6.58 ถ้า 40% ของแม่บ้านนิยมใช้ผงซักฟอกสินไทย ให้ W เป็นตัวแปรเชิงสุ่มแบบเบอร์นุยลี่ของงานทดลองนี้

ก) จงนิยามตัวแปรเชิงสุ่ม W

ข) จงนิยามพารามิเตอร์ π

ก) W = 1 ถ้า แม่บ้านใช้ผงซักฟอกสินไทย

W = 0 ถึงแม่บ้านไม่ใช้ผงซักฟอกสินไทย

ข) π = P(S) = .40 = P(แม่บ้านใช้ผงซักฟอกสินไทย)

6.59 บริษัทวิจัยธุรกิจแห่งหนึ่งมีพนักงานจบสาขาบริหารธุรกิจ 75% อีก 25% จบสาขาอื่น

ให้ W = 1 ถ้าพนักงานที่สุ่มมา 1 คน จบบริหารธุรกิจ

W = 0 ถ้าพนักงานที่สุ่มมา 1 คน จบสาขาอื่นๆ

จงหาค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนของ W

W มีการแจกแจงแบบเบอร์นุยลี ด้วย p (หรือ π) = .75

$\mu_W = p = .75$

$\sigma_W^2 = pq = .75(.25) = .1875$

6.60 ถ้า 90% ของพนักงานบริษัทหนึ่งมีรถยนต์ส่วนตัว

ให้ W = 1 ถ้าพนักงานที่สุ่มมา 1 คน มีรถยนต์ส่วนตัว

W = 0 ถ้าพนักงานที่สุ่มมา 1 คน ไม่มีรถยนต์ส่วนตัว

จงหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ W

W มีการแจกแจงแบบเบอร์นุยลี่ด้วย $p(\pi) = .9$ ดังนั้น

$\mu_W = p = .9$

$\sigma_W = \sqrt{pq} = \sqrt{.9(.1)} = \sqrt{.09} = .3$

6.61 เชื่อว่าวัคซีนป้องกันหวัดชนิดหนึ่งจะมีผลป้องกันได้ 50% นั่นคือโดยถัวเฉลี่ยจะมี 50 คน จาก 100 คนที่ฉีดวัคซีนชนิดนี้แล้วจะไม่เป็นหวัดตลอดฤดูฝน ให้ W เป็นตัวแปรเชิงสุ่มแบบเบอร์นุยลี่ จงหาค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนของ W

μ_W = p (หรือ π) = .5

σ_W^2 = pq = (.5)(.25) = .25

6.62 ให้ p = 0.1 คือความน่าจะเป็นที่จะตรวจพบสินค้าชำรุด จงหาการแจกแจงความน่าจะเป็นของ W ซึ่งเป็นตัวแปรเชิงสุ่มเบอร์นุยลี่ และหาค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนของ W

W จะมีฟังก์ชันน่าจะเป็นดังนี้

W	:	0	1
f(W)	:	.9	.1

μ_W = p= .1

σ_W^2 = pq = .1(.9) = .09

6.63 กำหนดให้ W เป็นตัวแปรเชิงสุ่มเบอร์นุยลี่ p คือสัดส่วนของตัวอย่างสุ่ม และค่าต่าง ๆ ของ W จากตัวอย่างสุ่ม 10 จำนวนมีดังนี้

W_1	W_2	W_3	W_4	W_5	W_6	W_7	W_8	W_9	W_{10}
0	1	0	1	0	0	1	1	0	1

จงหาค่า p

จากตัวอย่างสุ่ม

W = 1 แทน ความสำเร็จ (S)

W = 0 แทน ความล้มเหลว (F)

ΣW = 5

ดังนั้น p = 5/10 = .5

6.64 จากข้อ 6.63 ถ้า $p = \Sigma W_i/n$

p คือค่าเฉลี่ยของ W ด้วยหรือไม่ จงอธิบาย

$$
\begin{aligned}
p &= \Sigma W_i/n \\
&= 0(\tfrac{1}{n})+1(\tfrac{1}{n})+\ldots+1(\tfrac{1}{n}) \\
&= \Sigma W_i\, P(W_i) \\
&= \mathbf{E(W)} \\
&= \mu_W = \text{ ค่าเฉลี่ยของ w ด้วย}
\end{aligned}
$$

6.65 การทดลองต่อไปนี้ ข้อใดเป็นการทดลองแบบเบอร์นุยลี่ และข้อใดเป็นการทดลองแบบทวินาม

1) ตอบคำถาม ถูก-ผิด จำนวน 1 ข้อ

เป็นการทดลองแบบเบอร์นุยลี่

2) โทรศัพท์ถึงลูกค้าว่าได้รับสินค้าที่สั่งไว้หรือยัง

เป็นการทดลองแบบเบอร์นุยลี่

3) หาคำตอบสำหรับคำถามแบบ ถูก-ผิด จำนวน 10 ข้อ

เป็นการทดลองแบบทวินาม

4) สัมภาษณ์สมาชิกครอบครัวหนึ่งซึ่งมี 5 คน ว่านิยมใช้สินค้าชนิดหนึ่งหรือไม่

เป็นการทดลองแบบทวินาม

6.66 ข้อสอบปรนัยมีทั้งหมด 10 คำถาม แต่ละข้อมี 5 ตัวเลือก ซึ่งจะมีตัวเลือกที่ถูกเพียงตัวเดียว ถ้านักศึกษาทำข้อสอบแบบเดาสุ่ม จงหาความน่าจะเป็นของ

(ก) เดาถูก 1 ข้อ

(ข) เดาถูก 3 ข้อ หรือน้อยกว่า

(ค) เดาถูก 5 ข้อขึ้นไป

ให้ X แทนจำนวนข้อสอบที่เดาถูก

X จะมีการแจกแจงแบบทวินาม ด้วย $n = 10$,

p (หรือ π) = $1/5$ = .20

จากตารางการแจกแจงแบบทวินาม $p = .2$, $n = 10$

(n) $P(X = 1) = .02642$ (ตาราง B)

(ข) $P(X \leqslant 3) = .87913$ (ตาราง **C**)

(R) $P(X \geqslant 5) = 1 - P(X \leqslant 4)$

$= 1 - .996721$

$= .03279$

6.67 ข้อสอบแบบถูก-ผิด มีทั้งหมด 20 ข้อ ถ้านักเรียนคนหนึ่งตอบแบบเดาสุ่ม จงหาความน่าจะเป็นที่เขาจะเดาถูก

(ก) 10 ข้อ

(ข) 5 ข้อ หรือน้อยกว่า

(ค) 7 ข้อหรือมากกว่า

ให้ X คือจำนวนข้อที่เดาถูก X จะมีการแจกแจงแบบทวินาม ด้วยพารามิเตอร์ $n = 20$,

p (หรือ π) = .5

(n) $P(X = 10) = .17620$

(ข) $P(X \leqslant 5) = .02069$

(ค) $P(X \geqslant 7) = 1 - P(X \leqslant 6)$

$= 1 - .05766$

$= 0.94234$

6.68 ยาชนิดหนึ่งมีผลในการรักษา 50% ให้ X คือจำนวนคนไข้ที่หายจากโรค เมื่อกินยานั้น ถ้ามีคนไข้กินยานั้น 30 flu จงหาความน่าจะเป็นของ

(fl) $P(X \leqslant 20)$

(U) $P(X \geqslant 18)$

(ค) $P(12 < x < 22)$

ให้ x คือจำนวนคนไข้ที่กินยาแล้วหายจากโรค x จะมีการแจกแจงแบบทวินามด้วยพารามิเตอร์ $n = 30$, p (หรือ π) = .50

จากตารางการแจกแจงแบบทวินาม

(ก) $P(X \leq 20) = .97861$

(ข) $P(X \geq 18) = 1 - P(X \leq 17)$

$= 1 - .81920$

$= .1808$

(ค) $P(12 < x < 22) = P(13 \leq x \leq 22)$

$= P(X \leq 22) - P(X \leq 12)$

$= .99738 \quad .18080$

$= .81658$

6.69 เครื่องเรดาห์ชุดหนึ่งมี 10 ตัว แต่ละตัวทำงานเป็นอิสระกัน และแต่ละเครื่องสามารถตรวจสอบจรวดของข้าศึกได้ 80% จงหาความน่าจะเป็นที่เครื่องเรดาห์ 9 ตัว สามารถตรวจสอบ (ตรวจพบ) จรวดข้าศึก

ให้ X คือจำนวนเครื่องเรดาห์ที่สามารถตรวจพบจรวดข้าศึก

X จะมีการแจกแจงแบบทวินามด้วยพารามิเตอร์ $n = 10$ และ p หรือ (π) = .80

$P(X = 9) = .26844$

6.70 ถ้า 90% ของนักเรียนสอบผ่านวิชาเศรษฐศาสตร์เบื้องต้น ถ้ามีนักเรียนเข้าสอบ 15 คน จงหาความน่าจะเป็นที่จะสอบผ่านอย่างน้อยที่สุด 3 คน

ให้ X คือจำนวนนักเรียนที่สอบผ่าน X จะมีการแจกแจงแบบทวินามด้วยพารามิเตอร์ $n = 15$, p (หรือ π) = .90

$P(X \geq 3) = 1 - P(X \leq 2)$

$= 1 - 0$

$= 1.0$

6.71 ถ้า 10% ของหลอดภาพโทรทัศน์ยี่ห้อหนึ่งจะชำรุดก่อนหมดระยะเวลาประกัน จงหาความน่าจะเป็นที่จะมีหลอดชำรุดก่อนหมดเวลาประกัน 5 หลอดขึ้นไป จากทั้งหมด 30 หลอด

ให้ X คือหลอดที่ชำรุดก่อนหมดอายุประกัน

X จะมีการแจกแจงแบบทวินามที่มี $n = 30$, p (หรือ π) = .10

$$P(X \geq 5) = 1 - P(X \leq 4)$$

$$= 1 - .82450$$

$$= .1755$$

6.72 **เหรียญอันหนึ่งมีโอกาสเกิดหัว = 0.7 ให้ X คือจำนวนหัวจากการโยน** 30 **ครั้ง จงหาความน่าจะเป็นของ**

