Задача 1

На некоторое обслуживающее устройство поступают две заявки. Каждая может поступить в любой момент времени в течение T минут. Время обслуживания первой заявки составляет $\tau 1$ минут, второй – $\tau 2$ минут. При поступлении заявки на занятое устройство она не принимается. При поступлении заявки на свободное устройство даже в последний момент времени T она обслуживается. При одновременном поступлении на устройство обе заявки отклоняются. Найти вероятность того, что:

а) обе заявки будут обслужены;

б) будет обслужена ровно одна заявка.

Дано

$T = 170$ мин

$\tau_1 = 75$ мин

$\tau_2 = 15$ мин

$A = \{$обслужены две заявки$\}$

$B = \{$обслужена одна заявка$\}$

Найти $P(A)$, $P(B)$

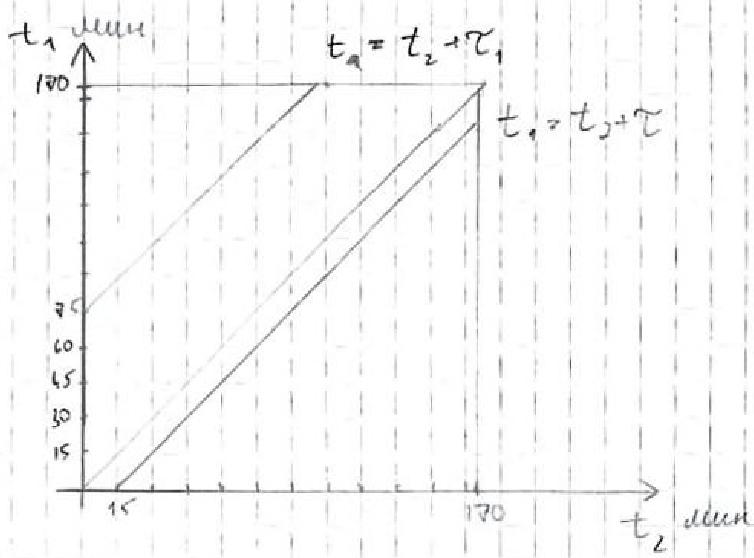
Решение

t_1, t_2 – время поступления заявок.

$t_1 \in [0, T]$, $t_2 \in [0, T]$

Тогда $\Omega = \{(t_1, t_2) : 0 \le t_1 \le T, 0 \le t_2 \le T\}$

$mes\ \Omega = T^2$



Если $C = \{$заявки не обнаружены$\}$, то A, B, C являются попарно несовместными событиями, образующими полную группу, т.е.

$$\Omega = A + B + C,$$

$$P(A) + P(B) + P(C) = P(\Omega) = 1$$

Событию C благоприятствуют все элементарные исходы, при которых $t_1 = t_2$, поэтому

$$C = \{(t_1, t_2) : t_1 = t_2,\ 0 \le t_2 \le T\},\ mes\, C = 0,\ P(C) =$$

$$= \frac{mes\, C}{mes\, \Omega} = \frac{0}{T^2} = 0$$

В таком случае

$$P(B) = 1 - P(A)$$

Если $t_2 > t_1$, т.е. первая заявка поступает раньше второй, то событию A благоприятствуют все элементарные исходы, при которых $t_2 - t_1 > \tau_1$.

Если $t_1 > t_2$, т.е. вторая заявка поступает раньше первой, то событию A благоприятствуют все элементарные исходы, при которых $t_1 - t_2 > \tau_2$.

В таком случае

$A = \{ (t_1, t_2) : 0 \le t_1 \le T,\ 0 \le t_2 \le T,\ t_2 - t_1 > \tau_1$

при $t_2 > t_1$, $t_1 - t_2 > \tau$ при $t_1 > t_2 \}$;

$\text{mes } A = \frac{(T - \tau_1)^2}{2} + \frac{(T - \tau_2)^2}{2}$;

$P(A) = \frac{\text{mes } A}{\text{mes } \Omega} = \frac{(T - \tau_1)^2 + (T - \tau_2)^2}{2T^2} = \frac{(170 - 75)^2 + (170 - 15)^2}{2T^2} =$

$= \frac{95^2 + 155^2}{2 \cdot 170^2} = \frac{9025 + 24025}{57800} = \frac{33050}{57800} =$

$= \frac{661}{1156} \approx 0{,}572$

$P(B) = 1 - \frac{661}{1156} = \frac{495}{1156} \approx 0{,}428$

Ответ: $P(A) = 0{,}572$

$P(B) = 0{,}428$.

