \frac{175}{396}$

$P(B) = \sum_i P(H_i)P(B/H_i) = \frac{5}{42} \cdot \frac{7}{99} + \frac{20}{42} \cdot \frac{175}{792} + \frac{15}{42} \cdot \frac{25}{66} +$

$+ \frac{2}{42} \cdot \frac{175}{396} = \frac{2245}{8316}$

$P(H_2/B) = \frac{P(H_2)P(H_2/B)}{P(B)} = \frac{\frac{20}{42} \cdot \frac{175}{792}}{\frac{2245}{8316}} = \frac{175}{449}$

№6 $n = 6$ выстрелов

$p = \frac{1}{4}$ - вероятность попадания

$q = \frac{3}{4}$

формула Бернулли: $P_n(k) = C_n^k \cdot p^k \cdot q^{n-k}$

а) Ровно 2 попадания

$P_6(2) = C_6^2 \cdot \left(\frac{1}{4}\right)^2 \cdot \left(\frac{3}{4}\right)^4 = \frac{6!}{2!\,4!} \cdot \left(\frac{1}{4}\right)^2 \cdot \left(\frac{3}{4}\right)^4 = \frac{5 \cdot 6}{2} \cdot \left(\frac{1}{4}\right)^2 \cdot \left(\frac{3}{4}\right)^4 =$

$= \frac{1215}{4096}$

б) не более 2 попадания

$P_6(k \le 2) = C_6^0 \cdot \left(\frac{1}{4}\right)^0 \cdot \left(\frac{3}{4}\right)^6 + C_6^1 \cdot \frac{1}{4} \cdot \left(\frac{3}{4}\right)^5 + C_6^2 \cdot \left(\frac{1}{4}\right)^2 \cdot \left(\frac{3}{4}\right)^4 = \left(\frac{3}{4}\right)^6 +$

$+ 6 \cdot \frac{1}{4} \cdot \left(\frac{3}{4}\right)^5 + 15 \cdot \left(\frac{1}{4}\right)^2 \cdot \left(\frac{3}{4}\right)^4 = \frac{1701}{2048}$

в) не менее 2 попадания

$P_6(k \ge 2) = 1 - P_6(k < 2) = 1 - \left(\frac{3}{4}\right)^6 - 6 \cdot \frac{1}{4} \cdot \left(\frac{3}{4}\right)^5 = \cancel{\frac{347}{\ldots}} = \frac{1909}{4096}$

г) от 2 до 5 попадания

$P_6(2 \le k \le 5) = P_6(k \ge 2) - P_6(6) = P_6(k \ge 2) - C_6^6 \cdot \left(\frac{1}{4}\right)^6 \cdot \left(\frac{3}{4}\right)^0 =$

$= P_6(k \ge 2) - \left(\frac{1}{4}\right)^6 = \frac{477}{1024}$

№7 $n_1 = 700$

$p_1 = 0{,}002$ - вероятность брака

$q_1 = 0{,}998$

$n_1 p_1 = 700 \cdot 0{,}002 = 1{,}4 < 10$

ф-ла Пуассона: $P_n(k) = \frac{e^{-\lambda} \cdot \lambda^k}{k!}$

$\lambda = np = 1{,}4$

а) ровно 2 изделия

$P(2) = e^{-1{,}4} \cdot \frac{1{,}4^2}{2!} \approx 0{,}2417$

б) не более 3 изделий

$P(k \le 3) = P(0) + P(1) + P(2) + P(3) = e^{-1{,}4} \cdot \left(\frac{1{,}4^0}{0!} + \frac{1{,}4^1}{1!} + \frac{1{,}4^2}{2!} + \right.$

$\left. + \frac{1{,}4^3}{3!} \right) \approx 0{,}9463$

~~2)~~

$p_2 = 0{,}006$;

$q_2 = 0{,}994$

$n_2 = 12000$

$n_2 p_2 = 72 > 10$

в) ровно 84 изделия

$P_n(k) = \frac{1}{\sqrt{npq}} \cdot \varphi\left(\frac{k - np}{\sqrt{npq}} \right)$

$\sqrt{npq} = \sqrt{0{,}994 \cdot 72} \approx 8{,}46$

$P(84) = \frac{1}{8{,}46} \varphi\left(\frac{84 - 72}{8{,}46} \right) = \frac{1}{8{,}46} \cdot \varphi(1{,}42) = \frac{1}{8{,}46} \cdot 0{,}1456 =$

$= 0{,}0172$

2) от 75 до 100

$P(\alpha < X < \beta) = \Phi\left(\frac{\beta - np}{\sqrt{npq}} \right) - \Phi\left(\frac{\alpha - np}{\sqrt{npq}} \right)$

$P(75 < X < 100) = \Phi\left(\frac{100 - 72}{8{,}46} \right) - \Phi\left(\frac{75 - 72}{8{,}46} \right) = \Phi(3{,}31) -$

$- \Phi(0{,}35) = 0{,}49865 - 0{,}1368 = 0{,}36185$

№8

7 белых
4 синих
3 красных
$\to$ 6 шаров

ξ – число вынутых синих шаров

$P\{\xi=k\} = \frac{m_k}{n}$

$n = C_{14}^{6} = \frac{14!}{6!\,8!} = 3003$

$m_0 = C_{10}^{6} = \frac{10!}{6!\,4!} = 210$, $P(\xi=0) = \frac{210}{3003} = \frac{10}{143} = \frac{70}{1001}$

$m_1 = C_{10}^{5}\cdot C_4^{1} = \frac{10!}{5!\,5!}\cdot 4 = 1008$; $P\{\xi=1\} = \frac{1008}{3003} = \frac{48}{143} = \frac{336}{1001}$

$m_2 = C_{10}^{4}\cdot C_4^{2} = \frac{10!}{4!\,6!}\cdot\frac{4!}{2!\,2!} = 1260$; $P\{\xi=2\} = \frac{1260}{3003} = \frac{60}{143} = \frac{420}{1001}$