(1) $P(X = 21)$,

(2) $P(X \leq 15)$

(3) $P(X \geq 16)$

(4) $P(14 < x < 20)$

(5) $P(14 \leq x \leq 20)$

x จะมีการแจกแจงแบบทวินาม ทีมี $n = 30$, p(หรือ π) = .7

(1) $P(X = 21) = .56848$

(2) $P(X \leq 15) = .01694$

(3) $P(X \geq 16) = 1 - P(X \leq 15)$

$= 1 - .01694 = .98306$

(4) $P(14 < x < 20) = P(14 < x \leq 19)$

$= P(X \leq 19) - P(X \leq 14)$

$= .26963 - .00637$

$= .26326$

(5) $P(14 \leq x \leq 20) = P(13 < x \leq 20)$

$= P(X \leq 20) - P(X \leq 13)$

$= .41119 - .00212$

$= .40907$

6.73 บริษัทผลิตเครื่องรถยนต์เชื่อว่า ลูกค้า 3 ใน 10 รายที่อ่านเอกสารโฆษณารถรุ่นใหม่แล้วจะตกลงซื้อรถรุ่นใหม่จากตัวแทนจำหน่าย ถ้าสุ่มผู้อ่าน เอกสารดังกล่าวมา 5 คน จงหาความน่าจะเป็นของ

(ก) ไม่มีผู้ใดตกลงซื้อเลย

(ข) ทั้ง 5 คนตกลงซื้อ

(ค) อย่างมาก 3 คนตกลงซื้อ

(ง) อย่างน้อยที่สุด 3 คนตกลงซื้อ

ให้ X คือผู้ตกลงซื้อ

X จะมีการแจกแจงแบบทวินามด้วย $n = 5$, p(หรือ π) $= .3$

(ก) $P(X = 0) = .16807$

(ข) $P(X = 5) = .00243$

(ค) $P(X \leqslant 3) = .96922$

(J) $P(X \geqslant 3) = 1 - P(X \leqslant 2) = 1 - .83692 = .16308$

6.74 คณะกรรมการองค์การหนึ่งมี 9 คน เป็นนักกฎหมาย 3 คน อีก 6 คนไม่ใช่นักกฎหมาย ถ้าจะตั้งอนุกรรมการจากกรรมการ 9 คนนี้โดยการสุ่มมา 3 คน จงหาความน่าจะเป็นที่อนุกรรมการทั้งชุดเป็นนักกฎหมาย

$N_1 = 3, N_2 = 6, N = 9, n = 3$

X = จำนวนนักกฎหมายในอนุกรรมการ

X จะมีการแจกแจงแบบไฮเปอร์ยีออเมตริก

$P(X = 3) = \binom{3}{3}\binom{6}{0}/\binom{9}{3}$ (สูตร : $\binom{N_1}{x}\binom{N_2}{n-x}/\binom{N}{n}$)

$= \frac{1}{84}$

6.75 จากข้อ 6.67 จงหาการแจกแจงความน่าจะเป็นของ X ในเมื่อ X คือจำนวนนักกฎหมายในอนุกรรมการ 3 คนนั้น

$$f(0) = \binom{3}{0}\binom{6}{3}/\binom{9}{3} = \frac{20}{84}$$

$$f(1) = \binom{3}{1}\binom{6}{2}/\binom{9}{3} = \frac{45}{84}$$

$$f(2) = \binom{3}{2}\binom{6}{1}/\binom{9}{3} = \frac{18}{84}$$

$$f(3) = \binom{3}{3}\binom{6}{0}/\binom{9}{3} = \frac{1}{84}$$

ดังนั้น X จะมีฟังก์ชันน่าจะเป็นดังนี้

X	0	1	2	3	รวม
f(x)	$\frac{20}{84}$	$\frac{45}{84}$	$\frac{18}{84}$	$\frac{1}{84}$	1.0

6.76 ถ้าสินค้าที่ผลิตจากเครื่องจักรอัตโนมัติมีอัตราชำรุด 15% จาก 20 ชิ้น และถ้าสุ่มแบบไม่แทนที่มา 5 ชิ้น จงหาความน่าจะเป็นของ

(ก) ฟังก์ชันน่าจะเป็นของจำนวนชำรุดจากตัวอย่าง

(ข) ไม่พบของชำรุดจากตัวอย่างเลย

(ค) มีชำรุดอย่างน้อย 1 ชิ้น

(ง) มีชำรุดอย่างมาก 1 ชิ้น

ให้ X คือ จำนวนสินค้าชำรุดที่พบจากตัวอย่าง 5 ชิ้น

ให้ N_1 คือ จำนวนชำรุด = .15(20) = 3 ชิ้น

N_2 คือ จำนวนไม่ชำรุด = 17 ชิ้น

$N = N_1 + N_2 = 20$ ชิ้น

n = ขนาดตัวอย่าง = 5 ชิ้น

(ก) X จะมีฟังก์ชันน่าจะเป็นแบบไฮเปอร์ยีออเมตริก

$$f(x) = \frac{\binom{N_1}{x}\binom{N_2}{n-x}}{\binom{N}{n}} = \frac{\binom{3}{x}\binom{17}{3-x}}{\binom{20}{5}} \quad ; x = 0,1,2,3$$

(ข) $P(X = 0) = \dfrac{\binom{3}{0}\binom{17}{5}}{\binom{20}{5}} = \dfrac{6188}{15,504}$

(ค) $P(X \geq 1) = 1 - P(X = 0)$

$= 1 - 6188/15,504$

$= 9316/15,504$

(ก) P(มีชำรุดอย่างมาก 1 ชิ้น) = $P(X \leq 1) = P(X = 0) + P(X = 1)$

$P(X = 0) = 6188/15,504$ (จากข้อ (ข))

$P(X = 1) = \binom{3}{1}\binom{17}{4}/\binom{20}{5}$

$= 7140/15,504$

ดังนั้น $P(X \leq 1) = \dfrac{6188 + 7140}{15,504} = \dfrac{13,328}{15,504}$

6.77 กรรมการรัฐสภาชุดหนึ่งมี 10 คน เป็นสมาชิกพรรคประชาธิปัตย์ 4 คน และพรรคกิจสังคม 6 คน ถ้าสุ่มแบบไม่แทนที่ และให้ X คือจำนวนสมาชิกพรรคประชาธิปัตย์ จากตัวอย่างที่สุ่มมา 4 คน จงหา

(ก) ความน่าจะเป็นที่จะได้สมาชิกจากพรรคประชาธิปัตย์ทั้งหมด

(ข) ความน่าจะเป็นที่จะมีสมาชิกจากทั้ง 2 พรรคด้วยจำนวนเท่ากัน

(ค) จงแสดงการแจกแจงความน่าจะเป็นของ X

$N_1 = 4$, $N_2 = 6$, $N = 10$

$n = 4$, X = จำนวนสมาชิกพรรคประชาธิปัตย์ในตัวอย่าง 4 คน

$X = 0,1,2,3,4$

X จะมีการแจกแจงแบบไฮเปอร์ยีออเมตริก ด้วยความน่าจะเป็น ดังนี้

$$f(0) = \frac{\binom{4}{0}\binom{6}{4}}{\binom{16}{4}} = \frac{15}{210}$$

$$f(1) = \frac{\binom{4}{1}\binom{6}{3}}{\binom{10}{4}} = \frac{80}{210}$$

$$f(2) = \frac{\binom{4}{2}\binom{6}{2}}{\binom{10}{4}} = \frac{90}{210}$$

$$f(3) = \frac{\binom{4}{3}\binom{6}{1}}{\binom{10}{4}} = \frac{24}{210}$$

$$f(4) = \frac{\binom{4}{4}\binom{6}{0}}{\binom{10}{4}} = \frac{1}{210}$$

รวม 210/210 = 1.0

(ค) ดังนั้น X จะมีฟังก์ชั่นน่าจะเป็น ดังนี้

X	0	1	2	3	4	รวม
f(X)	15/210	80/210	90/210	24/210	1/210	1.0

(n) P(สมาชิกพรรคประชาธิปัตย์ทั้งหมด) = P(X = 4) = 1/210

(ข) P(สมาชิกจาก 2 พรรคจำนวนเท่ากัน) = P(X = 2) = 90/210

6.78 ให้ลิ้นชักอันหนึ่งมีถุงเท้าอยู่ทั้งหมด 12 คู่ เป็นสีน้ำตาล, เขียว และขาว จำนวน 5, 4 และ 3 คู่ ตามลำดับ ถ้าสุ่มตัวอย่างมา 6 คู่แบบไม่แทนที่ จงหาความน่าจะเป็นที่จะได้สีละ 2 คู่

ให้ X_1, X_2, X_3 คือจำนวนถุงเท้าสีน้ำตาล, เขียว, ขาว ในตัวอย่างสุ่ม 6 คู่

$N_1 = 5, N_2 = 4, N_3 = 3, N = 12, n = 6$

$$P(X_1 = 2,\ X_2 = 2,\ X_3 = 2) = \frac{\binom{5}{2}\binom{4}{2}\binom{3}{2}}{\binom{12}{6}} = \frac{180}{924}$$

6.79 พนักงานแผนกหนึ่งมีจบจากรามคำแหง 3 คน จากทั้งหมด 7 คน ถ้ามีตำแหน่งสำคัญว่างลง 3 ตำแหน่ง ให้ X คือจำนวนผู้จบจากรามคำแหงที่จะได้รับการพิจารณาบรรจุเข้าตำแหน่งสำคัญ 3 ตำแหน่งนั้น จงหาการแจกแจงความน่าจะเป็นของ X

$N_1 = 3, N_2 = 7, N = 10, n = 3$

$$f(0) = \binom{3}{0}\binom{7}{3}/\binom{10}{3} = 35/120$$

$$f(1) = \binom{3}{1}\binom{7}{2}/\binom{10}{3} = 63/120$$

$$f(2) = \binom{3}{2}\binom{7}{1}/\binom{10}{3} = 21/120$$

$$f(3) = \binom{3}{3}\binom{7}{0}/\binom{10}{3} = 1/120$$

X	0	1	2	3	รวม
f(X)	35/120	63/120	21/120	1/120	1.00

6.80 โรงงานแห่งหนึ่งมีเครื่องจักรทำการผลิต 50 เครื่อง ในแต่ละวันเครื่องจักรจะทำงานขัดข้องด้วยความน่าจะเป็น 0.02 จงหาความน่าจะเป็นที่ในวันหนึ่งจะมีเครื่องขัดข้องอย่างมากที่สุด 2 เครื่อง

