M6120 – 1. CVIČENÍ : **M6120cv01** (*Základy práce s R*)

A. Na adrese

`http://www.math.muni.cz/~kolacek/vyuka/vypsyst/cvr/`

stáhněte všechny cvičební dávky a na základě především prvních třech dávek si procvičte práci se základními datovými strukturami jazyka R. Kromě toho máte možnost čerpat z materiálu, který lze získat na adrese

`http://www.math.muni.cz/~kolacek/vyuka/vypsyst/navod_R.pdf`.

B. **Vybrané matematické a statistické funkce, jednoduché grafické příkazy**:

1. Prostředí R umožňuje velmi snadno určovat hodnoty distribučních funkcí, hustot, popř. pravděpodnotnostních funkcí pro nejznámější typy rozdělení. Slouží k tomu několik jednoduchých příkazů, začínajících písmeny
   - `d` (*density* – hustoty, popř. pravděpodobnostní funkce),
   - `p` (*probability* – distribuční funkce),
   - `q` (*quantiles* – kvantilová funkce),
   - `r` (*random* – generátory pseudonáhodných čísel)

   pro základní typy rozdělení (balíček `stats`) s příkazy

`*beta`	Beta rozdělení
`*binom`	binomické rozdělení
`*cauchy`	Cauchyovo rozdělení
`*chisq`	(necentraální) χ^2 rozdělení
`*exp`	exponenciální rozdělení
`*f`	F–rozdělení
`*gamma`	Gamma rozdělení
`*geom`	geometrické rozdělení
`*hyper`	hypergeometrické rozdělení
`*logis`	logistické rozdělení
`*lnorm`	log–normální rozdělení
`*multinom`	multinomické rozdělení
`*nbinom`	negativně binomické rozdělení
`*norm`	normální (Gausovo) rozdělení
`*pois`	Poissonovo rozdělení
`*signrank`	rozdělení statistiky *Wilcoxon Signed Rank Statistic*
`*t`	Studentovo t–rozdělení
`*tukey`	rozdělení statistiky *Studentized Range* (jen `p`, `q`)
`*unif`	rovnoměrné rozdělení
`*weibull`	Weibullovo rozdělení
`*wilcox`	rozdělení statistiky *Wilcoxon Rank Sum Statistic*

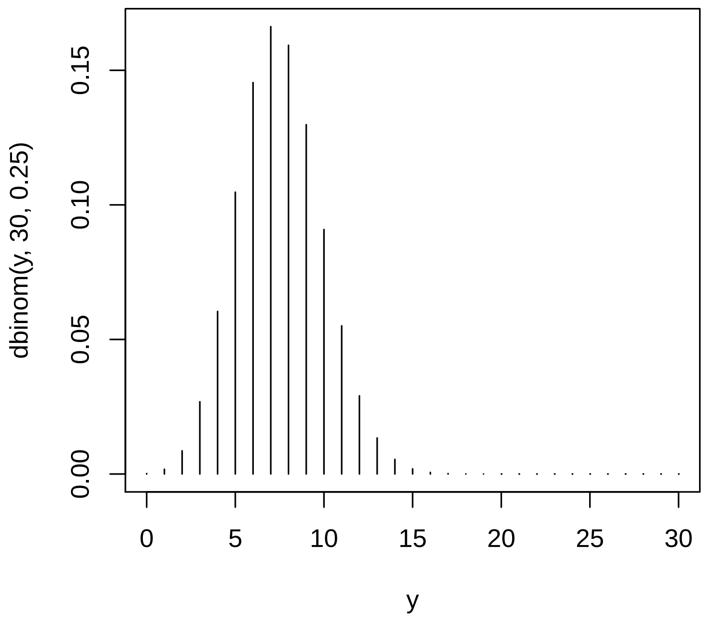
   kde `*` značí počáteční písmeno `d`, `p`, `q` nebo `r`.

   Pokud chceme použít další rozdělení, je třeba nainstalovat speciální balíčky, například `actuar`, `evd`, `mvtnorm`.

Příklad 1

Ukážeme jednoduchý příklad vykreslení pravděpodobnostní funkce diskrétního rozdělení

```
> y <- 0:30
> plot(y, dbinom(y, 30, 0.25), type = "h")
```