Задача 2

В отдел технического контроля поступает партия, содержащая *N* изделий, среди которых имеется *M* бракованных. Контролер для контроля отбирает 3 изделия, при этом в бракованном изделии он обнаруживает брак с вероятностью *p*. Патия бракуется, если среди трех отобранных для проверки изделий обнаружено хотя бы одно бракованное изделие. Найти вероятность того, что данная партия изделий будут забракована.

Дано

$N = 22$

$M = 4$

$p = 0{,}96$

$A = \{$партия забракована$\}$

Найти: $P(A)$

Решение:

Вероятность пропуска брак в бракованном изделии

$q = 1 - p = 1 - 0{,}96 = 0{,}04.$

Пусть $H_n = \{$среди отобранных изделий n бракованных$\}$,

$n = \overline{0,3}$.

Тогда: $P(H_n) = \dfrac{C_M^n C_{N-M}^{3-n}}{C_N^3}$,

$P(\bar{A}/H_n) = q^n$

$P(A/H_n) = 1 - P(\bar{A}/H_n) = 1 - q^n, \; n = \overline{0,3}$

По полной формуле вероятностей

$$P(A) = \sum_{n=0}^{3} P(H_n)\,P(A|H_n) = \sum_{n=0}^{3} \frac{C_M^n\, C_{N-M}^{3-n}}{C_N^3}(1-q^n)$$

$$C_{22}^3 = \frac{22!}{3!\cdot 19!} = \frac{\cancel{20}^{10}\cdot \cancel{21}^{7}\cdot 22}{\cancel{2}\cdot\cancel{3}} = 1540$$

$$C_4^0 = 1;\quad C_4^1 = \frac{4!}{3!} = 4;\quad C_4^2 = \frac{4!}{2!\,2!} = 6;\quad C_4^3 = \frac{4!}{3!} = 4$$

$$C_{18}^3 = \frac{18!}{3!\cdot 15!} = \frac{\cancel{16}^{8}\cdot 17\cdot \cancel{18}^{6}}{\cancel{2}\cdot\cancel{3}} = 816$$

$$C_{18}^2 = \frac{18!}{2!\cdot 16!} = \frac{17\cdot 18}{2} = 153.$$

$$C_{18}^1 = \frac{18!}{17!} = 18$$

$$C_{18}^0 = 1$$

$$P(H_0) = \frac{1\cdot 816}{1540} \approx 0{,}530 \qquad P(A|H_0) = 1-0{,}04^0 = 0$$

$$P(H_1) = \frac{4\cdot 153}{1540} \approx 0{,}397 \qquad P(A|H_1) = 1-0{,}04^1 = 0{,}96$$

$$P(H_2) = \frac{6\cdot 18}{1540} \approx 0{,}070 \qquad P(A|H_2) = 1-0{,}04^2 \approx 0{,}998$$

$$P(H_3) = \frac{4\cdot 1}{1540} \approx 0{,}003 \qquad P(A|H_3) = 1-0{,}04^3 \approx 1$$

$$P(A) = 0{,}530\cdot 0 + 0{,}397\cdot 0{,}96 + 0{,}07\cdot 0{,}998 + 0{,}003 \approx$$

$$\approx 0{,}454$$

Ответ: $P(A) \approx 0{,}454$.

Задача 3

На заводе элементы рекуператора сваривают только два сварщика. Первый сварщик сваривает за смену $m1$ элементов, второй сварщик – $m2$ элементов. Вероятность качественного выполнения сварки у первого сварщика составляет $p1$, а у второго $p2$. Какова вероятность того, что один элемент рекуператора будет сварен качественно? Если элемент рекуператора сварен качественно, что вероятнее: его варил первый сварщик или второй?