ให้ X คือจำนวนเครื่องขัดข้องใน 1 วัน

X จะมีการแจกแจงแบบทวินามด้วย $n = 50$, p(หรือ π) $= .02$

เนื่องจาก $n > 20$ และ $p < .05$ จึงประมาณด้วยการแจกแจงแบบปัวซองที่มี $\mu = np = 50(.02) = 1$ เครื่องต่อวัน

$P(X \leqslant 2)$ เปิดตารางการแจกแจงแบบปัวซองที่มี $\mu = 1.0$

$$= P(X = 0) + P(X = 1) + P(X = 2)$$

$$= .36788 + .36788 + .18394$$

$$= .9197$$

6.81 **จากข้อ** 6.80 **จงหาความน่าจะเป็นที่ในวันหนึ่งจะมีเครื่องขัดข้องอย่างน้อย** 2 **เครื่อง**

$$P(X \geq 2) = 1 - P(X \leq 1)$$

$$= 1 - P(X = 0) - P(X = 1)$$

$$= 1 - .36788 \quad .36788$$

$$\approx .26424$$

6.82 ถ้าเครื่องจักรเครื่องหนึ่งผลิตสกรูชำรุด 1% ถ้าสุ่มมา 300 ตัว จงหาความน่าจะเป็นของ

(ก) เป็นสกรูได้มาตรฐานทั้งหมด

(ข) มีชำรุด 2 ตัว หรือน้อยกว่า

(ค) มีชำรุด 2 ตัว หรือมากกว่า

ให้ X แทนจำนวนสกรูชำรุดในตัวอย่างที่สุ่มมา 300 ตัวนั้น

X จะมีการแจกแจงแบบทวินามด้วย $n = 300, p = .01$

แต่ $n > 20$ และ $p < .05$ จึงประมาณด้วยการแจกแจงแบบปัวซองที่มี $\mu = np = 300(.01) = 3$ ตัว

(ก) P(ได้มาตรฐานทั้งหมด) $= P(X = 0)$

จากตารางการแจกแจงแบบปัวซองที่มี $\mu = 3$

$$P(X = 0) = .04979$$

(ข) P(มีชำรุด 2 ตัว หรือน้อยกว่า) = $P(X \leq 2)$

$$= P(X = 0) + P(X = 1) + P(X = 2)$$

$$= .04979 + .14936 + .22404$$

$$= .42319$$

(ค) P(ชำรุด 2 ตัว หรือมากกว่า) $= P(X \geq 2)$

$$= 1 - P(X \leq 1)$$

$$= 1 - P(X = 0) - P(X = 1)$$

$$= 1 - .04979 - .14936$$

$$= .80085$$

6.83 ถ้าโอกาสที่คนไข้จะเกิดอาการข้างเคียงภายหลังจากกินยาชนิดหนึ่งเป็น .0002 ให้ X คือจำนวนคนไข้ที่เกิดอาการข้างเคียง จากตัวอย่างที่สุ่มมา 1000 คน จงหา

(ก) $P(X = 1)$ (ข) $P(X < 3)$ (ค) $P(X \geqslant 3)$

(ง) $P(X > 0)$ (จ) $P(2 \leqslant X \leqslant 5)$

X จะมีการแจกแจงแบบทวินามด้วย $n = 1000$ และ $p = .0002$ แต่เนื่องจาก $p < .05$ และ $n > 20$ จึงประมาณด้วยการแจกแจงแบบปัวซองที่มี $\mu = np = 2$ จากตารางปัวซองที่มี $\mu = 2$ จะได้

(ก) $P(X = 1) = \boxed{.27067}$

(ข) $P(X < 3) = P(X = 0) + P(X = 1) + P(X = 2)$

$= .13534 + .27067 + .27067$

$= \boxed{.67668}$

(ค) $P(X \geqslant 3) = 1 - P(X \leqslant 2) = 1 - P(X < 3)$

$= 1 - .67668 = \boxed{.32332}$

(ง) $P(X > 0) = 1 - P(X = 0)$

$= 1 - .13534 = \boxed{.86466}$

(จ) $P(2 \leqslant X \leqslant 5) = P(X = 2) + P(X = 3) + P(X = 4) + P(X = 5)$

$= .27067 + .18045 + .09022 + .03609$

$= \boxed{.57743}$

6.84 ถ้าโรงงานหนึ่งมีพนักงานหญิงอยู่ 10% ถ้าสุ่มมา 50 คน จงหาความน่าจะเป็นของ

(ก) เป็นชายทั้งหมด

(ข) เป็นหญิง 1 คน

(ค) มีหญิงน้อยกว่า 3 คน

(ง) มีหญิงอย่างน้อยที่สุด 3 คน

ให้ X = จำนวนหญิงในตัวอย่างสุ่ม 50 คน

X จะมีการแจกแจงแบบทวินามด้วย $n = 50, p = .1$

แต่ $n > 20$ แม้ว่า p จะไม่เล็กมากเกินไป แต่ก็ค่อนข้างเล็ก และในตารางทวินามไม่มี $n = 50$ จึงจะประมาณด้วยการแจกแจงแบบปัวซอง $\mu = np = 50(.1) = 5$

(ก) P(ชายทั้งหมด) = $P(X = 0) = .00674$

(ข) P(เป็นหญิง 1 คน) = $P(X = 1) = .03369$

(ค) P(เป็นหญิงน้อยกว่า 3 คน) = $P(X < 3) = P(X = 0) + P(X = 1) + P(X = 2)$

$= .00674 + .03369 + .08422$

$= .12465$

(ง) P(มีหญิงอย่างน้อยที่สุด 3 คน) = $P(X \geqslant 3)$

$= 1 - P(X < 3)$

$= 1 - .12465$

$= .87535$

6.85 ถ้าจำนวนถัวเฉลี่ยของอุบัติเหตุ ณ ทางแยกแห่งหนึ่งเป็น 4 รายต่อวัน จงหาโอกาสที่ในวันหนึ่ง ณ ทางแยกแห่งนั้น จะเกิดเหตุการณ์ ดังนี้

(ก) ไม่มีอุบัติเหตุเลย

(ข) เกิดอุบัติเหตุ 3 รายหรือน้อยกว่า

(ค) เกิดอุบัติเหตุ 3 รายหรือมากกว่า

ให้ X คือจำนวนอุบัติเหตุ ณ ทางแยกนั้นในวันหนึ่ง

X จะมีการแจกแจงแบบปัวซองด้วย $\mu = 4$

(ก) P(ไม่มีอุบัติเหตุเลย) = $P(X = 0) = .01832$

(ข) P(เกิดอุบัติเหตุ 3 รายหรือน้อยกว่า) = $P(X \leqslant 3)$

$= P(X = 0) + P(X = 1) + P(X = 2) + P(X = 3)$

$= .01832 + .07326 + .14653 + .19537$

$= .43348$

(ค) P(เกิดอุบัติเหตุ 3 รายหรือมากกว่า) = $P(X \geqslant 3)$

$= 1 - P(X \leqslant 2)$

$= 1 - \{P(X = 0) + P(X = 1) + P(X = 2)\}$

$= 1 - \{.01832 + .07326 + .14653\}$

$= 1 - .23811$

$= .76189$

6.86 สมมุติว่ามีลูกค้าไปติดต่อธนาคารโดยถัวเฉลี่ยนาทีละ 1 คน จงหาความน่าจะเป็นที่ใน 1 นาที

(ก) จะไม่มีลูกค้าเลย

(ข) มีลูกค้าอย่างมาก 3 ราย

(ค) มีลูกค้าอย่างน้อย 3 ราย

ให้ X คือจำนวนลูกค้าที่ไปติดต่อธนาคารใน 1 นาที

X จะมีการแจกแจงแบบปัวซองด้วย $\mu = 1$ จากตารางปัวซอง : $\mu = 1$

ก) $P(X = 0) = .36788$

ข) $P(X \leqslant 3) = P(X = 0) + P(X = 1) + P(X = 2) + P(X = 3)$

$= .36788 + .36788 + .18394 + .06131$

$= .98101$

ค) $P(X \geqslant 3) = 1 - P(X \leqslant 2)$

$= 1 - \{P(X = 0) + P(X = 1) + P(X = 2)\}$

$= 1 \quad \{.36788 + .36788 + .18394\}$

$= 1 - .9197$

$= .0803$

6.87 โรงงานหนึ่งมีพนักงาน 2,000 คน ในแต่ละวันจะมีพนักงานหยุดงานโดยถัวเฉลี่ย 0.5% จงหาความน่าจะเป็นที่ในวันหนึ่งจะ

(ก) มีพนักงานมาทำงานครบ

(ข) มีพนักงานขาดงาน 2 คน

ให้ X คือจำนวนคนขาดงานใน 1 วัน; X จะมีการแจกแจงแบบทวินามที่มี $n = 2{,}000$, p(หรือ π) $= 0.005$ แต่ $n > 20$, $p < .05$ จึงประมาณด้วยการแจกแจงแบบปัวซองที่มี $\mu = np = 2{,}000(.005) = 10$ คนต่อ 1 วัน

จากตารางการแจกแจงแบบปัวซองที่มี $\mu = 10$

(ก) $P(X = 0) = .00005$

(ข) $P(X = 2) = .00227$

6.88 ถ้าโอเปคขึ้นราคาน้ำมันโดยถัวเฉลี่ย 4 ครั้งต่อทุก ๆ 3 ปี

จงหาความน่าจะเป็นของ

(ก) ไม่มีการขึ้นราคาเลยในช่วง 3 ปี

(ข) ขึ้นราคา 4 ครั้งในช่วง 3 ปี

(ค) ขึ้นราคา 5 ครั้งขึ้นไปในช่วง 3 ปี

ให้ X คือจำนวนครั้งที่โอเปคขึ้นราคาน้ำมันภายใน 3 ปี

X จะมีการแจกแจงแบบปัวซองด้วย $\mu = 4$ ต่อ 3 ปี

(ก) $P(X = 0) = .01832$

(ข) $P(X = 4) = .19537$

(ค) $P(X \geqslant 5) = 1 - P(X \leqslant 4)$

$$= 1 - \{P(X = 0) + P(X = 1) + P(X = 2) + P(X = 3) + P(X = 4)\}$$

$$= 1 - \{.01832 + .07326 + .14653 + .19537 + .19537\}$$

$$= 1 - .62885 = .37115$$

6.89 ถ้า X มีการแจกแจงแบบทวินาม ด้วย $n = 25$, $p = .02$

จงใช้การแจกแจงแบบปัวซองประมาณความน่าจะเป็นของ

(ก) $P(X = 20)$, **(ข)** $P(X = 5)$, **(ค)** $P(X = 2)$

ประมาณด้วยการแจกแจงแบบปัวซองที่มี $\mu = np = 25(.25) = 0.5$

(n) $P(X = 20) = 0$

(ข) $P(X = 5) = 0$

(ค) $P(X = 2) = .01637$

6.90 ถ้าพนักงานสูงอายุของบริษัทหนึ่งมีสถิติหยุดพักโดยเฉลี่ย 4.1 ครั้งต่อ 1 ชั่วโมง (ไม่รวมเวลาพักตามปกติที่โรงงานอนุญาต) โดยจะใช้เวลาประมาณ 3 นาที/ครั้ง ถ้าผู้จัดการตั้งเกณฑ์ว่า ถ้าโอกาสที่พนักงานหยุดพัก 12 นาทีขึ้นไปต่อ 1 ชั่วโมง สูงกว่า 0.5 เขาจะย้ายพนักงานสูงอายุเหล่านั้นไปแผนกอื่นที่เหมาะสมกว่า เขาจะย้ายพนักงานหรือไม่ ?

