

السؤال الأول:

أ- أوجد قيمة الثابت c الذي يجعل الدالة الآتية دالة كثافة احتمالية:

$$f(x) = \frac{c}{4+x^2}, \quad -\infty < x < \infty$$

ومن ثم أوجد $P(-2 \leq X \leq 2)$

الحل:

دالة كثافة احتمالية لابد من تحقق الشرط لكي تكون $f(x)$

$$\int_{-\infty}^{\infty} f(x) dx = 1$$

$$\begin{aligned} \therefore \int_{-\infty}^{\infty} f(x) dx &= c \int_{-\infty}^{\infty} \frac{dx}{4+x^2} = \frac{c}{2} \tan^{-1} \frac{x}{2} \Big|_{-\infty}^{\infty} \\ &= \frac{c\pi}{2} = 1 \quad \therefore c = \frac{2}{\pi} \end{aligned}$$

وعليه فإن الدالة:

$$f(x) = \frac{2}{\pi(1+x^2)}, \quad -\infty < x < \infty$$

تمثل دالة كثافة احتمالية، ولحساب الاحتمال المطلوب نوجد:

$$\begin{aligned} \therefore P(-2 \leq X \leq 2) &= \int_{-2}^2 f(x) dx = \frac{4}{\pi} \int_0^2 \frac{dx}{4+x^2} dx = \frac{2}{\pi} \tan^{-1} \frac{x}{2} \Big|_0^2 \\ &= \frac{2}{\pi} [\tan^{-1} 1 - \tan^{-1} 0] = \frac{2}{\pi} \frac{\pi}{4} = \frac{1}{2}. \end{aligned}$$

دالة

السؤال الثاني:

أوجد معامل الارتباط بين x, y بناء على الجدول التالي:

3	6	4	5	2	x
80	90	70	100	60	y

الحل: المثال بالكتاب المقرر.

السؤال الثالث:

أ- أوجد القيمة المتوقعة للمتغير العشوائي X إذا كانت له دالة الكثافة

$$f(x) = \begin{cases} 2x & , \quad 0 < x < 1 \\ 0 & , \quad o.w. \end{cases}$$

الحل:

$$\begin{aligned} E(X) &= \int_{-\infty}^{\infty} x \cdot f(x) dx \\ &= \int_0^1 2x^2 \cdot dx = \frac{2}{3} \end{aligned}$$

ب- إذا أقيت قطعة نقد 4 مرات فأوجد احتمال كل مما يأتي:

(i) ظهور الصورة مرتين.

(ii) ظهور الصورة أكثر من مرتين

الحل:

X إذا اعتبرنا أن المتغير يخضع لتوزيع ذي الحدين X هو عدد مرات الصور التي تظهر، فإن

وعليه فإن احتمال ظهور الصورة مرتين يعطى بالصورة: $n = 4$ ، $p = \frac{1}{2}$ بالبارامترات

$$P(X=2) = \binom{4}{2} \left(\frac{1}{2}\right)^2 \left(\frac{1}{2}\right)^{4-2} = 0.75$$

احتمال ظهور الصورة أكثر من مرتين: (ii)

$$P(3) + P(4) = \binom{4}{3} \left(\frac{1}{2}\right)^3 \left(\frac{1}{2}\right)^{4-3} + \binom{4}{4} \left(\frac{1}{2}\right)^4 = \frac{5}{16}$$

مع أطيب التمنيات

د/أحمد عبدالخالق محمد عبدالله – كلية العلوم- قسم الرياضيات

ت/01157673982