سلم تصحيح مقرر الإحصاء الحيوي لطلاب عام الطب (1) 2025-2024

السؤال الأول (25 درجة)

أ (1) $[\bar{x} - ks, \bar{x} + ks] = [a, b]$

$q = \frac{n}{k^2}$

$50 - 5k = 30 \Rightarrow 5k = 20 \Rightarrow k = 4$

$50 + 5k = 70$

تعويض (4)

$q = \frac{1000}{16} = 62.5 \simeq 63$ (2)

(2) $\ell = n\left(1 - \frac{1}{k^2}\right) \Leftrightarrow 950 = 1000 - \frac{1000}{k^2}$ (8)

$\Rightarrow \frac{1000}{k^2} = 50 \Rightarrow k^2 = \frac{1000}{50} = 20 \Rightarrow k = 4.47$

تعويض في المجال

ب $[\bar{x} - ks, \bar{x} + ks] = [50 - (4.47 \times 5), 50 + (4.47 \times 5)]$

$= [27.65, 72.35]$

ب (1) A الحدث الدال على أن من الكرات 2 حمراء و 2 بيضاء

$P(A) = \frac{C_4^2 \times C_8^2}{C_{12}^4} = \frac{6 \times 28}{495} = \frac{168}{495}$ (4)

$= 0.34$

(2) B الحدث الدال على أن من الكرات واحدة حمراء و 3 بيضاء

$P(B) = \frac{C_4^1 \times C_8^3}{C_{12}^4} = \frac{4 \times 56}{495} = \frac{224}{495}$ (4)

$= 0.45$

(3) C الحدث الدال على أن الكرات من نفس اللون

$P(C) = \frac{C_4^4 + C_8^4}{C_{12}^4} = \frac{1 + 70}{495} = \frac{71}{495} = 0.14$ (5)

السؤال الثاني: (25 درجة)

أ $A_1$ الحدث الدال على إنتاج الآلة $A_1$

$A_2$ الحدث الدال على إنتاج الآلة $A_2$

$P(A_1) = \frac{60}{100}, P(A_2) = \frac{40}{100}$

$P_{A_1}(B) = \frac{2}{100}, P_{A_2}(B) = \frac{3}{100}$

B الحدث الدال على أن القطعة المختارة معيبة

$P(B) = P(A_1) \times P_{A_1}(B) + P(A_2) \times P_{A_2}(B)$

2

$P(B) = \left(\frac{60}{100} \times \frac{2}{100}\right) + \left(\frac{40}{100} \times \frac{3}{100}\right)$ (8)

$= \frac{120}{10000} + \frac{120}{10000} = \frac{240}{10000} = 0.024$

(2) $P_B(A_2) = \frac{P(A_2 \cap B)}{P(B)} = \frac{P(A_2) \times P_{A_2}(B)}{P(B)}$

$= \frac{120/10000}{240/10000}$ (3)

$= \frac{1}{2}$

ب $E(X) = \int_{-\infty}^{\infty} x f(x)\, dx = \frac{1}{16} \int_2^6 x^2\, dx$

$= \frac{1}{16}\left[\frac{x^3}{3}\right]_2^6 = \frac{216 - 8}{48} = \frac{208}{48}$

$= 4.33$

$V(X) = E(X^2) - (E(X))^2$

$= \int_{-\infty}^{\infty} x^2 f(x)\, dx - (4.33)^2$

$= \frac{1}{16} \int_2^6 x^3\, dx - 18.75$ (8)

$= \frac{1}{16}\left[\frac{x^4}{4}\right]_2^6 - 18.75$

$= \frac{1296 - 16}{64} - 18.75 = \frac{1280}{64} - 18.75$

$= 20 - 18.75 = 1.25$

$E(2X - 2) = 2E(X) - 2 = 2(4.33) - 2$

$= 8.66 - 2$

$= 6.66$ (6)

$V(2X + 2) = 4V(X) + 0 = 4(1.25)$

$= 5$

1

السؤال الثالث: (25 درجة)