ให้ X = เวลาหยุดพักเป็นนาทีของพนักงานสูงอายุต่อ 1 ชั่วโมง

X จะมีการแจกแจงแบบปัวซอง ที่มี $\mu = (4.1 \times 3) = 12.3$ นาที/ชั่วโมง

ถ้า $P(X \geqslant 12)/\mu = 12.3 > .5$ จะย้ายพนักงานไปแผนกใหม่

เนื่องจากตารางสำเร็จของปัวซองไม่มี $\mu = 12.3$ จะลองประมาณได้ดังนี้

$P(X \geqslant 12)/\mu = 12.0 = .5384$

$P(X \geqslant 12)/\mu = 13.0 = .6468$

ดังนั้น $P(X \geqslant 12)/12.3 > .5000$ จึงควรย้ายไปแผนกใหม่

จึงควรใช้ประมาณด้วยการแจกแจงแบบปัวซองที่มี $\mu = np = 50(.04) = 2$ เครื่อง

(ก) P(ไม่มีเครื่องคำนวณผิดพลาดเลย) = $P(X = 0/\mu = 2)$

6.91 ในภาวะน้ำตาลขาดแคลน ประชาชนจะนิยมตุนน้ำตาลทำให้อุปสงค์พุ่งขึ้นสูงอย่างรวดเร็ว ผู้จัดการร้านซุปเปอร์แห่งหนึ่งพบว่าลูกค้าจะซื้อน้ำตาลจนหมดชั้นที่วางขายโดยเฉลี่ยวันละ 5.4 ครั้ง

ก) จงหาโอกาสที่ชั้นวางขายน้ำตาลจะว่าง 5 ครั้งในวันหนึ่ง

ข) ถ้าความน่าจะเป็นที่ชั้นวางขายน้ำตาลจะว่าง 4 ครั้งหรือน้อยกว่าเป็น .3733 จงหาโอกาสที่ชั้นวางขายน้ำตาลจะว่างเกิน 5 ครั้งในวันหนึ่ง

ให้ X คือจำนวนครั้งที่ชั้นวางขายน้ำตาลว่างใน 1 วัน

X จะมีการแจกแจงแบบปัวซองที่มี $\mu = 5.4$

ก) $P(X = 5) = .1728$

ข) กำหนดให้ $P(X \leq 4) = .3733$

ต้องการทราบ $P(X \geq 5) = 1 - P(X \leq 4)$

$$= 1 - .3733$$

$$= .6267$$

6.92 บริษัทตะวันตกเฉียงใต้อีเล็คโทรนิคประสบความสำเร็จในการสร้างเครื่องคำนวณชนิดใหม่ ซึ่งในระยะเริ่มแรกนี้จะมีผลผลิต (output) อยู่ 4% ที่คำนวณผิดพลาด ถ้าบริษัทนำเครื่อง 50 เครื่องไปแสดง จงหา

ก) ความน่าจะเป็นที่จะไม่มีเครื่องใดคำนวณผิดพลาด

ข) ความน่าจะเป็นที่จะมีเครื่องคำนวณผิดพลาดอย่างน้อยที่สุด 1 เครื่อง

ให้ X คือจำนวนเครื่องที่คำนวณผิดพลาด

X จะมีการแจกแจงแบบทวินามที่มี $n = 50$, p(หรือ π) $= .04$ และเพราะว่า $n > 20$, $p < .05$

จึงควรใช้ประมาณด้วยการแจกแจงแบบปัวซองที่มี $\mu = np = 50(.04) = 2$ เครื่อง

(ก) P (ไม่มีเครื่องคำนวณผิดพลาดเลย) $= P(X = 0/\mu = 2)$

$= .2707$

(ข) P (เครื่องคำนวณผิดพลาดอย่างน้อย 1 เครื่อง) $= P(X \geqslant 1)$

$= 1 - P(X \leqslant 0)$

$= 1 - .2707$

$= .7293$

6.93 ถ้าองค์การโทรศัพท์จ้างเอกชนให้แจกจ่ายสมุดรายชื่อผู้ใช้โทรศัพท์ เป็นเวลาหลายปี โดยบริษัทเอกชนจะสามารถจัดส่งให้ได้สมบูรณ์ 97% ของรายชื่อทั้งหมดที่องค์การฯ ให้ ถ้าองค์การฯ สุ่มผู้ใช้โทรศัพท์มา 100 ราย เพื่อตรวจสอบว่าได้รับหนังสือหรือไม่

(ก) จงหาความน่าจะเป็นที่จะมีผู้ไม่ได้รับหนังสือ 3 ราย

(ข) จงหาความน่าจะเป็นที่จะมีผู้ไม่ได้รับหนังสือเพียงรายเดียว

ให้ X คือจำนวนผู้ไม่ได้รับหนังสือจากที่สุ่มมา 100 ราย

X จะมีการแจกแจงแบบทวินามที่มี $n = 100$, P(หรือ π) = .03

และเพราะว่า $n > 20$, $p < .05$ จึงควรประมาณความน่าจะเป็น ด้วยการแจกแจงแบบปัวซองที่มี $\mu = np = 100(.03) = 3$

(ก) P(มีผู้ไม่ได้รับ 3 ราย) = $P(X = 3/\mu = 3) = .2240$

(ข) P(มีผู้ไม่ได้รับเพียง 1 ราย) = $P(X = 1/\mu = 3) = .1494$

6.94 ถ้าระยะเวลาที่ใช้ตอบปัญหาแก่ลูกค้าทางโทรศัพท์มีการแจกแจงแบบเอ็กซ์โพเน็นเชียล ด้วยค่าเฉลี่ย 1.5 นาที

(ก) จงหาค่าของ λ

$$E(X) = 1.5 = \frac{1}{\lambda},\ \lambda = \frac{1}{1.5} = 0.67$$

(ข) ในเวลา 1.5 นาที จะตอบคำถามได้คิดเป็นสัดส่วนเท่าใดของคำถามทั้งหมด ?

$$P(X \leqslant 1.5) = P(\lambda X < 1.0) = .6321$$

$$\boxed{\lambda X = (1.5)(\frac{1}{1.5}) = 1.0}$$

นั่นคือจะมี 63.21% ที่ใช้เวลาไม่เกิน 1.5 นาที

6.95 ถ้าอายุการใช้งานของส่วนประกอบเครื่องคิดเลขชิ้นหนึ่ง มีการแจกแจงแบบเอ็กซ์โพเน็นเชียล ที่มี $\lambda \doteq .005$

(ก) จงหา F(400) และอธิบายความหมาย

จงหาความน่าจะเป็นที่ชิ้นส่วนนั้นจะมีอายุการใช้งานเกิน 400 ชั่วโมง

(ข) จงหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุการใช้งาน

(ก) ให้ X คืออายุการใช้งานที่มี $\lambda = .005$

$$F(400) = P(X \leqslant 400 \text{ ชั่วโมง})$$

ดังนั้น $\lambda X = .005(400) = 2.0$

จากตาราง B - 7 $P(\lambda X \leqslant 2) = .8647$ นั่นคือโอกาสที่ส่วนประกอบนั้นจะมีอายุใช้งานถึง 400 ชั่วโมง = .8647

โอกาสที่มีอายุการใช้งานเกิน 400 ชั่วโมง = 1 - .8647 = .1353

(ข) $E(X) = \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{.005} = 200$, และ $\sigma_X = \frac{1}{\lambda} = 200$

6.96 เครื่องบรรจุน้ำอัดลมใส่ขวดจะทำงานตลอดเวลานอกจากมีเหตุขัดข้อง ถ้าระยะระหว่างเหตุขัดข้องเป็นตัวแปรเชิงสุ่มแบบเอ็กซ์โปเนนเชียลที่มีค่าเฉลี่ย 10 นาที

(ก) จงหาความน่าจะเป็นที่เครื่องจะทำงาน

(1) ได้น้อยกว่า 12 นาทีโดยไม่มีเหตุขัดข้อง

(2) เกิน 24 นาที โดยไม่มีเหตุขัดข้อง

(ข) หาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของระยะเวลาระหว่างเหตุขัดข้อง

(ค) ถ้าเครื่องจักรสามารถบรรจุได้ชั่วโมงละ 6000 ขวด จงหาความน่าจะเป็นที่จะบรรจุทั้ง 6000 ขวด โดยไม่มีเหตุขัดข้อง

(ก) ให้ X คือระยะห่างของเวลาของเหตุขัดข้อง ซึ่งมีการแจกแจงแบบ exponential

ด้วย $E(X) = 10$ นาที

แต่ $E(X) = \frac{1}{\lambda} = 10$, ดังนั้น $\lambda = \frac{1}{X} = \frac{1}{10} = .10$