Дано

$m_1 = 16$

$m_2 = 31$

$p_1 = 0,88$

$p_2 = 0,82$

$A = \{$элемент сварен качественно$\}$

$H_1 = \{$элемент сваривал первый сварщик$\}$

$H_2 = \{$элемент сваривал второй сварщик$\}$

Найти: $P(A)$, $P(H_1/A)$, $P(H_2/A)$

Решение:

По классической формуле вероятности:

$$P(H_1) = \frac{m_1}{m_1+m_2} = \frac{16}{16+31} = \frac{16}{47} \approx 0,340; \quad P(H_2) = \frac{m_2}{m_2+m_1} = \frac{31}{47} \approx 0,660$$

По формуле полной вероятности:

$$P(A) = P(H_1)P(A/H_1) + P(H_2)P(A/H_2) = P(H_1)p_1 + P(H_2)p_2 = 0,34 \cdot 0,88 + 0,66 \cdot 0.82 = 0,84$$

По формуле Бейса

$$P(H_1/A) = \frac{P(H_1)P(A/H_1)}{P(A)} = \frac{P(H_1)p_1}{P(A)} = \frac{0,88 \cdot 0,34}{0,84} \approx$$

$$\approx 0,356$$

$$P(H_2|A) = \frac{P(H_2)P(A|H_2)}{P(A)} = 1 - \frac{P(H_1)P(A|H_1)}{P(A)} =$$

$$= 1 - P(H_1|A) = 1 - 0{,}356 = 0{,}644$$

Следовательно более вероятно, что качественно сваренный элемент сваривал второй сварщик.

Ответ: $P(A) = 0{,}84$, $P(H_1|A) = 0{,}356$, $P(H_2|A) = 0{,}644$.

Задача 4

Цех турбинных лопаток производит за день n лопаток, среди которых k рабочих лопаток, а остальные – сопловые. Лопатки в конце дня складируются в общий ящик, из которого на следующий день в цехе общей сборки последовательно достают наугад m лопаток. Найти вероятность того, что среди выбранных лопаток окажется ровно l рабочих, если выборка производится

а) без возвращения (выбранная лопатка не возвращается в ящик);

б) с возвращением (выбранная лопатка возвращается в ящик).

Дано:

$n = 12$

$k = 9$

$m = 4$

$l = 3$

A = {среди выбранных лопаток l рабочих}

H_1 = {выборка производится без возвращения}

H_2 = {выборка производится с возвращением}

Найти: $P(A/H_1)$, $P(A/H_2)$

Решение:

Если выборка производится без возвращения, то вероятность $P(A/H_1)$ определяется по классической формуле. Для этого находим число способов

$$C_n^m = \frac{n!}{m!(n-m)!} = \frac{12!}{4!(12-4)!} = \frac{12!}{4!\cdot 8!} = \frac{9\cdot 10\cdot 11\cdot 12}{2\cdot 3\cdot 4} = 495$$

которыми можно извлечь m лопаток из n лопаток;

число способов:

$$C_k^l = \frac{k!}{l!(k-l)!} = \frac{9!}{3!\cdot 6!} = \frac{7\cdot 8\cdot 9}{2\cdot 3} = 84$$

которыми можно извлечь l рабочих лопаток из k рабочих лопаток

число способов:

$$C_{n-k}^{m-l} = \frac{(n-k)!}{(m-l)!((n-k)-(m-l))!} = \frac{3!}{1!\cdot 2!} = \frac{2\cdot 3}{2} = 3$$

которыми можно извлечь m-l сопловых лопаток из n-k сопловых лопаток.