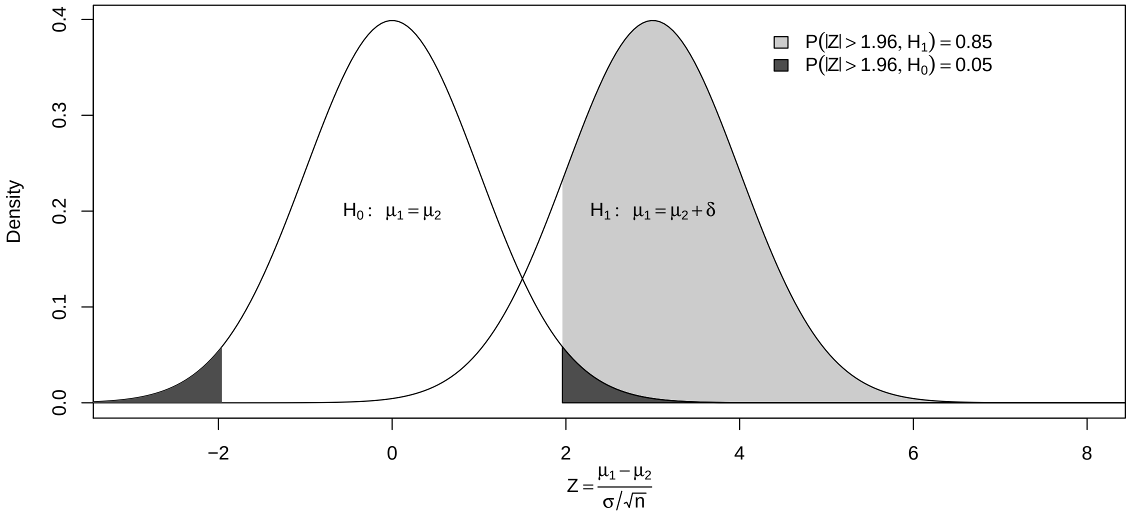


Obrázek 1: Graf pravděpodobnostní funkce binomického rozdělení $Bi(30, 0.25)$

Příklad 2

O něco zajímavější je následující příklad, který demonstruje chyby prvního a druhého druhu při testování hypotézy o shodnosti středních hodnot oproti alternativě posunutí (vše za předpokladu normálního rozdělení)

```
> x <- seq(-10, 10, length = 400)
> y1 <- dnorm(x)
> y2 <- dnorm(x, m = 3)
> par(mar = c(5, 4, 2, 1))
> plot(x, y2, xlim = c(-3, 8), type = "n", xlab = quote(Z == frac(mu[1] -
    mu[2], sigma/sqrt(n))), ylab = "Density")
> polygon(c(1.96, 1.96, x[240:400], 10), c(0, dnorm(1.96, m = 3), y2[240:400],
    0), col = "grey80", lty = 0)
> lines(x, y2)
> lines(x, y1)
> polygon(c(-1.96, -1.96, x[161:1], -10), c(0, dnorm(-1.96, m = 0), y1[161:1],
    0), col = "grey30", lty = 0)
> polygon(c(1.96, 1.96, x[240:400], 10), c(0, dnorm(1.96, m = 0), y1[240:400],
    0), col = "grey30")
> legend(4.2, 0.4, fill = c("grey80", "grey30"), legend = expression(P(abs(Z) >
    1.96, H[1]) == 0.85, P(abs(Z) > 1.96, H[0]) == 0.05), bty = "n")
> text(0, 0.2, quote(H[0]:~~mu[1] == mu[2]))
> text(3, 0.2, quote(H[1]:~~mu[1] == mu[2] + delta))
```

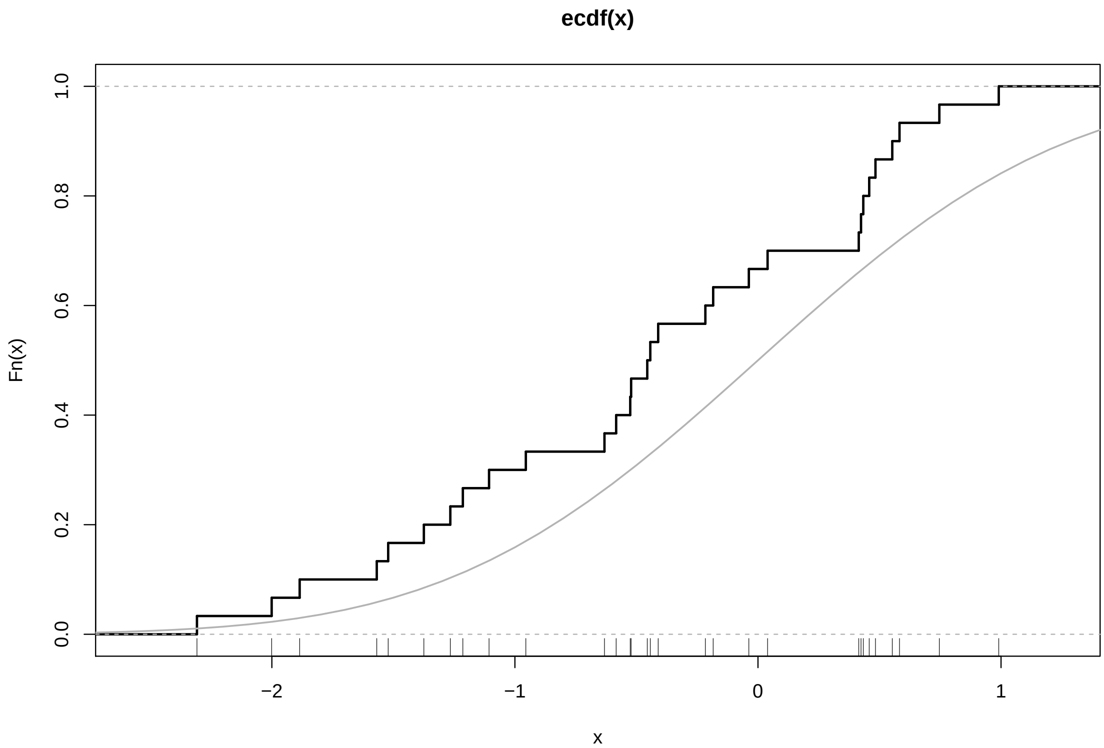


Obrázek 2: Chyby prvního a druhého druhu

PŘÍKLAD 3

Další příklad zobrazuje empirickou (výběrovou) distribuční funkci spolu s teoretickou distribuční funkcí pro náhodný výběr z normálního rozdělení.

```
> x <- rnorm(30)
> F10 <- ecdf(x)
> plot(F10, verticals = TRUE, do.p = FALSE, lwd = 2)
> curve(pnorm, from = -5, to = 5, add = TRUE, col = "gray70", lwd = 1.5)
> rug(x)
```



Obrázek 3: Empirická distribuční funkce

Úkol 1

Graficky porovnej hustotu (distribuční funkci) Studentova rozdělení s 3 stupni volnosti se standardizovaným normálním rozdělením.

Úkol 2

Porovnej hustoty exponenciálního rozdělení se středními hodnotami 1 a 5.