

**ĐỀ THI GIỮA KỲ – KHÓA 2010**  
**MÔN: XÁC SUẤT & THỐNG KÊ B**

**Khoa: Vật Lý – Thời gian làm bài: 60 phút**

*(Sinh viên chỉ được sử dụng các bảng tra giá trị của hàm phân phối  
xác suất và hàm mật độ xác suất)*

**Câu 1:** (3 điểm)

Xác suất 1 bit tín hiệu bị lỗi khi truyền qua một kênh truyền tín hiệu số là 0,1. Gọi X là số bit bị lỗi trong số 4 bit tín hiệu được truyền đi.

- a) Hãy lập bảng phân phối xác suất của X.
- b) Hãy tìm hàm phân phối xác suất của X.

**Câu 2:** (3 điểm)

Trong tác vụ đưa chất lỏng vào bình chứa sản phẩm của một dây chuyền, xác suất bình chứa không được rót đúng thể tích quy định khi quá trình sản xuất được tiến hành ở tốc độ chậm là 0,001. Khi quá trình sản xuất được tiến hành ở tốc độ nhanh, xác suất bình chứa bị rót sai thể tích là 0,01. Giả sử rằng 30% các bình sản phẩm được rót khi quá trình sản xuất được tiến hành ở tốc độ nhanh và phần còn lại được rót khi quá trình sản xuất ở tốc độ chậm.

- a) Xác suất để một bình sản phẩm nào đó có thể tích không đúng quy định là bao nhiêu?
- b) Nếu một bình sản phẩm có thể tích không đúng quy định được tìm thấy, xác suất nó được rót khi sản xuất đang tiến hành ở tốc độ nhanh là bao nhiêu?

**Câu 3:** (4 điểm)

Tuổi thọ của một bán dẫn laser ở một cường độ dòng điện cố định là một biến ngẫu nhiên chuẩn với trung bình là 7000 giờ và độ lệch tiêu chuẩn là 600 giờ.

- a) Xác suất một laser bị hư trước khi hoạt động được 5800 giờ là bao nhiêu?
- b) Mốc thời gian hoạt động (theo đơn vị giờ) mà 90% các laser có thể đạt tới hoặc hơn là bao nhiêu?
- c) Một sản phẩm điện tử gồm 3 laser, sản phẩm sẽ không hoạt động nếu có ít nhất một laser không hoạt động (*các laser trong sản phẩm bị hư hỏng một cách độc lập với nhau*). Để xác suất sản phẩm này hoạt động trên 10000 giờ là 99% thì tuổi thọ trung bình của các laser nên lớn hơn hoặc bằng bao nhiêu? (*Giả sử rằng độ lệch tiêu chuẩn về tuổi thọ của các laser không thể thay đổi được trong quá trình sản xuất*).

- - - HẾT - - -

**Câu 1:** a) Ta có:  $X \sim B(4; 0,1)$ .

$$P(X = 0) = C_4^0(0,1)^0(0,9)^4 = 0,6561$$

$$P(X = 1) = C_4^1(0,1)^1(0,9)^3 = 0,2916$$

$$P(X = 2) = C_4^2(0,1)^2(0,9)^2 = 0,0486$$

$$P(X = 3) = C_4^3(0,1)^3(0,9)^1 = 0,0036$$

$$P(X = 4) = C_4^4(0,1)^4(0,9)^0 = 0,0001$$

X	0	1	2	3	4
P	0,6561	0,2916	0,0486	0,0036	0,0001

b) Hàm phân phối xác suất của X:

$$F_X(x) = \begin{cases} 0 & \text{nếu } x \leq 0 \\ 0,6561 & \text{nếu } 0 < x \leq 1 \\ 0,9477 & \text{nếu } 1 < x \leq 2 \\ 0,9963 & \text{nếu } 2 < x \leq 3 \\ 0,9999 & \text{nếu } 3 < x \leq 4 \\ 1 & \text{nếu } x > 4 \end{cases}$$

**Câu 2:** Gọi  $A = \{\text{Bình sản phẩm có thể tích không đúng quy định}\}$

$A_1 = \{\text{Sản phẩm được rút khi quá trình sản xuất được tiến hành ở tốc độ nhanh}\}$

$A_2 = \{\text{Sản phẩm được rút khi quá trình sản xuất được tiến hành ở tốc độ chậm}\}$

a)  $A_1, A_2$  là một hệ đầy đủ. Áp dụng công thức xác suất đầy đủ, ta có:

$$P(A) = P(A_1)P(A|A_1) + P(A_2)P(A|A_2) = 0,3 \cdot 0,01 + 0,7 \cdot 0,001 = 0,0037.$$

b) Áp dụng công thức Bayes ta có:

$$P(A_1|A) = \frac{P(A_1)P(A|A_1)}{P(A)} = \frac{0,3 \cdot 0,01}{0,0037} \approx 0,81.$$

**Câu 3:** Gọi X (giờ) là tuổi thọ của một bán dẫn laser.  $X \sim N(7000; 600^2)$  với  $\mu = 7000; \sigma = 600$ .

$$\begin{aligned} \text{a) } P(X < 5800) &= P\left(\frac{X - \mu}{\sigma} < \frac{5800 - \mu}{\sigma}\right) = \Phi\left(\frac{5800 - \mu}{\sigma}\right) = \Phi(-2) \\ &= 1 - \Phi(2) = 1 - 0,97725 = 0,02275. \end{aligned}$$

b) Gọi  $X_0$  (giờ) là mốc thời gian hoạt động mà 90% các laser có thể đạt tới hoặc hơn.

$$\begin{aligned} P(X \geq X_0) &= 1 - P(X < X_0) = 1 - P\left(\frac{X - \mu}{\sigma} < \frac{X_0 - \mu}{\sigma}\right) = 1 - \Phi\left(\frac{X_0 - \mu}{\sigma}\right) = \Phi\left(-\frac{X_0 - \mu}{\sigma}\right) = 0,9. \\ \Leftrightarrow \Phi\left(-\frac{X_0 - 7000}{600}\right) &= 0,9 \Rightarrow -\frac{X_0 - 7000}{600} = 1,29 \Leftrightarrow X_0 = 6226 \text{ (giờ)} \end{aligned}$$

c) Do sản phẩm không hoạt động nếu có ít nhất một laser không hoạt động nên mỗi laser trong 3 laser phải có tuổi thọ trên 10000 giờ.

$$\begin{aligned} [P(X > 10000)]^3 &= [1 - P(X \leq 10000)]^3 = \left[1 - P\left(\frac{X - \mu_2}{\sigma} \leq \frac{10000 - \mu_2}{\sigma}\right)\right]^3 = \left[1 - \Phi\left(\frac{10000 - \mu_2}{\sigma}\right)\right]^3 \\ &= \left[\Phi\left(-\frac{10000 - \mu_2}{\sigma}\right)\right]^3 = 0,99 \Leftrightarrow \Phi\left(-\frac{10000 - \mu_2}{\sigma}\right) \approx 0,997. \\ \Rightarrow -\frac{10000 - \mu_2}{600} &= 2,75 \Leftrightarrow \mu_2 = 11650 \text{ (giờ)}. \end{aligned}$$

--- HẾT ---

*Tranpham*