

```

# Bài 1:
# Hàm PDF cho phân phối Poisson
poisson_pdf <- function(x, lambda) {
  if(x < 0 || !is.integer(as.integer(x))) {
    return(0)
  }
  return((lambda^x * exp(-lambda)) / factorial(x))
}

# Hàm CDF cho phân phối Poisson
poisson_cdf <- function(x, lambda) {
  if(x < 0) {
    return(0)
  }
  x_int <- floor(x)
  cumulative_prob <- 0
  for(k in 0:x_int) {
    cumulative_prob <- cumulative_prob + poisson_pdf(k, lambda)
  }
  return(cumulative_prob)
}

lambda <- 10

# a)
prob_a <- poisson_pdf(5, lambda)
cat("a) P(X = 5) =", prob_a, "\n")

# b)
prob_b <- 1 - poisson_cdf(1, lambda)
cat("b) P(X ≥ 2) =", prob_b, "\n")

cat("\nSử dụng hàm có sẵn trong R:\n")
cat("a) P(X = 5) =", dpois(5, lambda), "\n")
cat("b) P(X ≥ 2) =", 1 - ppois(1, lambda), "\n")

# Bài 2:
# Hàm PDF
hypergeom_pdf <- function(x, N, M, n) {
  if(x < max(0, n+M-N) || x > min(n, M) || !is.integer(as.integer(x))) {
    return(0)
  }
  numerator <- choose(M, x) * choose(N-M, n-x)
  denominator <- choose(N, n)
  return(numerator / denominator)
}

# Hàm CDF
hypergeom_cdf <- function(x, N, M, n) {
  if(x < max(0, n+M-N)) {
    return(0)
  }
  if(x >= min(n, M)) {
    return(1)
  }
  x_int <- floor(x)
  k_min <- max(0, n+M-N)
  cumulative_prob <- 0
  for(k in k_min:x_int) {
    cumulative_prob <- cumulative_prob + hypergeom_pdf(k, N, M, n)
  }
  return(cumulative_prob)
}

N <- 100
M <- 25
n <- 15

```

```

# a)
x_min <- max(0, n+M-N)
x_max <- min(n, M)
x_values <- x_min:x_max
probabilities <- sapply(x_values, function(x) hypergeom_pdf(x, N, M, n))

# Vẽ biểu đồ
barplot(probabilities, names.arg = x_values,
        xlab = "x", ylab = "P(X = x)",
        main = "Hàm xác suất của phân phối H(100, 25, 15)")

# b)
prob_b <- sum(sapply(5:12, function(x) hypergeom_pdf(x, N, M, n)))
cat("b)  $P(5 \leq X \leq 12)$  =", prob_b, "\n")

cat("\nSử dụng hàm có sẵn trong R:\n")
prob_b_builtin <- sum(dhyper(5:12, M, N-M, n))
cat("b)  $P(5 \leq X \leq 12)$  =", prob_b_builtin, "\n")

# Bài 3:

# Mô phỏng mẫu ngẫu nhiên cỡ 10 của phân phối Poisson P(2)
set.seed(123) # Để có kết quả giống nhau mỗi lần chạy
poisson_sample <- rpois(10, lambda = 2)
cat("Mẫu ngẫu nhiên từ phân phối Poisson P(2):", poisson_sample, "\n")

# Mô phỏng mẫu ngẫu nhiên cỡ 15 của phân phối chuẩn với  $\mu = 2$ ,  $\sigma = 0.12$ 
normal_sample <- rnorm(15, mean = 2, sd = 0.12)
cat("Mẫu ngẫu nhiên từ phân phối chuẩn N(2, 0.12):", round(normal_sample, 4), "\n")

# Bài 4:

par(mfrow = c(2, 1))

# Tham số
n_binom <- 50
p_binom <- 0.08
lambda_pois <- 4
x_values <- 0:50

# Phần trên: Vẽ đồ thị PMF của  $X \sim \text{Binom}(50, 0.08)$ 
binom_probs <- dbinom(x_values, size = n_binom, prob = p_binom)
plot(x_values, binom_probs, type = "h", lwd = 2,
     main = "PMF của  $X \sim \text{Binom}(50, 0.08)$ ",
     xlab = "x", ylab = "P(X = x)", ylim = c(0, 0.25))

# Phần dưới: Vẽ đồ thị PMF của  $X \sim \text{Poisson}(4)$ 
pois_probs <- dpois(x_values, lambda = lambda_pois)
plot(x_values, pois_probs, type = "h", lwd = 2,
     main = "PMF của  $X \sim \text{Poisson}(4)$ ",
     xlab = "x", ylab = "P(X = x)", ylim = c(0, 0.25))

# Khôi phục lại tham số đồ thị
par(mfrow = c(1, 1))

```