Тогда $P(A|H_1) = \frac{C_k^l C_{n-k}^{m-l}}{C_n^m} = \frac{84 \cdot 3}{495} \approx 0{,}51.$

Если выборка производится с возвращением, то извлечение лопаток соответствует схеме Бернулли с вероятностью успеха

$$p = \frac{k}{n} = \frac{9}{12} = 0{,}75$$

и вероятность неудачи

$$q = 1 - p = 1 - 0{,}75 = 0{,}25$$

В таком случае $P(A|H_2)$ определяется по формуле Бернулли

$$P(A|H_2) = P_m(l) = C_n^l p^l q^{m-l} = \frac{m!}{l!(m-l)!} p^l q^{m-l} =$$

$$= \frac{4!}{3!\ 1!} \cdot 0{,}75^3 \cdot 0{,}25^1 = 4 \cdot 0{,}421875 \cdot 0{,}25 \approx 0{,}423$$

Ответ: $P(A|H_1) = 0{,}$

$P(A|H_2) = 0{,}423$

Задача 5

Вероятность изготовления бракованной детали токарем равна p. Необходимо определить:

а) минимальное количество деталей, которое необходимо изготовить токарю, чтобы вероятность получения хотя бы одной бракованной детали составляла не менее P;

б) вероятность того, что среди n деталей будет ровно k бракованных деталей;

в) вероятность того, что среди n деталей будет не менее $k1$ и не более $k2$ бракованных деталей.

Дано:

$p = 0,14$

$P = 0,35$

$n = 199$

$k = 31$

$k_1 = 27$

$k_2 = 28$

Найти: m, $P(k)$, $P_n(k_1, k_2)$

Решение:

Изготовление деталей соответствует схеме Бернулли.

Вероятность изготовления качественной детали

$$q = 1 - p = 1 - 0,14 = 0,86$$

Вероятность получение хотя бы одной бракованной детали в партии из m деталей составляет

$$1 - q^m \geq P$$

Отсюда следует, что

$$q^m \leq 1 - P,$$

$$m \ln q \leq \ln(1 - P),$$

$$m \geq \frac{\ln(1-P)}{\ln q} = \frac{\ln(0,65)}{\ln(0,86)} \approx 2,856$$

Поскольку $m \in N$, то $m = 3$

Вероятности $P_n(k)$ и $P_n(k_1, k_2)$ вычисляются с помощью формулы Бернулли.

Поскольку $n > 100$, $np > 10$ и $nq > 10$, то $P_n(k)$ может быть найдена по локальной формуле Муавра-Лапласа

$$P_n(k_1, k_2) \approx \Phi(x_2) - \Phi(x_1)$$

где $\varphi(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2}}$; $\tilde{\Phi}(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_0^x e^{-x^2/2} dx$;

$$x = \frac{k - np}{\sqrt{npq}} = \frac{31 - 199 \cdot 0{,}14}{\sqrt{199 \cdot 0{,}14 \cdot 0{,}86}} = 0{,}641;$$

$$x_1 = \frac{k_1 - np}{\sqrt{npq}} = \frac{27 - 199 \cdot 0{,}14}{\sqrt{199 \cdot 0{,}14 \cdot 0{,}86}} = -0{,}176$$

$$x_2 = \frac{k_2 - np}{\sqrt{npq}} = \frac{28 - 199 \cdot 0{,}14}{\sqrt{199 \cdot 0{,}14 \cdot 0{,}86}} = 0{,}029$$

Значения $\varphi(x)$, $\tilde{\Phi}(x_1)$, $\tilde{\Phi}(x)$, $\tilde{\Phi}(x_2)$ определяются линейной интерполяцией по табличным значениям с использованием зависимостей $\varphi(-x) = \varphi(x)$, $\tilde{\Phi}(-x) = -\tilde{\Phi}(x)$

$$\varphi(0{,}641) \approx \varphi(0{,}64) + \frac{\varphi(0{,}65) - \varphi(0{,}64)}{0{,}65 - 0{,}64}(0{,}641 - 0{,}64) =$$

$$= 0{,}32506 + \frac{0{,}32297 - 0{,}32506}{0{,}01}(0{,}001) =$$

$$\approx 0{,}325$$

$$\tilde{\Phi}(-0{,}176) = -\tilde{\Phi}(0{,}176) \approx -\left[\tilde{\Phi}(0{,}17) + \frac{\tilde{\Phi}(0{,}18) - \tilde{\Phi}(0{,}17)}{0{,}18 - 0{,}17} \cdot (0{,}176 - 0{,}17)\right] = -\left[0{,}06749 + \frac{0{,}07142 - 0{,}06749}{0{,}01} \cdot 0{,}006\right] =$$