$\boxed{أ}$ ① $P(X \geq 1) = 1 - P\left(\frac{X-\mu}{\sigma} < \frac{1-2}{1.2}\right)$

$= 1 - P(Z < -0.83)$

$= 1 - \Phi(-0.83)$

$= 1 - 0.2033 = 0.7967$ 9

③ $P(X \leq 4) = P\left(Z < \frac{4-2}{1.2}\right) ; Z = \frac{x-\mu}{\sigma}$

$= \Phi(1.67)$

$= 0.9505$

② $P(3 < X < 5) = P(X < 5) - P(X < 3)$ 7

$= P\left(Z < \frac{5-2}{1.2}\right) - P\left(Z < \frac{3-2}{1.2}\right)$

$= \Phi(2.5) - \Phi(0.83)$

$= 0.9938 - 0.7967 = 0.1971$

④ $P(X < a) = 0.67$

$P\left(\frac{X-\mu}{\sigma} < \frac{a-2}{1.2}\right) = 0.67$

تقاطع السطر 0.4 مع العمود 0.04 وبالتالي

$\frac{a-2}{1.2} = 0.44$ 4

$a = 1.2(0.44) + 2$

$= 0.528 + 2 = 2.528$

$\Rightarrow \boxed{a = 2.53}$

$\boxed{ب}$ ① متغير برنولي بالوسيط $p = 0.7$

② دالة احتماله $f(x) = p^x q^{1-x} ; \; x = 0, 1 \;\; q = 1-p$

$= (0.7)^x (0.3)^{1-x}$ 5

$E(X) = p = 0.7$

$V(X) = pq = 0.7 \times 0.3 = 0.21$

انتهى السؤال

السؤال الرابع: (25 درجة)

$\boxed{أ}$ $\mu_1 - \mu_2 \in \left[(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) - z_{1-\alpha/2}\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}} , \; (\bar{x}_1 - \bar{x}_2) + z_{1-\alpha/2}\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}\right]$ 6

$1 - \alpha = 0.95 \Rightarrow \alpha = 0.05 \Rightarrow \alpha/2 = 0.025$

$1 - \alpha/2 = 0.975 \Rightarrow z_{0.975} = 1.96$ 4

$\bar{x}_1 - \bar{x}_2 = 20 - 22 = -2$

نعوض:

$\mu_1 - \mu_2 \in \left[-2 - \left(1.96\sqrt{\frac{9}{150} + \frac{16}{170}}\right), \; -2 + \left(1.96\sqrt{\frac{9}{150} + \frac{16}{170}}\right)\right]$ 4

$\Rightarrow \mu_1 - \mu_2 \in [-2 - 0.76945, -2 + 0.76945]$

$\mu_1 - \mu_2 \in [-2.77, -1.23]$

نلاحظ أن $\mu_1 - \mu_2 \in [-, -] \Rightarrow \mu_1 - \mu_2 < 0$

$\mu_1 < \mu_2$

إذن نباتات النوع B أطول من نباتات النوع A بثقة 95%

$\boxed{ب}$ إحصائية الاختبار:

$Z = \frac{\bar{X} - \mu}{\sigma/\sqrt{n}} = \frac{42 - 40}{5/7} = 2.8$ 4

القيمة الجدولية:

$\alpha = 0.01 \Rightarrow \alpha/2 = 0.005 \Rightarrow 1 - \alpha/2 = 0.995$

$z_{1-\alpha/2} = z_{0.995} = 2.58$ أو $2.57$

منطقة الرفض $H_0$:

4 $Z < -z_{1-\alpha/2}$ أو $Z > z_{1-\alpha/2}$

منطقة القبول لـ $H_0$:

$-z_{1-\alpha/2} < Z < z_{1-\alpha/2}$

بالمقارنة نجد:

3 $Z = 2.8 > z_{1-\alpha/2} = 2.57$

وبالتالي نرفض $H_0$ ونقبل $H_1$ بأن متوسط عمر المريض لا يساوي 40 $\mu \neq 40$

انتهت الأسئلة

2