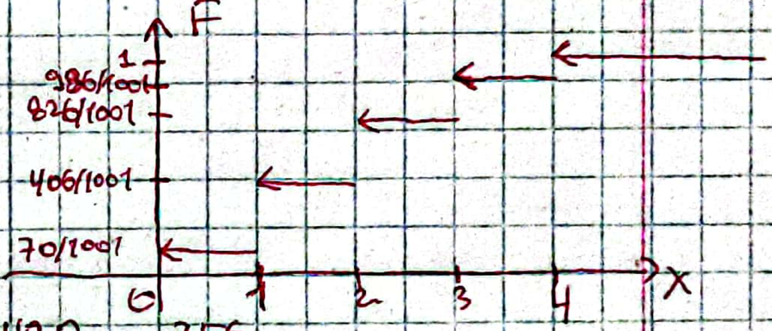
$m_3 = C_{10}^{3}\cdot C_4^{3} = \frac{10!}{3!\,7!}\cdot 4 = 480$; $P(\xi=3) = \frac{480}{3003} = \frac{160}{1001}$

$m_4 = C_{10}^{2}\cdot C_4^{4} = \frac{10!}{2!\,8!} = 45$, $P(\xi=4) = \frac{45}{3003} = \frac{15}{1001}$

ряд распределения:

ξ	0	1	2	3	4
p	$\frac{70}{1001}$	$\frac{336}{1001}$	$\frac{420}{1001}$	$\frac{160}{1001}$	$\frac{15}{1001}$

$$F_\xi(x) = \begin{cases} 0, & x \le 0 \\ 70/1001, & 0 < x \le 1 \\ 406/1001, & 1 < x \le 2 \\ 826/1001, & 2 < x \le 3 \\ 986/1001, & 3 < x \le 4 \\ 1, & x > 4 \end{cases}$$



$P(\xi\in(x_1,x_2)) = P(\xi\in(0,3)) = \frac{336}{1001} + \frac{420}{1001} = \frac{756}{1001}$

$P(\xi\in[x_1,x_2)) = P(\xi\in[0,3)) = \frac{70}{1001} + \frac{756}{1001} = \frac{826}{1001}$

$P(\xi\in(x_1,x_2]) = P(\xi\in(0,3]) = \frac{756}{1001} + \frac{160}{1001} = \frac{916}{1001}$

$P(\xi\in[x_1,x_2]) = \frac{70}{1001} + \frac{916}{1001} = \frac{986}{1001}$

$\eta = \xi^2 - 2^\xi$

$\xi=0$: $\eta=-1$, $\xi=1$: $\eta=1-2=-1$

$\xi=2$: $4-4=0$, $\xi=3$: $9-8=1$; $\xi=4$: $16-16=0$

η	-1	0	1
p	$\frac{406}{1001}$	$\frac{435}{1001}$	$\frac{160}{1001}$

$\mu = (3-\xi)^3 - 5$

$\xi=0$: $\mu = 27-5 = 22$, $\xi=1$: $\mu = 8-5 = 3$,
$\xi=2$: $\mu = 1-5 = -4$; $\xi=3$: $\mu = -5$
$\xi=4$: $\mu = 1-5 = -4$;

μ	-5	-4	3	22
p	$\frac{160}{1001}$	$\frac{435}{1001}$	$\frac{336}{1001}$	$\frac{70}{1001}$

№9 $p_\xi(x) = \begin{cases} A\cdot(|1-3x| - \frac{1}{2})^2, & -1 \le x \le 1 \\ 0, & x<-1,\ x>1 \end{cases}$ $a=2$, $b=1$, $c=-2$, $d=3$

$$p_\xi(x) = \begin{cases} A(\frac{1}{2} - 3x)^2, & -1 \le x \le \frac{1}{3} \\ A(3x - \frac{3}{2})^2, & \frac{1}{3} < x \le 1 \\ 0, & x<-1,\ x>1 \end{cases}$$

$$\int_{-\infty}^{+\infty} p_\xi(x)dx = 1;\quad \int_{-1}^{1/3} A\cdot(\tfrac{1}{2}-3x)^2dx + \int_{1/3}^{1} A(3x-\tfrac{3}{2})^2 dx =$$

$$= \frac{A}{9}\cdot\left(-(\tfrac{1}{2}-3x)^3\Big|_{-1}^{1/3} + (3x-\tfrac{3}{2})^3\Big|_{1/3}^{1} \right) =$$

$$= A\cdot\left(\frac{1}{8} + \frac{7^3}{8} + \frac{3^3}{8} + \frac{1}{8} \right) = \frac{A}{9}\cdot\frac{372}{8}$$

$$= \frac{A}{9}\cdot\frac{93}{2} = \frac{31A}{6} = 1,\quad A = \frac{6}{31}$$

$$F_\xi(x) = \int_{-\infty}^{x} p_\xi(t)dt$$

при $x<-1$: $F_\xi(x) = 0$

$-1 \le x \le \frac{1}{3}$: $F_\xi(x) = \int_{-1}^{x} \frac{6}{31}\cdot(\frac{1}{2}-3t)^2dt = -\frac{2}{93}\cdot(\frac{1}{2}-3t)^3\Big|_{-1}^{x} =$

$= -\frac{2}{93}\cdot\left((\frac{1}{2}-3x)^3 - \frac{343}{8}\right)$

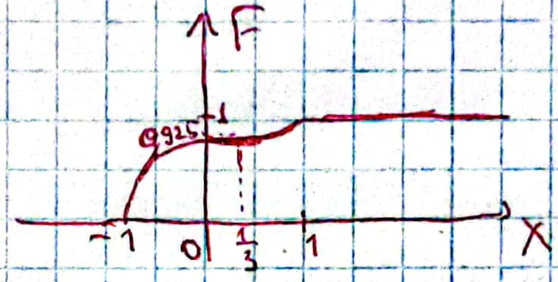
$\frac{1}{3} < x \le 1$: $F_\xi(x) = \int_{-1}^{1/3} \frac{6}{31}\cdot(\frac{1}{2}-3t)^2dt + \int_{1/3}^{x} \frac{6}{31}\cdot(3t-\frac{3}{2})^2dt =$

$= \frac{2}{93}\cdot\left(-(\frac{1}{2}-3t)^3 + (3t-\frac{3}{2})^3\Big|_{1/3}^{x}\right) = \frac{2}{93}\cdot\left(\frac{1}{8} + \frac{343}{8} + (3x-\frac{3}{2})^3 + \right.$

$\left. + \frac{1}{8}\right) = \frac{2}{93}\cdot\left(\frac{345}{8} + (3x-\frac{3}{2})^3\right)$