$$= -0{,}070$$

$$\tilde{\Phi}(0{,}029) \approx \tilde{\Phi}(0{,}02) + \frac{\tilde{\Phi}(0{,}03) - \tilde{\Phi}(0{,}02)}{0{,}03 - 0{,}02}(0{,}029 - 0{,}02) =$$

$$= 0{,}00798 + \frac{0{,}01197 - 0{,}00798}{0{,}01} 0{,}009 \approx 0{,}012$$

В таком случае

$$P_n(k) = \frac{0{,}325}{\sqrt{199 \cdot 0{,}14 \cdot 0{,}86}} = 0{,}066$$

$$P_n(k_1, k_2) = 0{,}012 - (-0{,}070) = 0{,}082$$

Ответ: $m = 3$, $P_n(k) = 0{,}066$, $P_n(k_1, k_2) = 0{,}082$.

Задача 6

Каждая из независимых случайных величин X и Y принимает свои возможные значения с одинаковой вероятностью. Для случайной величины $Z = Z(X, Y)$ найдите ряд распределения, функцию распределения $F(z)$, математическое ожидание $\mathrm{M}(Z)$, дисперсию $\mathrm{D}(Z)$, стандартное отклонение $\sigma(Z)$ и постройте график функции $F(z)$. Вид функции $Z(X, Y)$ зависит от параметра γ.

γ	1	2	3	4	5	6	7
$Z(X,Y)$	$X+Y$	$X-Y$	$\lvert X-Y \rvert$	$\max(X,Y)$	$\min(X,Y)$	$X+2Y$	$2X-Y$

Дано:

X	0	3	6
P	1/3	1/3	1/3

Y	2	3	5
P	1/3	1/3	1/3

y = 4

Н-ти: $F(Z)$, $M(Z)$, $D(Z)$, $\sigma(Z)$

Решение:

Составим таблицу значений функции $Z = \max(X, Y)$ для возможных значений двумерной случайной величины $(X, Y) = (x_i, y_i)$, $i = \overline{1,3}$, $j = \overline{1,3}$.

X \ Y	2	3	5
0	2	3	5
3	3	3	5
6	6	6	6

Возможные значения z_k случайной величины Z и их частоты m_k заносим в таблицу

k	1	2	3	4
z_k	2	3	5	6
m_k	1	3	2	3

Поскольку X и Y независимые случайные величины, то

$$P(X = x_i, Y = y_i) = P(X = x_i) P(Y = y_i) = \frac{1}{3} \cdot \frac{1}{3} = \frac{1}{9},$$

$$i = \overline{1,3}, \ j = \overline{1,3}$$

откуда $p_k = P(Z = z_k) = \sum\limits_{\substack{z(x_i, y_i) = z_k \\ i = \overline{1,3},\ j = \overline{1,3}}} P(X = x_i, Y = y_i) =$

$$= \sum_{\substack{z(x_i, y_i) = z_k \\ i = \overline{1,3},\ j = \overline{1,3}}} \frac{1}{9} = \frac{m_k}{9}, \quad k = \overline{1,4}$$