(1) $P(X < 12) = P(\lambda X < 1.2) = \boxed{.6988}$

$(\lambda X = 12(.10) = 1.2)$

(2) $P(X \geq 24) = 1 - P(X < 24) = 1 - P(\lambda X < 2.4)$

$= 1 - .9093 = \boxed{.0907}$

(ค) $P(X \geq 60) = 1 - P(X < 60) = 1 - P(\lambda X < 6.0)$

$= 1 - .9975 = \boxed{.0025}$

(ข) $\sigma_X = 1/\lambda = 1/.10 = 10$ นาที

6.07 ถ้า X มีการแจกแจงแบบปกติด้วยค่าเฉลี่ย 5.6 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.4 จงหา

(ก) $P(5.0 < X < 6.0)$ **(ค) $P(X < 4.4)$**

(ข) $P(X > 7.0)$ **(J) $P((X < 3.4)$ หรือ $(X > 6.4))$**

$X \sim n(\mu = 5.6,\ \sigma = (.4);$ แปลงค่า x เป็น $Z = \frac{X - \mu}{\sigma}$

(ก) $P(5.0 < X < 6.0) = P(a < z < b)$

$$\boxed{\begin{aligned} a &= \frac{5.0 - 5.6}{1.4} = -0.43 \\ b &= \frac{6.0 - 5.6}{1.4} = 0.28 \end{aligned}}$$

$$\begin{aligned} P(-0.43 < Z < 0.28) &= P(Z < 0.28) - P(Z < -0.43) \\ &= .6103 - .3336 \\ &= .2767 \end{aligned}$$

(ข) จะหา $P(X > 7.0)$

$$\boxed{\begin{aligned} Z &= (7.0 - 5.6)/1.4 \\ &= 1.0 \end{aligned}}$$

ดังนั้น $P(X > 7.0) = P(Z > 1.0) = 1 - .8413 = .1587$

(ค) $P(X < 4.4) = P(Z < -0.86) = \boxed{.1949}$

$$\boxed{Z = \frac{4.4 - 5.6}{1.4} = -0.86}$$

(9) $P(X < 3.4$ หรือ $X > 6.4) = P(Z < -1.57) + P(Z > 0.57)$

$$\begin{aligned} &= .0582 + .2843 \\ &= .3425 \end{aligned}$$

$$\boxed{\begin{aligned} Z_1 &= (3.4 - 5.6)/1.4 = -1.57 \\ Z_2 &= (6.4 - 5.6)/(.4) = 0.57 \end{aligned}}$$

6.98 ถ้า X มีการแจกแจงแบบทวินาม n = 80, p = .40 จงใช้การแจกแจงแบบปกติประมาณความน่าจะเป็นต่อไปนี้

(ก) $P(X > 25)$ (ค) $P(X < 35)$

(ข) $P(X > 40)$ (ง) $P(30 < X < 36)$

$\mu = np = 80(.4) = 32$

$\sigma = \sqrt{npq} = \sqrt{80(.4)(.6)} = \sqrt{19.2} \doteq 4.39$

(ก) $P(X > 25) = P(X > 24.5)$ (ปรับความต่อเนื่องเพราะ X มีการแจกแจงแบบทวินาม

$= P(Z > -1.71)$ ซึ่งเป็นการแจกแจงแบบไม่ต่อเนื่อง)

$$\boxed{\begin{aligned} Z &= \frac{24.5 - 32}{4.39} \\ &= -1.71 \end{aligned}}$$

$= 1 - P(Z < -1.71)$

$= 1 - .0436$

$= \boxed{.9564}$

(ข) $P(X > 40) = P(X > 39.5) = P(Z > 1.708)$

$$\boxed{\begin{aligned} Z &= \frac{39.5 - 32}{4.39} \\ &= 1.708 \end{aligned}}$$

$= 1 - P(Z < 1.708)$

$= 1 - .9564$

$= \boxed{.0436}$

(ค) $P(X < 35) = P(X < 34.5) = P(Z < 1.798) = \boxed{.9641}$

$$\boxed{\begin{aligned} Z &= \frac{34.5 - 32}{4.39} \\ &= 1.798 \end{aligned}}$$

(ง) $P(30 < X < 36) \doteq P(29.5 < X < 36.5)$

$$\boxed{\begin{aligned} Z_1 &= \frac{29.5 - 32}{4.39} = -0.57 \\ Z_2 &= \frac{36.5 - 32}{4.39} = 1.025 \end{aligned}}$$

$= P(-0.57 < Z < 1.025)$

$= P(Z < 1.025) - P(Z < -0.57)$

$= .8473 - .2843$

$= \boxed{.563}$

6.99 ถ้า X เป็นตัวแปรเชิงสุ่มที่มีการแจกแจงแบบปกติ ด้วยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.0 และ $P(X > 30) = 0.06$

(ก) จงหาค่าเฉลี่ยของการแจกแจงนี้

(ข) 10% ของค่าต่ำสุดของ x จะอยู่ระหว่างค่าใด ?

$x \sim n(\mu, a = 4.Q)$

$P(X > 30) = 0.06$ ....(1)

จากตารางโค้งปกติ $P(Z > 1.555) = 0.06$ ....(2)

และเพราะว่า $Z = \frac{X - \mu}{\sigma}$

ดังนั้น $\mu = X - \sigma Z$

$= 30 - 4(1.555)$

$= \boxed{23.78}$

ข) $P(Z < -1.282) = .10$

จาก $Z = (X - \mu)/\sigma$

ดังนั้น $X = \sigma Z + \mu$

ถ้า $Z =$ **-1.282** จะทำให้มีค่าเล็กกว่า **-1.282** อยู่ **10%**

ดังนั้น $X = (4.0)(-1.282) + 23.78$

$= -5.128 + 23.78$

$= \boxed{18.652}$

นั่นคือ $P(X < 18.652) = .10$ คือจะมีค่า **x** อยู่ 10% ที่น้อยกว่า **18.652**

6.100 สายการบินแห่งหนึ่งมีรายได้ต่อวันผันแปรมาก แต่รายจ่ายเป็นค่าคงที่ไม่ว่าจะมีจำนวนผู้โดยสารมากหรือน้อย ถ้ารายได้ต่อวันมีการแจกแจงแบบปกติด้วยค่าเฉลี่ย 72($\times$\$1000) และมีรายได้ต่อวันที่ต่ำกว่า 82 หน่วยอยู่ 85%

(ก) จงหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการแจกแจงนี้

(ข) รายได้ระดับใดขึ้นไปคือระดับสูงสุด 5%

โจทย์กำหนดให้ว่า

1) $X \sim n(\mu = 72, \sigma)$, X คือรายได้ต่อวัน

2) $P(X < 82) = .85$

ก) ให้หา σ, จาก $z = (X - \mu)/\sigma$

ดังนั้น $\sigma = \frac{(X - \mu)}{Z}$

จากตาราง Z พื้นที่จากด้านซ้ายมือ 85% คือ $Z = 1.0365$

หรือ $P(Z < 1.0365) = .85 = P(X < 82)$

ดังนั้น $\sigma = \frac{(X - \mu)}{Z}$

$= (82 - 72)/1.0365$

$= 9.6478$ หน่วย

ข) รายได้ระดับสูงสุด 5% คือเมื่อ $P(Z > 1.645) = .05$

จากสูตร $x. = \sigma Z + \mu$

$= (9.6478)(1.645) + 72$

$= 15.87 + 72$

$= 87.87$

นั่นคือ $P(X > 87.87) = .05$ หรือรายได้ระดับ 87.87 (พัน \$) = \$87870 ขึ้นไปต่อวัน คือรายได้ระดับสูงสุด 5%

6.101 ในการตรวจสภาพรถ จะมีอยู่ 7% ที่มีสภาพไม่ปลอดภัย จึงไม่อนุญาตให้ผ่านการตรวจ จงหาความน่าจะเป็นที่รถจะไม่ได้รับอนุญาต จำนวน 10-20 คัน จากรถที่เข้าตรวจทั้งหมด 200 คัน

ให้ X คือจำนวนรถที่ไม่ได้รับอนุญาต ในการตรวจสอบสภาพรถ

X จะมีการแจกแจงแบบทวินามด้วย $n = 200$, $p = .07$

เนื่องจาก $n > 20$ และ $np > 5$, $nq > 5$ จึงจะใช้การแจกแจงแบบปกติประมาณความ

น่าจะเป็น โดยมี

$\mu = np = 200(.07) = 14$

$\sigma = \sqrt{npq} = \sqrt{200(.07)(.93)} = \sqrt{13.02} = 3.61$

$P(10 < X < 20) = P(9.5 < X < 20.5)$ - ปรับความต่อเนื่อง

$$\boxed{\begin{aligned} Z_1 &= \frac{9.5 - 14}{3.61} = -1.246 \\ Z_2 &= \frac{20.5 - 14}{3.61} = 1.8005 \end{aligned}}$$

$= P(-1.246 < Z < 1.8005)$

$= P(Z < 1.8005) - P(Z < -1.246)$

$= .9641 - .1066$

$= .8575$

6.102 อู่แห่งหนึ่งมีรถเข้ารับบริการโดยเฉลี่ยวันละ 24 คัน และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.6 คัน ทางอู่มีขีดความสามารถจะบริการได้ไม่เกินวันละ 30 คัน ถ้ามีรถเข้ารับบริการเกิน 30 คัน จะต้องจ้างพนักงานพิเศษเพิ่มอีก 2 คน ถ้าจำนวนรถเข้ารับบริการแต่ละวันมีการแจกแจงแบบปกติ ทางอู่จะต้องเรียกช่างพิเศษกี่เปอร์เซ็นต์ของเวลา

ให้ X คือจำนวนรถเข้ารับบริการในแต่ละวัน

$X \sim n(\mu = 24, \sigma = 4.6)$

P(ต้องจ้างช่างพิเศษ) $= P(X > 30)$

$$\boxed{\begin{aligned} Z &= \frac{30-24}{4.6} \\ &= 1.30 \end{aligned}}$$

$= P(Z > 1.30)$

$= .0968$

นั่นคือจะต้องจ้างช่างพิเศษ 9.68% ของเวลาทั้งหมด

6.103 บรรณาธิการสำนักพิมพ์แห่งหนึ่งพบว่าจะต้องใช้เวลาโดยเฉลี่ย 11 เดือน สำหรับการจัดพิมพ์หนังสือ 1 เล่ม และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.4 เดือน และเชื่อว่าเวลาจัดพิมพ์มีการแจกแจงแบบปกติ ถ้าในปีนี้จะพิมพ์ 19 เล่ม จะมีหนังสือกี่เล่มที่เสร็จภายใน 1 ปี