при $x>1$: $F_\xi(x) = 1$

$$F_\xi(x)=\begin{cases} 0, & x<-1 \\ \frac{2}{93}\cdot\left(\frac{343}{8}-\left(\frac{1}{2}-3x\right)^3\right), & -1\le x\le \frac{1}{3} \\ \frac{2}{93}\cdot\left(\frac{345}{8}+\left(3x-\frac{3}{2}\right)^3\right), & \frac{1}{3}<x\le 1 \\ 1, & x>1 \end{cases}$$



$\eta = a(b\xi+c)^3+d = 2(\xi-2)^3+3$

$F_\eta(x)=P(\eta<x)=P\left(\left(2(\xi-2)^3+3\right)<x\right)=P\left(2(\xi-2)^3<x-3\right)=$

$=P\left(\xi<2+\sqrt[3]{\frac{x-3}{2}}\right)=F_\xi\left(2+\sqrt[3]{\frac{x-3}{2}}\right)$

при $x=-1$: $\eta=2\cdot(-3)^3+3=-51$

$x=\frac{1}{3}$: $\eta=2\cdot\left(\frac{1}{3}-2\right)^3+3=-\frac{169}{27}$

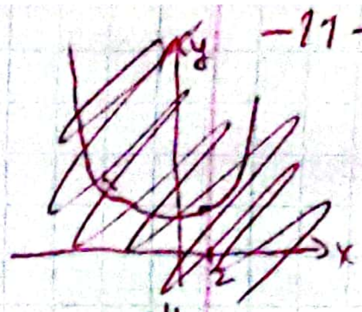
$x=1$: $\eta=2\cdot(-1)^3+3=1$

$$F_\eta(x)=\begin{cases} 0, & x<-51 \\ \frac{2}{93}\cdot\left(\frac{343}{8}-\left(\frac{11}{2}-3\cdot\left(2+\sqrt[3]{\frac{x-3}{2}}\right)\right)^3\right), & -51\le x\le -\frac{169}{27} \\ \frac{2}{93}\cdot\left(\frac{345}{8}+\left(3\sqrt[3]{\frac{x-3}{2}}+\frac{9}{2}\right)^3\right), & -\frac{169}{27}<x\le 1 \\ 1, & x>1 \end{cases}$$

$p_\eta(x)=F'_\eta(x)=\frac{1}{\sqrt[3]{2}}\cdot\frac{1}{3}\cdot(x-3)^{-\frac{2}{3}}\cdot\underbrace{F'_\xi\left(2+\sqrt[3]{\frac{x-3}{2}}\right)}_{=p_\xi(x)}$

умножить

$$p_\eta(x)=\begin{cases} \frac{6}{31}\cdot\left(\left|-5-3\sqrt[3]{\frac{x-3}{2}}\right|-\frac{1}{2}\right)^2\cdot\frac{1}{3\sqrt[3]{2}}\cdot(x-3)^{-\frac{2}{3}}, & -51\le x\le 1 \\ 0, & x<-51,\ x>1 \end{cases}$$

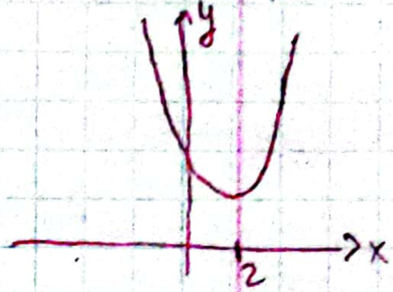


$\mu = 2\cdot(\xi-2)^2+3$

при $x=-1$: $\mu = 18+3=21$

$x=\frac{1}{3}$: $\mu = 2\cdot\frac{25}{9}+3=\frac{50+27}{9}=\frac{77}{9}$

$x=1$: $\mu=2+3=5$



$F_\mu(x) = P(\mu<x) = P(2(\xi-2)^2+3<x) =$

$= P\left((\xi-2)^2 < \frac{1}{2}\cdot(x-3)\right) = P\left(\xi < 2+\frac{1}{\sqrt{2}}\cdot\sqrt{x-3}\right) =$

$= F_\xi\left(2+\frac{1}{\sqrt{2}}\cdot\sqrt{x-3}\right)$

$$F_\mu(x)=\begin{cases} 0, & x<5 \\ \frac{2}{93}\cdot\left(\frac{345}{8}+\left(\frac{9}{2}+\frac{3}{\sqrt{2}}\cdot\sqrt{x-3}\right)^3\right), & 5\le x\le \frac{77}{9} \\ \frac{2}{93}\cdot\left(\frac{343}{2}-\left(-\frac{11}{2}-\frac{3}{\sqrt{2}}\cdot\sqrt{x-3}\right)^3\right), & \frac{77}{9}<x\le 21 \\ 1, & x>21 \end{cases}$$

$p_\mu(x) = F'_\mu(x) = \frac{1}{2\sqrt{2}\cdot\sqrt{x-3}}\cdot p_\xi\left(2+\frac{1}{\sqrt{2}}\cdot\sqrt{x-3}\right)$

$$p_\mu(x)=\begin{cases} \frac{6}{31}\cdot\left(\left|-5-\frac{3}{\sqrt{2}}\cdot\sqrt{x-3}\right|-\frac{1}{2}\right)^2\cdot\frac{1}{2\sqrt{2}\cdot\sqrt{x-3}}, & 5\le x\le 21 \\ 0, & x<5,\ x>21 \end{cases}$$

№20

7 белых
4 синих
3 красных

→ 6 шаров

ξ – число вынутых белых, η – число вынутых синих шаров

$P(\xi=0,\eta=3) = \frac{C_4^3\cdot C_3^3}{C_{14}^6} = \frac{4}{3003}$, $P(\xi=0,\eta=4) = \frac{C_4^4\cdot C_3^2}{3003} = \frac{3}{3003}$

$P(\xi=1,\eta=2) = \frac{C_7^1\cdot C_4^2\cdot C_3^3}{3003} = \frac{42}{3003}$, $P(\xi=1,\eta=3) = \frac{C_7^1\cdot C_4^3\cdot C_3^2}{3003} = \frac{84}{3003}$

$P(\xi=1,\eta=4) = \frac{C_7^1\cdot C_4^4\cdot C_3^1}{3003} = \frac{21}{3003}$

~~P(ξ=2, η=0)~~ $P(\xi=n,\ \eta=k)=\dfrac{C_7^n\cdot C_4^k\cdot C_3^{6-n-k}}{3003}$