Находим вероятности

$p_1 = 1/9$, $p_2 = 3/9$, $p_3 = 2/9$, $p_4 = 3/9$

и строим ряд распределения случайной величины Z

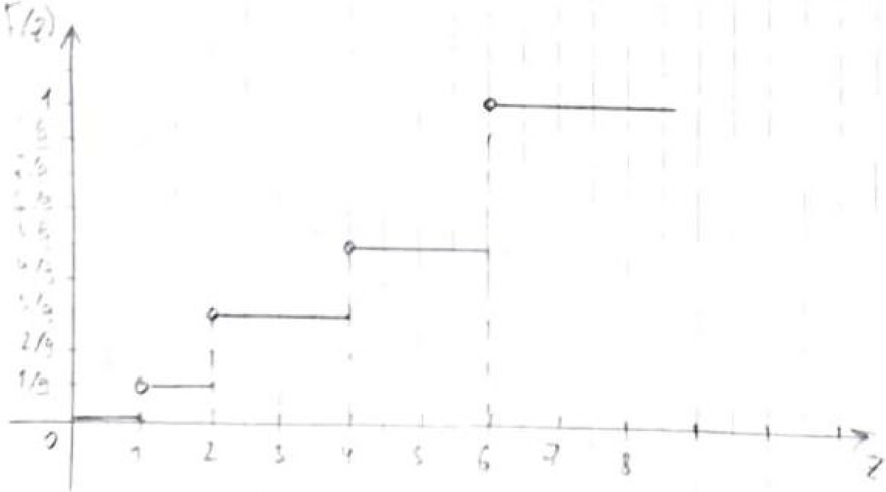
Z	2	3	5	6
P	1/9	3/9	2/9	3/9

Определяем функцию распределения

$$F(z) = P(Z < z) = \begin{cases} 0, & z \le z_1; \\ \sum_{i=0}^{k-1}, & z_{k-1} < z < z_k, \; k = \overline{2, n} \\ 1, & z > z_n \end{cases}$$

для найденного ряда распределения

$$F(z) = \begin{cases} 0, & z \le 1; \\ 1/9, & 1 < z \le 2; \\ 3/9, & 2 < z \le 4; \\ 5/9, & 4 < z \le 6; \\ 1, & z > 6. \end{cases}$$



С помощью ряда распределения вычисляем числовые характеристики Z:

$$M(Z) = \sum_{k=1}^{n} z_k p_k = 2 \cdot \frac{1}{9} + 3 \cdot \frac{3}{9} + 5\,\frac{2}{9} + 6 \cdot 3/9 \approx 4{,}333;$$

$$M(Z^2) = \sum_{k=1}^{n} z_k^2 p_k = 4 \cdot \frac{1}{9} + 9 \cdot \frac{3}{9} + 25\,\frac{2}{9} + 36 \cdot \frac{3}{9} = 21;$$

$$D(Z) = M(Z^2) - M^2(Z) = 21 - \left(\frac{39}{9}\right)^2 = 21 - \frac{1521}{81} \approx 2{,}222;$$

$$\sigma(Z) = \sqrt{D(Z)} = \sqrt{\frac{20}{9}} = \frac{\sqrt{20}}{3} \approx 1{,}491$$

Ответ: $M(Z) = 4{,}333;$

$D(Z) = 2{,}222;$

$\sigma(Z) = 1{,}491.$

Задача 7

Непрерывная случайная величина X имеет плотность распределения вероятно стей $f(x)$. Для случайной величины X необходимо:

а) найти функцию распределения $F(x)$ и построить графики функции распределения

$F(x)$ и плотности распределения вероятностей $f(x)$;

б) определить вероятность попадания случайной величины в интервал (α, β);

в) найти математическое ожидание M(X), дисперсию D(X) и стандартное отклонение $\sigma(X)$.

Вид функции $f(x)$ зависит от параметра γ.

γ	1	2	3
$f(x)$	$\begin{cases}\lambda e^{\lambda x}, x \le 0\\ 0, x > 0\end{cases}$	$\begin{cases}\dfrac{\lambda - \lvert x\rvert}{\lambda^2}, \lvert x\rvert \le \lambda\\ 0, \lvert x\rvert > \lambda\end{cases}$	$\dfrac{\lambda e^{-\lambda \lvert x\rvert}}{2}$

Дано:

$\lambda = 1{,}4$;

$\alpha = -0{,}56$

$\beta = 0{,}64$

$\gamma = 2$

Найти: $F(x)$, $P(\alpha < X < \beta)$, $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$.