ให้ X คือเวลาจัดพิมพ์หนังสือ 1 เล่ม

$X \sim N(\mu = 11$ เดือน, $\sigma = 2.4$ เดือน$)$

P(หนังสือ 1 เล่ม เสร็จภายใน 1 ปี) $= P(X \leq 12)$

$= P(Z < .4167)$

$= .6616$

$$\boxed{Z = \frac{12 - 11}{2.4} = .4167}$$

นั่นคือถ้าพิมพ์ 19 เล่ม ในปีนั้น จะมีอยู่ 66.16% = 12.57 เล่ม หรือ 12 - 13 เล่ม ที่พิมพ์เสร็จภายใน 1 ปี

6.104 เหตุการณ์ต่อไปนี้มีการแจกแจงแบบใด

ก) การแจกแจงของลูกค้าที่มาร้องเรียน ณ หน่วยงานแห่งหนึ่ง

มีการแจกแจงแบบปัวซอง

ข) การแจกแจงของคะแนนสอบวัดสติปัญญา

มีการแจกแจงแบบโค้งปกติ

ค) จำนวนแม่บ้านที่สั่งซื้อสินค้าจากบ้านทั้งหมด 10 หลัง

มีการแจกแจงแบบทวินาม

ง) ปริมาณฝนตกต่อปี

มีการการแจกแจงแบบโค้งปกติ

6.105 ถ้าสถิติอุบัติเหตุของบริษัทท่องเที่ยวแห่งหนึ่งจะเกิดโดยถัวเฉลี่ยเพียง 1 รายต่อระยะทาง 250,000 ไมล์ ถ้าในวันหนึ่งบริษัทมีหมายกำหนดการของรถท่องเที่ยวด้วยระยะทางทั้งหมด 50,000 ไมล์ จงหา

ก) ความน่าจะเป็นที่จะเกิดอุบัติเหตุ 1 ครั้ง

ข) ไม่เกิดอุบัติเหตุเลย

ให้ X คือจำนวนอุบัติเหตุใน 1 วัน

X จะมีการแจกแจงแบบปัวซองด้วย $\mu = 1$ รายต่อ 250,000 ไมล์

หรือ $\mu = 1/5 = 0.2$ รายต่อ 50,000 ไมล์

ก) $P(X = 1/\mu = .2) = .1637$

ข) $P(X = 0/\mu = .2) = .8187$

6.106 สำนักงานกฎหมายแห่งหนึ่งนิยมจ้างนักศึกษานิติศาสตร์ที่ใกล้จบให้ช่วยติดตามคดีในระหว่างปิดภาคการศึกษา โดยเฉลี่ยแต่ละคดีต้องใช้นักศึกษา 2 คน และสถิติจำนวนคดีในรอบ 10 ปี มีดังนี้

จำนวนคดี : 6 4 8 7 5 6 4 5 4 5

อยากทราบว่าสำนักงานควรจ้างนักศึกษากี่คนสำหรับปีต่อไป

ให้ X คือจำนวนคดีในแต่ละปี

$$\Sigma X = 54$$

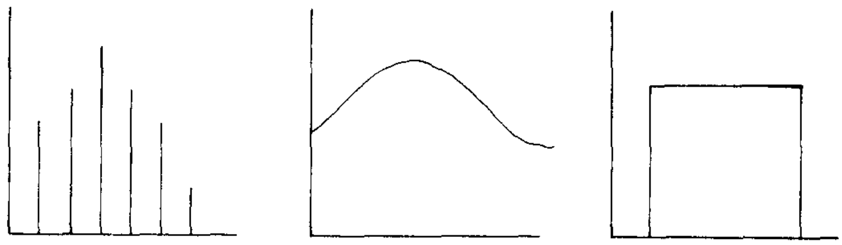
$$\hat{\mu} = \overline{X} = 54/10 = 5.4 \text{ คดี}$$

แต่ละคดีต้องใช้ 2 คน

นั่นคือโดยเฉลี่ยต้องใช้นักศึกษา $5.4 \times 2 = 10.8 = 11$ คน

ในปีถัดไปควรจ้าง 11 คน

6.107 การแจกแจงต่อไปนี้เป็นการแจกแจงแบบใด (ต่อเนื่อง, ไม่ต่อเนื่อง)



(ก) (ข) (ค)

(ก) เป็นการแจกแจงแบบไม่ต่อเนื่อง

(ข) และ (ค) เป็นการแจกแจงแบบต่อเนื่อง

6.108 เหตุการณ์ต่อไปนี้ควรใช้การแจกแจงความน่าจะเป็นแบบใด : ทวินาม, ปัวซอง หรือแบบปกติ

ก) $n = 10, p = 0.5$

ควรใช้การแจกแจงแบบทวินาม

ข) $n = 200, p = .01$

ควรใช้ประมาณการแจกแจงทวินามด้วยการแจกแจงแบบปัวซองที่มี $\mu = 2$ เพราะ $n > 20$ และ $p < .05$

ค) $n = 500, p = .04$

ควรประมาณการแจกแจงแบบทวินามด้วยการแจกแจงแบบปัวซองที่มี $\mu = np = 500(.04) = 20$ เพราะ $n > 20$ และ $p < .05$

(ง) $n = 30, p = .10$

ควรประมาณด้วยการแจกแจงแบบปกติ ด้วย $\mu = np = 3$

$\sigma = \sqrt{npq} = \sqrt{30(.1)(.9)} = \sqrt{2.7}$ แต่การประมาณค่าจะไม่ดีนัก เพราะแม้ $n > 20$ แต่ np และ nq ไม่ควรต่ำกว่า 5

6.109 พ่อค้าขายส่งเงาะซื้อเงาะในราคากิโลกรัมละ 8 บาท เพื่อขายปลีกกิโลกรัมละ 12 บาท ถ้าขายไม่ได้ในวันรุ่งขึ้นจะต้องลดราคาเหลือกิโลกรัมละ 5 บาท ถ้าความต้องการเงาะในแต่ละวันเป็นตัวแปรเชิงสุ่มซึ่งมีค่าเป็น 2,3,4,5 คันรถ (400 กิโลกรัม) ด้วยความน่าจะเป็น .1, .3, .4 และ .2 ตามลำดับ เขาควรจะซื้อมาวันละกี่คันจึงจะได้กำไรสูงสุด

เขาควรพิจารณาเปรียบเทียบระหว่างการซื้อ 2,3,4,5 คันรถ หรือ 800, 1200, 1600 และ 2000 กิโลกรัม

เงาะแต่ละกิโล ถ้าขายได้ จะได้กำไร 12 - 8 = 4 บาท

แต่ถ้าทิ้งไว้ขายในวันรุ่งขึ้น จะต้องลดราคาเหลือ 5 บาท

นั่นคือขาดทุนกิโลละ 3 บาท ลองหาผลกำไรที่เป็นไปได้ของการจัดซื้อแต่ละจำนวนในตารางผลได้ ดังนี้

จำนวนลูกค้าซื้อ (กิโลกรัม)	prob	จำนวนการสั่งซื้อกิโลกรัม)			
		800	1200	1600	2000
800	.1	3200	2000	800	-400
1200	.3	3200	4800	3600	2400
1600	.4	3200	4800	6400	5200
2000	.2	3200	4800	6400	8000
E(กำไร)		3200	4520	$\boxed{5000}$	4360

แต่ละจำนวนมีวิธีดังนี้

การสั่งซื้อ 800 ก.ก. (Col I)

ถ้ามีความต้องการ **800** ก.ก. จะได้กำไร **800x4 = 3200** บาท

ถ้ามีความต้องการมากกว่า 800 ก.ก. ก็ยังคงมีกำไรเท่าเดิม (3200) เพราะมีเงาะอยู่เพียง 800 ก.ก.

การสั่งซื้อ 1200 ก.ก. (Col 2)

ถ้ามีความต้องการในวันนั้นเพียง 800 จะได้กำไร = 3200 บาท แต่อีก 400 ก.ก.ต้องขายวันรุ่งขึ้น และจะขาดทุน 400× 3 = 1200 บาท

ดังนั้นกำไรจึงเหลือ 3200 1200 = 2000 บาท เป็นต้น

ขั้นต่อไปนี้คือการหากำไรคาดหมายของการสั่งซื้อจำนวนต่าง ๆ มีวิธีดังนี้

E(กำไร/สั่งซื้อ 800 ก.ก.) = $3200 \times .1 + 3200 \times .3 + \ldots + 3200 \times .2$ = 3200

E(กำไร/สั่งซื้อ 1200 ก.ก.) = $2000(.1) + 4800(.3) + \ldots + 4800(.2)$ = 4520

E(กำไร/สั่งซื้อ 1600 ก.ก.) = $800(.1) + 3600(.3) + 6400(.4) + 6400(.2)$ = 5000

E(กำไร/สั่งซื้อ 2000 ก.ก.) = $-400(.1) + 2400(.3) + 5200(.4) + 8000(.2)$ = 4360

ดังนั้นการสั่งซื้อ 1600 ก.ก. หรือ 4 คันรถจะเป็นจำนวนที่ให้กำไรคาดหมายสูงที่สุด

6.110 ถ้าบริษัทหนึ่งมีใบสั่งซื้อสินค้าที่ค้างชำระโดยเฉลี่ย 4.5 รายการ ใน 30 รายการ

(ก) จงหาโอกาสที่จะมีลูกค้าค้างชำระ 6 รายการ จากบัญชีทั้งหมด 30 รายการ

(ข) มีค้างชำระ 9 รายการ จากบัญชีทั้งหมด 30 รายการ

ให้ X คือ จำนวนรายการลูกค้าชำระ

X จะมีการแจกแจงแบบปัวซองด้วย $\mu = 4.5$ ต่อ 30 รายการ

ก) $P(X = 6/\mu = 4.5) = .1282$

ข) $P(X = 9/\mu = 4.5) = .0232$

6.111 ในการผลิตแผ่นเสียงลองเพลย์จากเทปมาสเตอร์ บริษัทพบว่าจะเกิดความผิดพลาดทางเทคนิคโดยเฉลี่ย 3 ชุดต่อวัน จงหาความน่าจะเป็นที่จะมีความผิดพลาดทางเทคนิค 4 แผ่นในวันหนึ่ง