~~P(ξ=2, η=1)≈~~ ~~P(ξ=2, η=2)≈~~ ~~P(ξ=2, η=3)≈~~

~~P(ξ=2, η=4)≈~~ ~~P(ξ=3, η=0)≈~~ ~~P(ξ=3, η=1)≈~~

~~P(ξ=3, η=2)≈~~ ~~P(ξ=3, η=3)≈~~ ~~P(ξ=3, η=4)≈~~

Совместное распределение

ξ\η	0	1	2	3	4
0	0	0	0	0,0013	0,001
1	0	0	0,014	0,028	0,007
2	0	0,028	0,1259	0,0839	0,007
3	0,0117	0,1399	0,2098	0,0466	0
4	0,035	0,1399	0,0699	0	0
5	0,021	0,028	0	0	0
6	0,0023	0	0	0	0

Ряды ξ и η

~~η~~	~~0~~	~~1~~	~~2~~	~~3~~	~~4~~	~~5~~	~~6~~
~~p~~	~~0,0699~~	~~0,3357~~	~~0,4196~~	~~0,1598~~	~~0,015~~		

ξ	0	1	2	3	4	5	6
p	0,0023	0,049	0,2448	0,4079	0,2448	0,049	0,0023

η	0	1	2	3	4
p	0,0699	0,3357	0,4196	0,1598	0,015

Условные распределения: $P(\xi=n\,/\,\eta=k)=\dfrac{P(\xi=n,\ \eta=k)}{P(\eta=k)}$

$P(\xi=n/\eta=0)$:

~~ξ~~	~~3~~	~~4~~
~~p~~	~~0,5714~~	~~0,4286~~

ξ	3	4	5	6
p	0,1667	0,5	0,3	0,0333

$P(\xi=n/\eta=1)$:

ξ	2	3	4	5
p	0,0833	0,4167	0,4167	0,0833

$P(\xi=n/\eta=2)$:

ξ	1	2	3	4
p	0,0333	0,3	0,5	0,1667

$P(\xi=n/\eta=3)$:

ξ	0	1	2	3
p	0,0083	0,175	0,525	0,2917

$P(\xi=n/\eta=4)$:

ξ	0	1	2
p	0,0667	0,4667	0,4667

$$P(\eta=k/\xi=n)=\frac{P(\eta=k,\xi=n)}{P(\xi=n)}$$

$P(\eta=k/\xi=0)$:

η	3	4
p	0,5714	0,4286

$P(\eta=k/\xi=1)$:

η	2	3	4
p	0,2857	0,5714	0,1429

$P(\eta=k/\xi=2)$:

η	1	2	3	4
p	0,1143	0,5143	0,3429	0,1429

$P(\eta=k/\xi=3)$:

η	0	1	2	3
p	0,0286	0,3429	0,5143	0,1143

$P(\eta=k/\xi=4)$:

η	0	1	2
p	0,1429	0,5714	0,2857

$P(\eta=k/\xi=5)$:

η	0	1
p	0,4286	0,5714

$P(\eta=k/\xi=6)$:

η	0
p	1

условие независимости: $P(\xi=n,\eta=k)=P(\xi=n)\cdot P(\eta=k)$

$P(\xi=0)\cdot P(\eta=0)=0{,}0023\cdot 0{,}0699\neq 0=P(\xi=0,\eta=0)$

ξ,η – зависимые

~~$F_{\xi\eta}(x,y)=P(\xi<x$~~ $F_{\xi\eta}(x,y)=P(\xi<x,\eta<y)$

$F_{\xi\eta}(8;3) = P(\xi<8, \eta<3) = 1-(0,013+0,001+0,022+$

$+0,007+0,0839+0,007+0,0466) = 0,8252$

$F_{\xi\eta}(4;6) = P(\xi<4; \eta<6) = 1-(0,035+0,1399+0,0699+$

$+0,021+0,028+0,0023) = 0,7040$

$F_{\xi\eta}(4;3) = 0,0117+0,1399+0,2098+0,028+0,1259+0,014=$
$= 0,5291$

$\mu = |\xi-2|\cdot\cos\pi|\eta-\xi|$

при $\eta-\xi=\pi(2k+1)$ – нечетные $\cos\pi|\eta-\xi| = -1$

$\eta-\xi = 2\pi k$ – четные, $\cos\pi|\eta-\xi| = 1$

таблица значений μ:

$\xi \backslash \eta$	0	1	2	3	4
0	2	−2	2	−2	2
1	−1	1	−1	1	−1
2	0	0	0	0	0
3	−1	1	−1	1	−1
4	2	−2	2	−2	2
5	−3	3	−3	3	−3
6	4	−4	4	−4	4

ряд распределения μ:

μ	−3	−2	−1	0	1	2	3	4
p	0,021	0,1412	0,2425	0,2448	0,2145	0,1059	0,028	0,0023

$\mu_1 = \frac{2}{3}\cdot\xi - \frac{3+\eta-\xi}{2}$; $\mu_2 = \frac{\xi}{3} - \frac{\eta-2\xi+3}{2}$

таблица значений μ_1

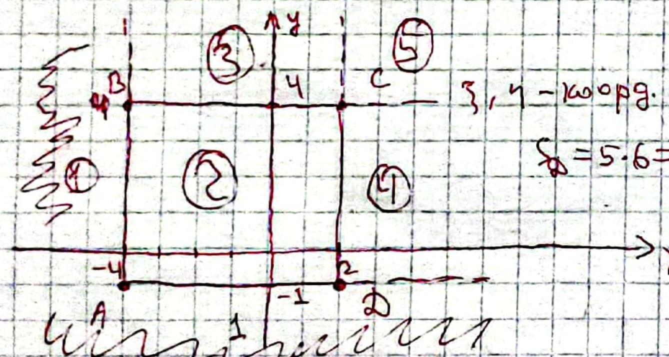
$\xi \backslash \eta$	0	1	2	3	4
0				-3	-3,5
1			-1,333	-1,833	-2,333
2		0,333	-0,167	-0,667	-1,167
3	2	1,5	1	0,5	
4	3,167	2,667	2,167		
5	4,333	3,833			
6	5,5				

таблица значений μ_2:

$\xi \backslash \eta$	0	1	2	3	4
0				-3	-3,5
1			-1,167	-1,667	-2,167
2		0,667	0,167	-0,333	-0,833
3	2,5	2	1,5	1	
4	3,833	3,333	2,833		
5	5,167	4,667			
6	6,5				