Решение

Представим функцию $f(x)$ в виде

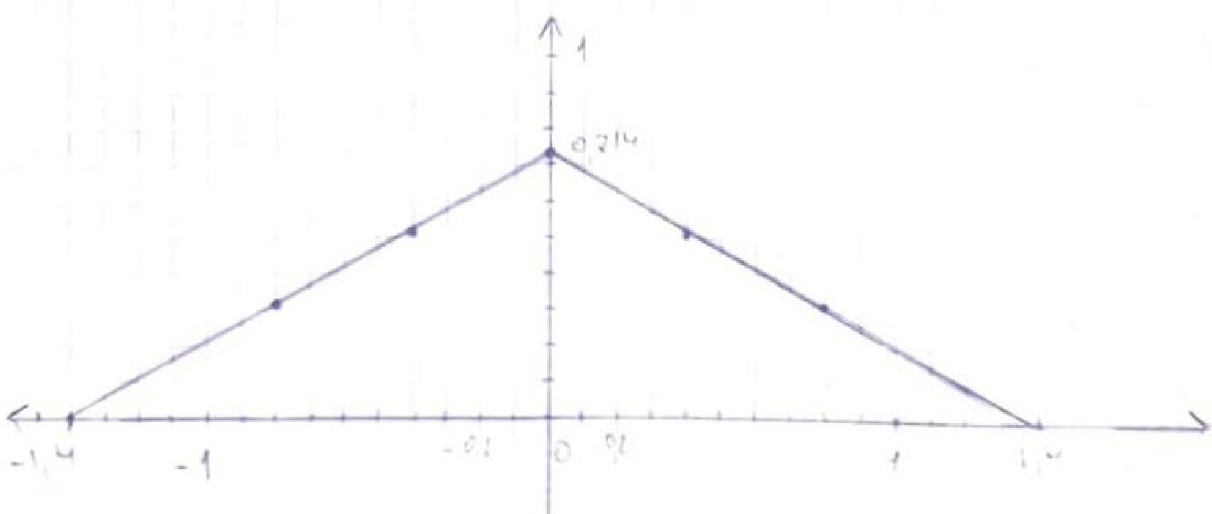
$$f(x) = \begin{cases} \dfrac{1{,}4 - |x|}{1{,}96}, & |x| \le 1{,}4 \\ 0, & |x| > 1{,}4 \end{cases}$$

Для построения функции учитываем, что

$f(-x) = f(x)$

и находим значение $f(x)$ в точках

x	0	0,4	0,8	1,2	1,4	1,6	1,8	2
$f(x)$	0,714	0,51	0,31	0,10	0	0	0	0



Определим функцию распределения:

$$F(x) = P(X < x) = \int_{-\infty}^{x} f(x)\,dx$$

для характерных интервалов числовой оси x:

при $|x| \geq 1{,}4$

$$F(x) = \int_{-\infty}^{x} 0\,dx = 0$$

при $|x| < 1{,}4$

$$\cancel{F(x) = \int_{-\infty}^{x} \frac{1{,}4 - |x|}{1{,}96}\,dx = \int_{-\infty}^{0} \frac{1{,}4 + x}{1{,}96}\,dx + \int_{0}^{x} \frac{1{,}4 - x}{1{,}96}\,dx =}$$

$$\cancel{= F(0) + \int_{0}^{x} \frac{1{,}4 - x}{1{,}96}\,dx = \frac{1{,}4}{1{,}96}x + \left(\frac{1{,}4}{1{,}96}x - \frac{x^2}{3{,}92}\right)\Big|_0^x =}$$

$$\cancel{= \frac{1{,}4}{1{,}96}x + \frac{1{,}4}{1{,}96}x - \frac{x^2}{3{,}92} =}$$

при $-1{,}4 < X \leq 0$

$$F(x) = \int_{-\infty}^{0} \frac{1{,}4 + x}{1{,}96}\,dx = \frac{1{,}4x}{1{,}96} + \frac{x^2}{3{,}92} = \frac{2{,}8x + x^2}{3{,}92}$$