ให้ X คือจำนวนแผ่นเสียงที่ผิดพลาดทางเทคนิค

X จะมีการแจกแจงแบบปัวซองด้วย $\mu = 3$ ชุดต่อ 1 วัน

$P(X = 4/\mu = 3) = .1681$

6.112 จากข้อ 6.111 เมื่ออัดแผ่นเสียงแล้วต้องติดป้ายชื่อเพลง ถ้าโดยถัวเฉลี่ยมีการติดชื่อเพลงผิดพลาด 4.5 แผ่นต่อวัน จงหาโอกาสที่จะติดชื่อผิดพลาด 3 แผ่นในวันหนึ่ง

ให้ Y แทน จำนวนแผ่นที่ติดชื่อเพลงผิดพลาด

Y จะมีการแจกแจงแบบปัวซองด้วย $\mu = 4.5$ แผ่นต่อ 1 วัน

$P(Y = 3/\mu = 4.5) = .1687$

6.113 ชาวไร่ซื้อเมล็ดพืชจากผู้ขายโดยได้รับการประกันว่าจะงอก 80% ถ้าเขาปลูก 15 เมล็ด จงหาความน่าจะเป็น

ก) จะงอก 12 เมล็ดขึ้นไป

ข) จะงอกน้อยกว่า 12 เมล็ด

ค) จะงอก 8 เมล็ดหรือต่ำกว่า

ให้ X คือจำนวนเมล็ดพืชที่งอก X จะมีการแจกแจงแบบทวินามด้วย p(หรือ π) $= .8$ และ $n = 15$

ก) $P(X \geq 12) = 1 - P(X \leq 11) = 1 - .3518 = \boxed{.6482}$

ข) P(จะงอกน้อยกว่า 12 เมล็ด) $= P(X < 12) = P(X \leq 11) = \boxed{.3518}$

ค) P(จะงอก 8เมล็ดหรือต่ำกว่า) $= P(X \leq 8) = \boxed{.0181}$

6.114 พนักงานขายกล้องถ่ายภาพของบริษัทต้องเดินทางโดยรถยนต์โดยเฉลี่ยเดือนละ 6250 ไมล์ และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 178 ไมล์ อยากทราบว่ามีพนักงานขายที่ขับรถไม่เกินเดือนละ 6000 ไมล์ อยู่กี่เปอร์เซ็นต์

ให้ X คือจำนวนการเดินทางโดยรถยนต์ต่อเดือน (เป็นไมล์)

X จะมีการแจกแจงแบบปกติด้วยค่าเฉลี่ย $\mu = 6250$ ไมล์และ $\sigma = 178$ ไมล์

P(ขับรถไม่เกินเดือนละ 6000 ไมล์) $= P(X \leq 6000)$

$$= P(Z < -1.404) = .0802 = 8.02\%$$

จะมีพนักงานขับรถไม่เกินเดือนละ 6000 ไมล์อยู่ 8.02%

$$\boxed{\begin{aligned} Z &= \frac{6000 - 6250}{178} \\ &= -1.404 \end{aligned}}$$

6.115 ฝ่ายจัดซื้อของบริษัทหนึ่งต้องการรถที่ประหยัดน้ำมัน ขณะนี้สนใจรถ 2 ยี่ห้อคือ A และ B โดยมีข้อมูลดังนี้

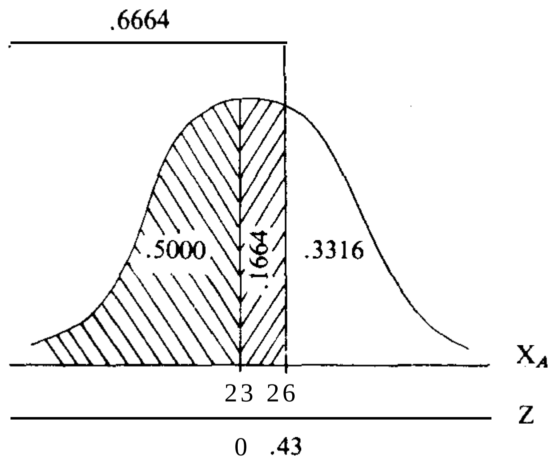
	จำนวนไมล์เฉลี่ยต่อแกลลอน	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
A	23	7
B	25	1

ผู้จัดซื้อไม่สบายใจที่ A และ B มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานต่างกันมาก จึงตั้งเกณฑ์ว่า "ต้องการให้ค่าใกล้เคียง 26 ไมล์/แกลลอนมากที่สุด" เขาจะซื้อชนิดใด ?

115 ให้ X คือจำนวนไมล์ต่อ 1 แกลลอน

$X_A \sim N(\mu = 23,\ \sigma = 7)$

$X_B \sim N(\mu = 25,\ \sigma = 1)$



$P(X_A \leqslant 26) = P(Z_A \leqslant .43) = .6664$

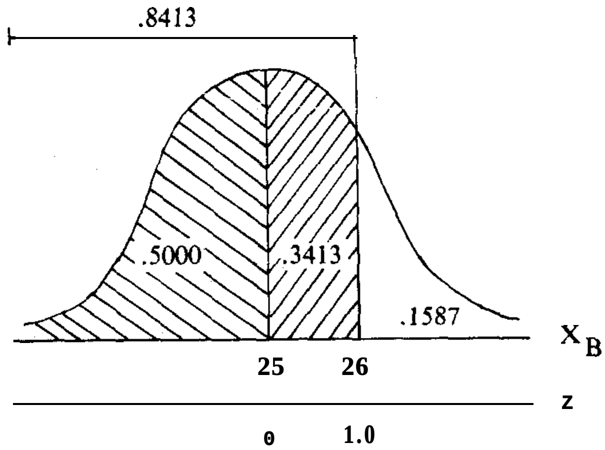
ดังนั้น $P(0 < Z < .43) = .6664 - .5000 = .1664$

$$\boxed{Z_A = \frac{26-23}{7} = \frac{3}{7} = .43}$$

$P(X_B \leqslant 26) = P(Z_B \leqslant 1.0) = .8413$

ดังนั้น $P(0 < Z < 1) = .8413 - .5000$

$= .3413$



$$\boxed{Z_B \approx \frac{(26-25)}{1} = 1.0}$$

นั่นคือ A มีโอกาสต่ำกว่า 26 น้อยกว่า B

จึงควรเลือก A

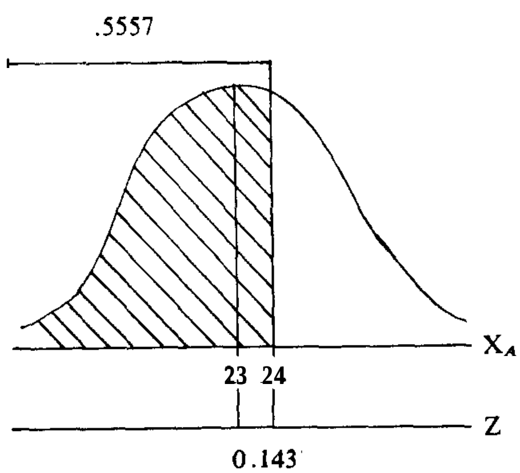
6.116 **จากข้อ 6.115 ถ้าเปลี่ยนเกณฑ์ตัดสินใจใหม่ว่าจะปฏิเสธรถ "ที่มีโอกาสให้จำนวนไมล์ต่ำกว่า 24 ไมล์ต่อแกลลอนสูงที่สุด" เราจะซื้อชนิดใด ?**

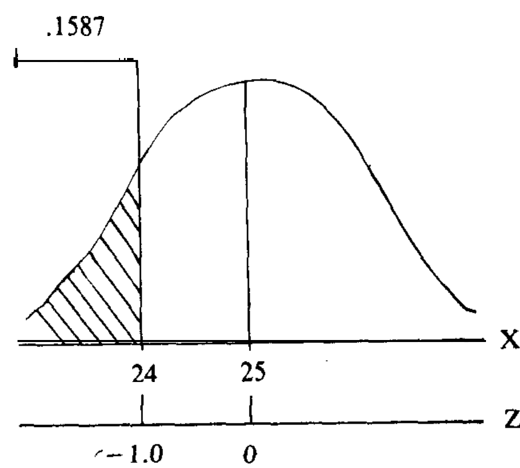
$P(X_A < 24) = P(Z_A < .143) = \boxed{.5557}$

ในเมื่อ $Z_A = (24-23)/7 = .1430$

$P(X_B < 24) = P(Z_B < -1.0) = \boxed{.1587}$

ในเมื่อ $Z_B = (24-25)/1 = -1.0$





A มีโอกาสสูงกว่าที่จะมีค่าต่ำกว่า 23 จึงปฏิเสธ A และเลือก B

6.117 ถ้าผลการสำรวจของธนาคารชาติพบว่าอายุเฉลี่ยของบัญชีออมทรัพย์ของธนาคารพาณิชย์เท่ากับ 18 เดือน ด้วยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 6.45 เดือน

ก) ถ้าผู้ฝากคนหนึ่งพึ่งเปิดบัญชีออมทรัพย์ จงหาโอกาสที่ยังมีบัญชีเงินฝากอยู่ต่อไปจนถึง 22 เดือน

ข) จงหาความน่าจะเป็นที่เขาจะปิดบัญชีเงินฝากก่อน 2 ปี

ให้ X คืออายุของบัญชีเงินฝากออมทรัพย์ X จะมีการแจกแจงแบบปกติด้วย $\mu = 18$ เดือน และ $\sigma = 6.45$ เดือน

ก) $P(X \leqslant 22) = P(Z \leqslant 0.62) = .7324$

$$\boxed{Z = \frac{22-18}{6.45} = .62}$$

ข) P(ปิดบัญชีก่อน 2 ปี) $= P(X \leqslant 24)$

$= P(Z < 0.93)$

$= .8238$

$$\boxed{Z = \frac{24-18}{6.45} = 0.93}$$

6.118 ถ้าการตรวจรับสินค้าใช้วิธีสุ่มสินค้าตัวอย่างมากล่องละ 10 ชิ้น ถ้าพบของชำรุดเกิน 2 ชิ้น จะไม่ยอมรับสินค้ากล่องนั้น