$\mu_1 \backslash \mu_2$	-3,5	-3	-2,167	-1,667	-1,167	-0,833	-0,333	0,167	0,667	1	1,5	2	2,5	2,833	3,333	3,833	4,667	5,167	6,5
-3,5	0,001																		
-3		0,003																	
-2,333			0,007																
-1,833				0,023															
-1,333					0,014														
-1,167						0,007													
-0,667							0,0839												
-0,167								0,1259											
0,333									0,028										
0,5										0,0466									
1											0,2092								
1,5												0,1399							
2													0,0117						
2,167														0,0699					
2,667															0,0399				
3,167																0,035			
3,833																	0,028		
4,333																		0,021	
5,5																			0,0023

№11



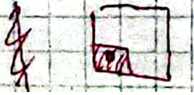
3, 4 – коорд. по оси X и Y

$S_D = 5\cdot 6 = 30$

Имеем 5 различных областей

1) $x<-4,\ y<-1$: $F_{\xi\eta}(x,y)=0$

2) область 2



$F_{\xi\eta}(x,y) = \frac{1}{S_D}\cdot\int_{-4}^{x}\int_{-1}^{y}dxdy = \frac{1}{5\cdot 6}\int_{-4}^{x}dx\int_{-1}^{y}dy = \frac{(x+4)(y+1)}{30}$

область 3: $(-4<x\le 2,\ y>4)$

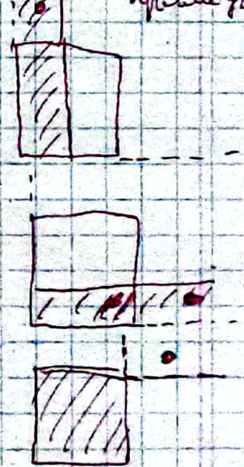
$F_{\xi\eta}(x,y) = \frac{1}{30}\cdot\int_{-4}^{x}dx\int_{-1}^{4}dy = \frac{x+4}{6}$

область 4: $(x>2,\ -1\le y\le 4)$

$F_{\xi\eta}(x,y) = \frac{1}{30}\int_{-4}^{2}dx\int_{-1}^{y}dy = \frac{y+1}{5}$

область 5: $F_{\xi\eta}=1$

штриховка только внутри прямоугольника!



$$F_{\xi\eta}(x,y) = \begin{cases} 0, & x<-4,\ y<-1 \\ \frac{(x+4)(y+1)}{30}, & -4<x\le 2,\ -1<y\le 4\ (D) \\ \frac{x+4}{6}, & -4<x\le 2,\ y>4 \\ \frac{y+1}{5}, & x>2,\ -1<y\le 4 \\ 1, & x>2,\ y>4 \end{cases}$$

$$p_{\xi\eta}(x,y) = \begin{cases} \frac{1}{30}, & (x,y)\in D \\ 0, & (x,y)\notin D \end{cases}$$

$$p_\xi(x) = \int_{-1}^{4} \frac{1}{30}\,dy = \frac{y}{30}\Big|_{-1}^{4} = \frac{1}{6},\ \cancel{x\in[-4}$$

$$p_\eta(y) = \int_{-4}^{2} \frac{1}{30}\,dx = \frac{x}{30}\Big|_{-4}^{2} = \frac{1}{5}$$

$$p_\xi(x) = \begin{cases} \frac{1}{6}, & x\in[-4,2] \\ 0, & x\notin[-4,2] \end{cases} \qquad p_\eta(y) = \begin{cases} \frac{1}{5}, & y\in[-1,4] \\ 0, & y\in[-1,4] \end{cases}$$

$$F_\xi(x) = \begin{cases} 0, & x<-4 \\ \frac{x+4}{6}, & -4\le x\le 2 \\ 1, & x>2 \end{cases} \qquad F_\eta(y) = \begin{cases} 0, & y<-1 \\ \frac{y+1}{5}, & -1\le y\le 4 \\ 1, & y>4 \end{cases}$$

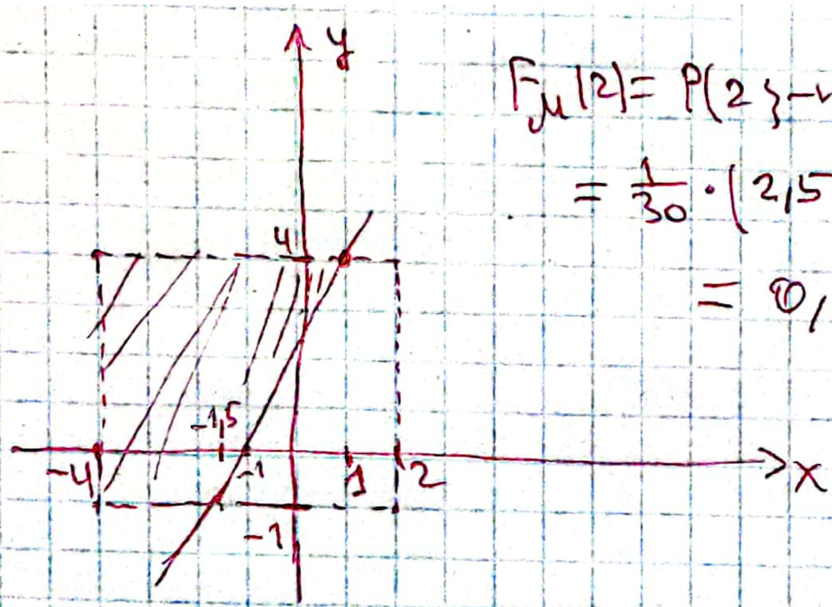
$$p_\xi(x/y) = \frac{p_{\xi\eta}(x,y)}{p_\eta(y)} = \frac{\frac{1}{30}}{\frac{1}{5}} = \frac{1}{6},\quad (x,y)\in D$$

$$p_\eta(y/x) = \frac{p_{\xi\eta}(x,y)}{p_\xi(x)} = \frac{\frac{1}{30}}{\frac{1}{6}} = \frac{1}{5},\quad (x,y)\in D$$

$p_\xi(x/y) = p_\xi(x)$; $\quad p_\eta(y/x) = p_\eta(y) \Rightarrow \xi,\eta$ – независимые

$$F_\xi(x/y) = \begin{cases} 0, & x<-4 \\ \frac{x+4}{6}, & -4\le x\le 2 \\ 1, & x>2 \end{cases} \qquad F_\eta(y/x) = \begin{cases} 0, & y<-1 \\ \frac{y+1}{5}, & -1\le y\le 4 \\ 1, & y>4 \end{cases}$$