при $0 < x < 1{,}4$

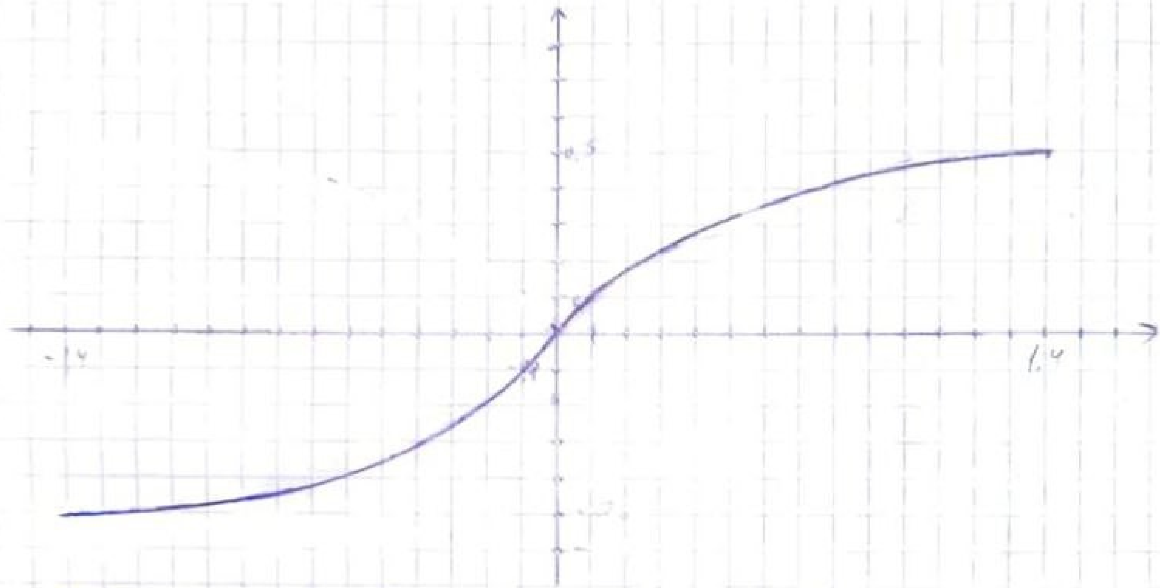
$$F(x) = \int_{0}^{x} \frac{1{,}4 - x}{1{,}96}\,dx = \frac{1{,}4x}{1{,}96} - \frac{x^2}{3{,}92} = \frac{2{,}8x - x^2}{3{,}92}$$

В итоге имеем

$$F(x) = \begin{cases} 0, & |x| \geq 1{,}4; \\ \dfrac{2{,}8x + x^2}{3{,}92}, & 1{,}4 < x \leq 0; \\ \dfrac{2{,}8x - x^2}{3{,}92}, & 0 < x < 1{,}4. \end{cases}$$

Для построения графика функции $F(x)$ находим значения $F(x)$ в точках:

x	$-2,8$	$-1,4$	0	$1,4$	$2,8$
$F(x)$	0	$-0,5$	0	$0,5$	0



$$P(\alpha < X < \beta) = F(\beta) - F(\alpha) = F(0,84) - F(-0,56) = 0,42 + 0,32$$

$= 0,74$

Определим числовые характеристики X:

$$M(X) = \int_{-\infty}^{\infty} x f(x)\,dx = \int_{-1,4}^{0} \frac{1,4x + x^2}{1,96} + \int_{0}^{1,4} \frac{1,4x - x^2}{1,96} =$$

$$= \left(\frac{0,7x^2}{1,96} + \frac{x^3}{5,88}\right)\Bigg|_{-1,4}^{0} + \left(\frac{0,7x^2}{1,96} + \frac{x^3}{5,88}\right)\Bigg|_{0}^{1,4} \approx 0,953$$

$$M(X^2) = \int_{-\infty}^{\infty} x^2 f(x)\,dx = \int_{-1,4}^{0} \frac{1,4x^2 + x^3}{1,96}\,dx + \int_{0}^{1,4} \frac{1,4x^2 - x^3}{1,96}\,dx =$$

$$= \left(\frac{1,4x^3}{5,88} + \frac{x^4}{7,84}\right)\Bigg|_{-1,4}^{0} + \left(\frac{1,4x^3}{5,88} - \frac{x^4}{7,84}\right)\Bigg|_{0}^{1,4} =$$

$= 0,98$

$D(X) = M(X^2) - M^2(X) = 0{,}98 - 0{,}933 = 0{,}047$

$\sigma(X) = \sqrt{D(X)} = \sqrt{0{,}047} \approx 0{,}216$

Ответ: $P(\alpha < X < \beta) = 0{,}74$;

$M(X) = 0{,}933$;

$D(X) = 0{,}047$;

$\sigma(X) = 0{,}216$.