ก) ถ้าสินค้ากล่องนั้นมีชำรุดอยู่ 20% จงหาโอกาสที่จะไม่รับสินค้ากล่องนั้น

ข) ให้ X คือจำนวนชำรุดในตัวอย่าง 30 ชิ้น จงหาค่าเฉลี่ยและความแปรปรวนของ X

ให้ X คือจำนวนชำรุดที่ตรวจพบจากตัวอย่าง 10 ชิ้น

X จะมีการแจกแจงแบบทวินามด้วย $n = 10$, p(หรือ π) $= .20$

P(ปฏิเสธสินค้ากล่องนั้น) $= P(X > 2/n = 10, \pi = .20)$

$= 1 - P(X \leqslant 2/n = 10, \pi = .20)$

$= 1 - .6778$

$= .3222$

(ข) X คือจำนวนชำรุดในตัวอย่างที่สุ่มมา 30 ชิ้น จากกล่องที่มี $\pi = .2$

X จะมีการแจกแจงแบบทวินามด้วย $n = 30, \pi = .2$

และจะมีค่าเฉลี่ย $\mu = np = 30(.2) = 6$

และความแปรปรวน $\sigma^2 = npq = 30(.2)(.8) = 4.8$

6.119 ผู้ผลิตประตูแบบม้วนอ้างว่า 40% ของประตูที่ชำรุดมีสาเหตุจากผู้ใช้ไม่ปฏิบัติตามข้อบ่งใช้ ถ้าคำกล่าวนี้จริง จงหาโอกาสที่จะมีประตูชำรุดเพราะไม่ปฏิบัติตามข้อบ่งใช้ 20 รายขึ้นไปจากจำนวนชำรุดทั้งหมด 30 ราย

ให้ X คือจำนวนประตูชำรุดเพราะไม่ปฏิบัติตามข้อบ่งใช้จากที่ชำรุด 30 ราย

X จะมีการแจกแจงแบบทวินามด้วย $n = 30, \pi = .4$

แต่เนื่องจาก $n > 20$ และ $np > 5$, $nq > 5$ จึงจะประมาณด้วยโค้งปกติที่มี $\mu = np = 30(.4) = 12$ และ $\sigma = \sqrt{npq} = \sqrt{30(.4)(.6)} = \sqrt{7.2} = 2.68$

$P(X \geq 20) = P(X \geq 19.5) = P(Z > 2.8) \doteq .0026$ (ปรับความต่อเนื่อง)

$$\boxed{Z = \frac{19.5 - 12}{2.68} = 2.8}$$

ถ้ามีตารางการแจกแจงที่แท้จริง คือ การแจกแจงแบบทวินามถึงค่า $n = 30$

$P(X \geq 20) = 1 - P(X \leq 19/n = 30, \pi = .4)$

$\doteq 1 - .99714 = \boxed{.00286}$

6.120 ข้อสอบแบบถูก-ผิดมีทั้งหมด 30 ข้อ ถ้านักเรียนผู้หนึ่งไม่มีความรู้เลย จงหาความน่าจะเป็นของ

ก) ได้เกรด A (25 ข้อขึ้นไป)

ข) ได้เกรด B (20-24 ข้อ)

ค) ได้เกรด C (15-19 ข้อ)

ง) ได้เกรด D (12-14 ข้อ)

จ) สอบตก (11 ข้อหรือน้อยกว่า)

ให้ X คือจำนวนข้อที่เดาถูกใน 30 ข้อ X จะมีการแจกแจงแบบทวินามด้วย $n = 30$, p(หรือ π) $= .5$ แต่ $n > 20$ และ $np > 5$ และ $nq > 5$ จึงจะประมาณด้วยโค้งปกติ ซึ่งมี $\mu = np = 30(.5) = 15$ และ $\sigma = \sqrt{npq} = \sqrt{30(.5)(.5)} = \sqrt{7.5} = 2.74$

แต่ในตารางท้ายเล่มของการแจกแจงแบบทวินาม มีถึง $n = 30$ จึงจะใช้คำนวณจาก การแจกแจงที่แท้จริง (ไม่ใช้ normal approximate)

(ก) $P(X \geqslant 25)$ $= 1 - P(X \leqslant 24)$

$= 1 - .99983$

$= .00017$

(ข) P (ได้เกรด B) $= P(20 \leqslant X \; 6 \; 24)$

$= P(X \; 6 \; 24) - P(X \; 6 \; 19)$

$= .99983 - .95063$

$= .0492$

(ค) P (ได้เกรด c) $= P(15 \leqslant x \; 6 \; 19)$

$= P(X \leqslant 19) - P(X \leqslant 14)$

$= .95063 - .42777$

$= .52286$

(ง) P (ได้เกรต D) $= P(12 \leqslant x \leqslant 14)$

$= P(X \leqslant 14) - P(X \leqslant 11)$

$= .42777 - .10024$

$= .32753$

(จ) P (สอบตก) $= P(X \leqslant 11)$

$= .10024$

6.121 ถ้า 10% ของผู้สูบบุหรี่นิยมบุหรี่ชนิดหนึ่ง ให้ Y คือผู้นิยมบุหรี่ชนิดนั้น ในกลุ่มตัวอย่าง 100 คน จงหาค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของ y

Y จะมีการแจกแจงแบบทวินามด้วย n = 100 และ p หรือ π = .10 และจะมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน σ ดังนี้

$$\sigma = \sqrt{npq} = \sqrt{100(.1)(.9)} = \sqrt{9} = 3$$

6.122 เครื่องจักรผลิตสกรูชำรุด 20% ของสกรูทั้งหมด ถ้าสุ่มมา 100 ตัว จงหาค่า μ และ σ

ให้ X คือจำนวนสกรูชำรุดจากตัวอย่างสุ่ม 100 ตัว

X จะมีการแจกแจงแบบทวินามด้วย $n = 100$, p (หรือ π) = .2

ดังนั้น $\mu_x = np = 100(.2) = 20$

และ $\sigma_x = \sqrt{npq} = \sqrt{100(.2)(.8)} = \sqrt{16} = 4$

6.123 ในการสัมภาษณ์ผู้ชมโทรทัศน์ 30 รายทางโทรศัพท์ มี 12 คนที่ตอบรับว่าชมรายการที่อ้างถึง ให้ W แทนตัวแปรเชิงสุ่มแบบเบอนุยลี่

ก) จงหาค่าเฉลี่ยของ W

ข) จงหาสัดส่วนจากตัวอย่าง

ก) E(W) = p = 12/30 = .4

ข) สัดส่วนจากตัวอย่าง = p = 12/30 = .4

6.124 บริษัทขุดเจาะแกสธรรมชาติได้กำหนดขุดเจาะหาแกสทั้งหมด 10 หลุม ในบริเวณที่ตามหลักธรณีวิทยาเชื่อว่ามีโอกาสพบแกส = 0.1

ก) จงหาความน่าจะเป็นที่จะพบแกสเพียงหลุมเดียวจากทั้งหมด 10 หลุม

ข) จะพบ 2-4 หลุม

ให้ X คือจำนวนหลุมที่พบแกสใน 10 หลุม X จะมีการแจกแจงแบบทวินามด้วย $n = 10, p = .10$

ก) $P(X = 1/n = 10, p = .1) = .38742$

ข) $P(2 \leqslant x \leqslant 4) = P(X\ 6\ 4) - P(X \leqslant 1)$

$= .99836 - .73610$

$= .26226$

6.125 ถ้าบรรจุวัคซีนชนิดหนึ่งกล่องละ 36 ขวด และสมมติว่า $\frac{1}{4}$ ของวัคซีนในกล่องนั้นเสื่อมคุณภาพ

ก) จงหาโอกาสที่จะได้วัคซีนคุณภาพเสื่อม 2 ขวดจากที่สุ่มมา 6 ขวด

ข) จงหาโอกาสที่จะได้วัคซีนคุณภาพเสื่อมไม่เกิน 2 ขวด (จาก 6 ขวด)

ให้ X แทนจำนวนวัคซีนที่เสื่อมคุณภาพในตัวอย่างสุ่ม

X จะมีการแจกแจงแบบไฮเปอร์ยีออเมตริกด้วย

$N_1 = 9,\ N_2 = 27,\ N = 36,\ n = 6$

(ก) $P(X = 2) \quad \binom{9}{2}\binom{27}{4}/\binom{36}{6} = 631{,}800/1{,}947{,}792$

(ข) $P(X \leqslant 2) = f(0) + f(1) + f(2)$

$$= \frac{\binom{9}{0}\binom{27}{6}}{\binom{36}{6}} + \frac{\binom{9}{1}\binom{27}{5}}{\binom{36}{6}} + \frac{\binom{9}{2}\binom{27}{4}}{\binom{36}{6}}$$

$$= \frac{1{,}654{,}380}{1{,}947{,}792}$$

6.126 ถ้าที่ทำการไปรษณีย์สามารถให้บริการแก่ลูกค้าได้โดยไม่ต้องเข้าแถวรอ 4 รายต่อ 1 นาที ถ้ามีลูกค้าโดยเฉลี่ยชั่วโมงละ 180 คน จงหาความน่าจะเป็นที่ลูกค้าจะต้องเข้าแถวรอ

X คือจำนวนลูกค้าใน 1 นาที

X จะมีการแจกแจงแบบปัวซองด้วยค่าเฉลี่ย 180 คน/60 นาที หรือ μ = 3 คน/1 นาที

$$
\begin{aligned}
P(\text{ต้องเข้าคิว}) &= P(x > 4/\mu = 3) \\
&= 1 - P(x \leq 4) \\
&= 1 - .8153 \\
&= .1847
\end{aligned}
$$

6.127 ถ้าสินค้าชนิดหนึ่งมีอัตราชำรุด 10% ถ้าซื้อมา 40 หน่วย

ก) จงหาโอกาสที่จะมีชำรุดอย่างมาก 2 หน่วย

ข) จงหาโอกาสที่จะมีชำรุดอย่างน้อย 2 หน่วย

(ให้ใช้การแจกแจงแบบปัวซองประมาณการแจกแจงแบบทวินาม)

ให้ X = จำนวนชำรุดในสินค้าที่ซื้อมา 40 หน่วย

X จะมีการแจกแจงแบบทวินามด้วย n = 40, p = .10 และถ้าประมาณด้วยการแจกแจงแบบปัวซองที่มี $\mu = np = 4$

ก) $P(X \leq 2/\mu = 4) = .2381$

ข)
$$
\begin{aligned}
P(X \geq 2/\mu = 4) &= 1 - P(x \leq 1/\mu = 4) \\
&= 1 - .0916 \\
&= .9084
\end{aligned}
$$