$\mu = 2\xi-\eta$, $\quad z=-2$



$F_\mu(2) = P(2\xi - \eta < -2) = \frac{S_D}{S} =$

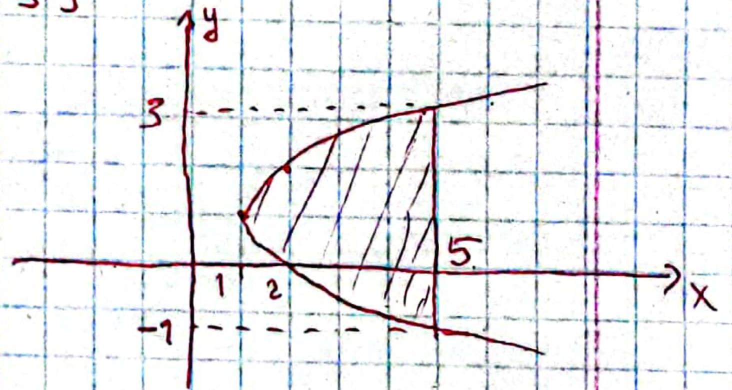
$= \frac{1}{30}\cdot\left(2{,}5\cdot 5 + \frac{1}{2}\cdot 5\cdot 2{,}5\right) = \frac{18{,}75}{30} =$

$= 0{,}625$

№12

$p_{\xi,\eta}(x,y) = C\cdot\left(x + \frac{1}{2}\cdot y^2\right), \quad (x,y)\in D$

$D = \{(x;y):\ x = 1+(1-y)^2,\ x = 5\}$



$\iint\limits_D p_{\xi\eta}(x,y)\,dx\,dy = 1$

$\int_{-1}^{3} dy \int_{1+(1-y)^2}^{5} C\cdot\left(x + \frac{1}{2}\cdot y^2\right)dx =$

$= C\int_{-1}^{3}\left(\frac{x^2}{2} + \frac{1}{2}\cdot xy^2\right)\Bigg|_{1+(1-y)^2}^{5} dy =$

$= C\cdot\int_{-1}^{3}\Big(\frac{25}{2} - \frac{(1+(1-y)^2)^2}{2} + \frac{5}{2}\cdot y^2 -$

$- \frac{1}{2}\cdot(1+(1-y)^2)\cdot y^2\Big)dy = C\cdot\left(\left(\frac{25}{2}\cdot y + \frac{5}{6}\cdot y^3\right)\Big|_{-1}^{3} -\right.$

$- \frac{1}{2}\int_{-1}^{3}\left(1 + 2(1-y)^2 + (1-y)^4 + 2y^2 - 2y^3 + y^4\right)dy =$

$= C\cdot\Big(\frac{25}{2}\cdot(3+1) + \frac{5}{6}\cdot(27+1) - \frac{1}{2}\cdot\Big(y - \frac{2(1-y)^3}{3} - \frac{(1-y)^5}{5} +$

$+ \frac{2y^3}{3} - \frac{y^4}{2} + \frac{y^5}{5}\Big)\Big|_{-1}^{3}\Big) =$

$= C\cdot\left(50+\frac{70}{3}-\frac12\cdot\left(3+1-\frac23\cdot(-8-8)-\frac15\cdot(-32-32)+\right.\right.$

$\left.\left.+\frac23\cdot(27+1)-\frac12\cdot(81-1)+\frac15\cdot(243+1)\right)\right)=C\cdot\left(\frac{220}{3}-\frac12\cdot\left(4+\frac{32}{3}+\right.\right.$

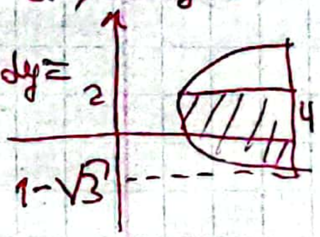
$\left.\left.+\frac{64}{5}+\frac{56}{3}-40+\frac{244}{5}\right)\right)=C\cdot\left(\frac{220}{3}-\frac12\cdot\left(-36+\frac{88}{3}+\frac{308}{5}\right)\right)=$

$=C\cdot\left(\frac{220}{3}+18-\frac{44}{3}-\frac{154}{5}\right)=C\cdot\frac{880+270-462}{15}=C\cdot\frac{688}{15}=1$

$C=\frac{15}{688}$

$(x,y)=(4;2)$; $x=1+(1-y)^2$, при $x=4$: $4=1+(1-y)^2$; $1-y=\sqrt3$

$F_{\xi\eta}(4;2)=P(\xi<4,\eta<2)=\frac{15}{688}\cdot\int\limits_{1-\sqrt3}^{2}dy\int\limits_{1+(1-y)^2}^{4}\left(x+\frac12\cdot y^2\right)dy=$



$=\frac{15}{688}\cdot\int\limits_{1-\sqrt3}^{2}\left(\frac{x^2}{2}+\frac12\cdot xy^2\right)\Big|_{1+(1-y)^2}^{4}dx=$

$=\frac{15}{688}\int\limits_{1-\sqrt3}^{2}\left(8-\frac{(1+(1-y)^2)^2}{2}+2y^2-\frac12\cdot(1+(1-y)^2)\cdot y^2\right)dy=$

$=\frac{15}{688}\cdot\left(8y+\frac{2y^3}{3}-\frac12\cdot\left(y-\frac{2(1-y)^3}{3}-\frac{(1-y)^5}{5}+\right.\right.$

$\left.\left.+\frac{2y^3}{3}-\frac{y^4}{2}+\frac{y^5}{5}\right)\right)\Big|_{1-\sqrt3}^{2}=\frac{15}{688}\cdot\left(8\cdot(2-1+\sqrt3)+\frac23\cdot\left(8-\right.\right.$

$\left.-(1-\sqrt3)^3\right)-\frac12\cdot\left(2-1+\sqrt3-\frac23\cdot(-1-(\sqrt3)^3)-\frac15\cdot(-1-(\sqrt3)^5)-\right.$

$\left.\left.-\frac12\cdot(1-(1-\sqrt3)^4)+\frac15\cdot(32-(1-\sqrt3)^5)\right)\right)\approx 0{,}44195$

