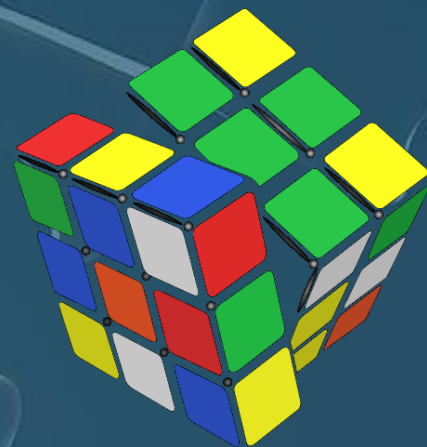


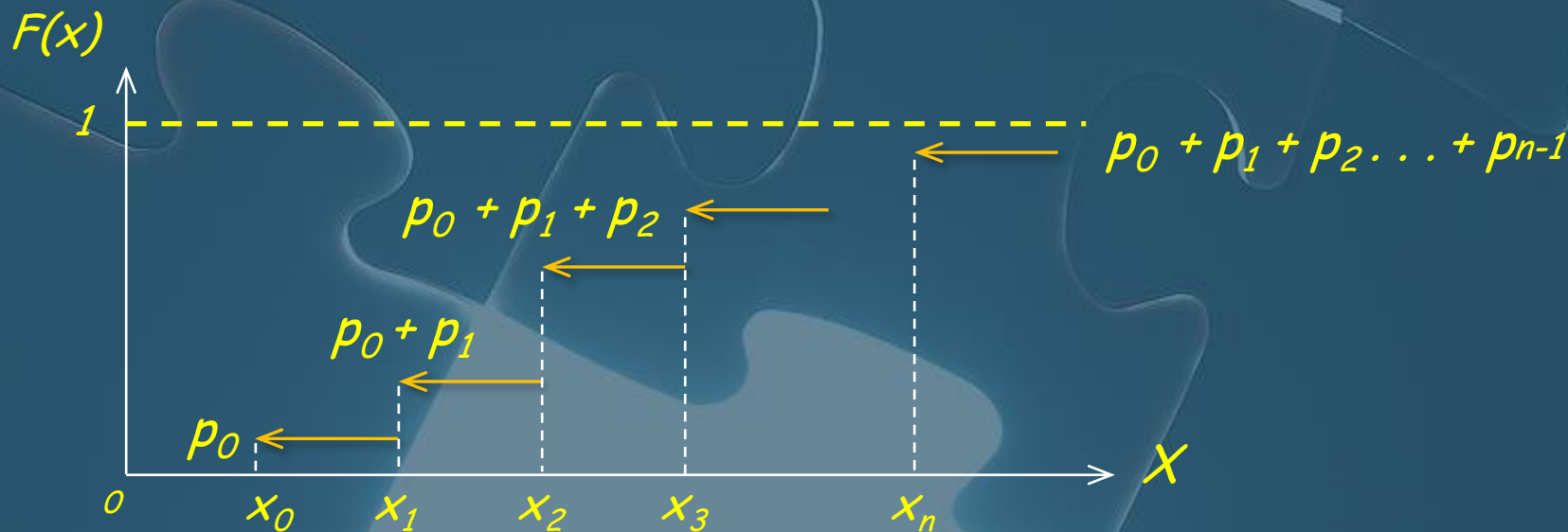
Пример расчета интегральной функции

{ интегральный закон распределения }



Интегральный закон распределения

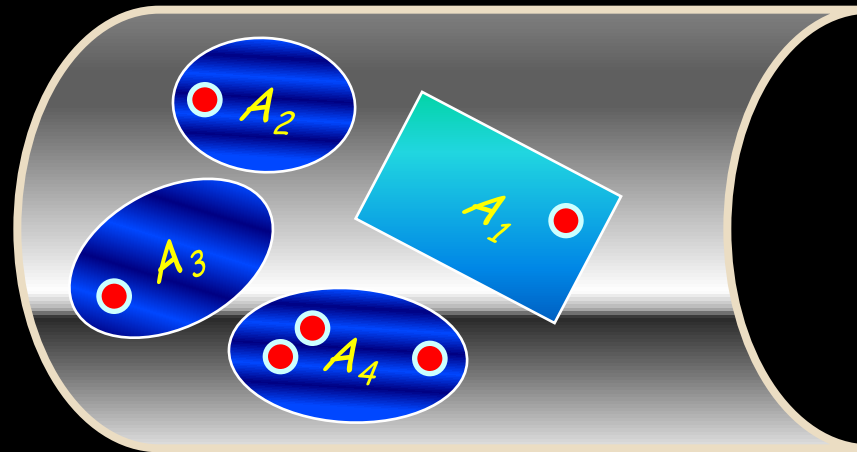
Функцией распределения – интегральным законом распределения случайной величины X называется функция $F(x)$, равная вероятности $P(X < x)$ того, что случайная величина будет меньше произвольно выбранного значения x .





Космический аппарат состоит из 4 блоков, каждый из которых дает отказ при попадании в него хотя бы одной элементарной частицы.

Отказ аппарата в целом наступает как при отказе блока A_1 , так и при одновременном отказе всех трех блоков A_2, A_3, A_4 .



Построить **функцию распределения $F(x)$** случайного числа частиц X , после попадания которых в аппарат он выйдет из строя, если вероятность попадания частицы в блок A_1 равна $p_1 = 0.4$, а в блоки A_2, A_3, A_4 соответственно равна $p_2 = p_3 = p_4 = 0.2$



$A \Rightarrow \bar{A}$: аппарат продолжает функционировать.

$$\bar{A} = (\overline{A_1 + A_2}) + (\overline{A_1 + A_3}) + (\overline{A_1 + A_4})$$

Используя формулу нахождения вероятности противоположного события и формулу сложения получим:

$$\begin{aligned} F(x) &= 1 - P((\overline{A_1 + A_2}) + (\overline{A_1 + A_3}) + (\overline{A_1 + A_4})) = \\ &= 1 - P(\overline{A_1 + A_2}) - P(\overline{A_1 + A_3}) - P(\overline{A_1 + A_4}) + \\ &+ P((\overline{A_1 + A_2})(\overline{A_1 + A_3})) + P((\overline{A_1 + A_2})(\overline{A_1 + A_4})) + \\ &+ P((\overline{A_1 + A_3})(\overline{A_1 + A_4})) \\ &- P((\overline{A_1 + A_2})(\overline{A_1 + A_3})(\overline{A_1 + A_4})) \end{aligned}$$

В блоки попадает n частиц .



$$P(\overline{A_1 + A_2}) = (p_3 + p_4)^n \quad P(\overline{A_1 + A_3}) = (p_2 + p_4)^n$$

$$P(\overline{A_1 + A_4}) = (p_2 + p_3)^n$$

$$P(\overline{(A_1 + A_2)(A_1 + A_3)}) = p_4^n \quad P(\overline{(A_1 + A_2)(A_1 + A_4)}) = p_3^n$$

$$P(\overline{(A_1 + A_3)(A_1 + A_4)}) = p_2^n$$

$$P(\overline{(A_1 + A_2)(A_1 + A_3)(A_1 + A_4)}) = 0$$



Учитывая $p_2 = p_3 = p_4 = 0.2$ получим: $F(x) = 1 + 3p_2^n - 3(2p_2)^n = 1 - 3p_2^n(2^n - 1)$

$$F(x) = 1 - 3 \frac{(2^{[x]} - 1)2^{[x]}}{10^{[x]}}$$

где $[x]$ – наименьшее общее целое число, меньшее x