$x=1+(1-y)^2$, $(1-y)^2=x-1$, $1-y=\pm\sqrt{x-1}$

$y=1\pm\sqrt{x-1}$

$p_\xi(x)=\frac{15}{688}\int\limits_{1-\sqrt{x-1}}^{1+\sqrt{x-1}}\left(x+\frac12\cdot y^2\right)dy=\frac{15}{688}\cdot\left(xy+\frac{y^3}{6}\right)\Big|_{1-\sqrt{x-1}}^{1+\sqrt{x-1}}=$

$=\begin{cases}\frac{15}{688}\left(2x\sqrt{x-1}+\frac16\cdot\left((1+\sqrt{x-1})^3-(1-\sqrt{x-1})^3\right)\right)\end{cases}$

$$p_\xi(x)=\begin{cases}\frac{5}{688}\cdot\sqrt{x-1}\cdot(7x+2), & x\in[1,5]\\ 0, & x\notin[1,5]\end{cases}$$

$$\int_1^x \frac{5}{688}\cdot\sqrt{t-1}\,(7t+2)\,dt=\left|\begin{matrix}z=t-1\\ dz=dx\end{matrix}\right|=\int_0^{x-1}\frac{5}{688}\cdot\sqrt{z}\cdot(7z+9)\,dz=$$

$$=\frac{5}{688}\cdot\int_0^{x-1}(7z^{3/2}+9\sqrt{z})\,dz=\frac{5}{688}\cdot\left(\frac{14z^{5/2}}{5}+\frac{18z^{3/2}}{3}\right)\Bigg|_0^{x-1}=$$

$$=\frac{5}{688}\cdot\left(\frac{14}{5}\cdot(x-1)^{5/2}+6\cdot(x-1)^{3/2}\right)$$

$$F_\xi(x)=\begin{cases}0, & x\le 1\\ \frac{5}{688}\cdot\left(\frac{14}{5}\cdot(x-1)^{5/2}+6(x-1)^{3/2}\right), & 1<x\le 5\\ 1, & x>5\end{cases}$$

$$p_\eta(y)=\frac{15}{688}\int_{1+(1-y)^2}^{5}\left(x+\frac{1}{2}\cdot y^2\right)dx=\frac{15}{688}\cdot\left(\frac{x^2}{2}+\frac{1}{2}\cdot xy^2\right)\Bigg|_{1+(1-y)^2}^{5}=$$

$$=\frac{15}{688}\cdot\left(\frac{25}{2}+\frac{5}{2}\cdot y^2-\frac{1}{2}\cdot\left(1+2\cdot(1-y)^2+\right.\right.$$

$$\left.\left.+(1-y)^4+2y^2-2y^3+y^4\right)\right)=\frac{15}{1376}\cdot(21+8y-5y^2+6y^3-2y^4)$$

$$p_\eta(y)=\begin{cases}\frac{15}{1376}\cdot(21+8y-5y^2+6y^3-2y^4), & -1\le y\le 3\\ 0, & y\notin[-1,3]\end{cases}$$

$$\int_{-1}^{y}\frac{15}{1376}(21+8t-5t^2+6t^3-2t^4)\,dt=\frac{15}{1376}\cdot\left(21t+4t^2-\frac{5t^3}{3}+\right.$$

$$\left.+\frac{3t^4}{2}-\frac{2t^5}{5}\right)\Bigg|_{-1}^{y}=\frac{15}{1376}\cdot\left(21y+4y^2-\frac{5y^3}{3}+\frac{3y^4}{2}-\frac{2y^5}{5}+\right.$$

$$\left.+21-4-\frac{5}{3}-\frac{3}{2}-\frac{2}{5}\right)=\frac{15}{1376}\cdot\left(21y+4y^2-\frac{5y^3}{3}+\frac{3y^4}{2}-\frac{2y^5}{5}+\right.$$

$$\left.+\frac{403}{30}\right)$$

$$F_\eta(y)=\begin{cases}0, & y\le -1\\ \frac{15}{1376}\cdot\left(21y+4y^2-\frac{5y^3}{3}+\frac{3y^4}{2}-\frac{2y^5}{5}+\frac{403}{30}\right), & -1<y\le 3\\ 1, & y>3\end{cases}$$

$$p_\xi(x/y)=\frac{p_{\xi\eta}(x,y)}{p_\eta(y)}=\frac{\frac{15}{688}\cdot\left(x+\frac{1}{2}\cdot y^2\right)}{\frac{15}{1376}\cdot\left(21+8y-5y^2+6y^3-2y^4\right)}=$$

$$=\frac{2x+y^2}{21+8y-5y^2+6y^3-2y^4},\quad (x,y)\in D$$

$$p_\eta(y/x)=\frac{p_{\xi\eta}(x,y)}{p_\xi(x)}=\frac{3\cdot\left(x+\frac{1}{2}\cdot y^2\right)}{\sqrt{x-1}\cdot(7x+2)},\quad (x,y)\in D$$

$p_\xi(x/y)\neq p_\xi(x)$, ξ,η — зависимые

$$F_\xi(x/y)=\frac{1}{21+8y-5y^2+6y^3-2y^4}\cdot\int\limits_{1-\sqrt{x-1}}^{1+\sqrt{x-1}}\left(x+\frac{1}{2}\cdot y^2\right)dx=$$

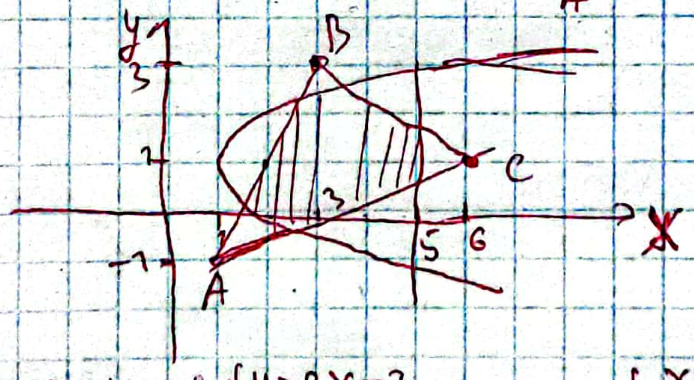
$$=\frac{1}{21+8y-5y^2+6y^3-2y^4}\cdot\left(\frac{x^2}{2}+\frac{1}{2}\cdot xy^2\right)\Bigg|_{1-\sqrt{x-1}}^{1+\sqrt{x-1}}=$$

$$=\frac{1}{21+8y-5y^2+6y^3-2y^4}\cdot\left(\frac{1}{2}\cdot\left((1+\sqrt{x-1})^2-(1-\sqrt{x-1})^2\right)+\cancel{\frac{1}{2}}+\sqrt{x-1}\cdot y^2\right),\quad (x,y)\in D$$

$$F_\eta(y/x)=\frac{1}{\sqrt{x-1}(7x+2)}\int\limits_{1+(1-y)^2}^{5}3\left(x+\frac{1}{2}\cdot y^2\right)dy=$$

$$=\frac{3}{\sqrt{x-1}(7x+2)}\cdot\left(xy+\frac{y^3}{6}\right)\Bigg|_{1+(1-y)^2}^{5}=\frac{3}{\sqrt{x-1}(7x+2)}\cdot\left(x\cdot\left(4-(1-y)^2\right)+\frac{125-\left(1+(1-y)^2\right)^3}{6}\right),\quad (x,y)\in D$$

Треугольник с вершинами: $(1;-1)$ A, $(3;3)$ B, $(6;1)$ C



AB: $y=2x-3$

BC: $y=-\frac{2}{3}\cdot x+5$

AC: $y=0,4x-1,4$

Т. пересечения AB: $\begin{cases} y=2x-3 \\ x=1+(1-y)^2 \end{cases}$, $\begin{cases} x=\frac{17}{8}-\frac{\sqrt{17}}{8}, \\ y=\frac{5}{4}-\frac{\sqrt{17}}{4}, \end{cases}$ $\begin{cases} x=\frac{17+\sqrt{17}}{8} \\ y=\frac{5+\sqrt{17}}{4} \end{cases}$

AC: $\begin{cases} y = 0{,}4x - 1{,}4 \\ x = 1 + (1-y)^2 \end{cases}$ $\begin{cases} x = \frac{73 - 5\sqrt{105}}{2} \\ y = \frac{9 - \sqrt{105}}{4} \end{cases}$, $\begin{cases} x = \frac{73 + 5\sqrt{105}}{2} \\ y = \frac{9 + \sqrt{105}}{4} \end{cases}$

BC: $\begin{cases} y = -\frac{2}{3} \cdot x + 5, \\ x = 1 + (1-y)^2, \end{cases}$ $\begin{cases} x = \frac{57 - 3\sqrt{89}}{8}, \\ y = \frac{57 + 3\sqrt{89}}{8}, \end{cases}$ $\begin{cases} x = \frac{1 + \sqrt{89}}{4} \\ y = \frac{1 - \sqrt{89}}{4}. \end{cases}$

$$\cancel{P = \int_{1}^{\frac{17-\sqrt{17}}{8}} dx \int_{1-\sqrt{x-1}}^{1+\sqrt{x-1}} \frac{15}{682} \cdot (x + \frac{1}{2} \cdot y^2) dy + \int_{\frac{17-\sqrt{17}}{8}}^{\frac{17+\sqrt{17}}{8}} dx \int_{2x-3}^{1+\sqrt{x-1}} \frac{15}{682} \cdot (x + \frac{1}{2} \cdot y^2) dy + \int_{\frac{17+\sqrt{17}}{8}}^{\frac{73-5\sqrt{105}}{8}} dx \int}$$

$$P = \int_{\frac{17-\sqrt{17}}{8}}^{\frac{17+\sqrt{17}}{8}} dx \int^{2x-3} \frac{15}{688} \cdot (x + \frac{1}{2} \cdot y^2) dy + \int_{\frac{17+\sqrt{17}}{8}}^{\frac{73-5\sqrt{105}}{8}} dx \int_{1-\sqrt{x-1}}^{1+\sqrt{x-1}} \frac{15}{688} \cdot (x + \frac{1}{2} \cdot y^2) dy + \int_{\frac{73-5\sqrt{105}}{8}}^{\frac{57-3\sqrt{89}}{8}} dx \int_{0{,}4x-1{,}4}^{1+\sqrt{x-1}} \frac{15}{688} \cdot (x + \frac{1}{2} \cdot y^2) dy +$$

$$+ \int_{\frac{57-3\sqrt{89}}{8}}^{5} dx \int_{0{,}4x-1{,}4}^{-\frac{2}{3} \cdot x + 5} \frac{15}{688} \cdot (x + \frac{1}{2} \cdot y^2) dy$$

$\mu = -2 \cdot (\xi - 3)^2 + \eta$, $z = -2$

$\begin{cases} -2(x-3)^2 + y = -2 \\ x = 1 + (1-y)^2 \end{cases}$

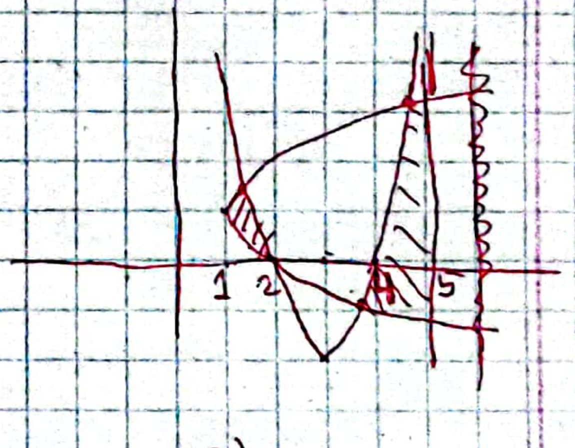
т. пересечения:

(1,623; 1,79)

(2, 0)

(3,813; −0,677)

(4,563; 2,888)



$F_\mu(-2) = P(-2(\xi-3)^2 + \eta < -2) = P(\eta < -2 + 2(\xi - 3)^2) =$

$$= \int_{1}^{1{,}623} dx \int_{1-\sqrt{x-1}}^{1+\sqrt{x-1}} \frac{15}{682} (x + \frac{1}{2} \cdot y^2) dy + \cancel{\int_{1{,}623} dx \int_{-2+2(x-3)^2}}$$

$$+\int_{1{,}623}^{2} dx \int_{1-\sqrt{x-1}}^{-2+2(x-3)^2} \frac{15}{688}\left(x+\frac{1}{2}y^2\right)dy + \int_{3{,}813}^{4{,}563} dx \int_{1-\sqrt{x-1}}^{-2+2(x-3)^2} \frac{15}{688}\cdot\left(x+\frac{1}{2}y^2\right)dy +$$

$$+\int_{4{,}563}^{5} dx \int_{1-\sqrt{x-1}}^{1+\sqrt{x-1}} \frac{15}{688}\cdot\left(x+\frac{1}{2}\cdot y^2\right)dy$$