

III Laboratorinis darbas. Duomenų vaizdavimas

1. Sukurkite du vektorius $x = (1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10)$ ir $y = (4, 8, 3, 7, 9, 1, 6, 4, 2, 7)$. Grafiškai pavaizduokite reikšmių poras (x, y) sklaidos diagramą. Suteikite ašims pavadinimus ir užrašykite diagramos pavadinimą (antraštė = SKLAIDOS DIAGRAMA). Gautą grafiką išsaugokite pavadinimu: *Sklaidos_diagrama.png*
2. Nubraižykite funkcijos $y = x^2$ keturis grafikus pagal žemiau aprašytus linijų tipus, viename grafiniame lange, kai $x \in [-10, 10]$. Naudokite funkciją *plot()*:
 - a. Nesujungti taškai mėlynos spalvos, grafiko pavadinimas „Melyna“;
 - b. Taškai ant linijos raudonos spalvos, grafiko pavadinimas „Raudona“;
 - c. Taškai sujungti linija žalios spalvos, grafiko pavadinimas „Zalia“;
 - d. Linija oranžinės spalvos, grafiko pavadinimas „Oranzine“.

Šį grafinį failą įrašykite kaip paveikslėlį *jpeg* formatu į savo darbinį katalogą, failo pavadinimas: *PARABOLĖS.jpeg* (pradžioje reikia nustatyti koks yra jūsų darbinis katalogas).

3. Nubraižykite **tris** funkcijos $y = \sin x$, $x \in [-4, 4]$ grafikus atskiruose grafiniuose languose (lapuose):
 - a. Pirmą naudodami funkciją *plot()*, grafiko pavadinimas „Su plot grubus“;
 - b. Antrą naudodami funkciją *plot()*, x reikšmės suveskite kaip seką, su skirtumu $\pi/5$. Grafiko pavadinimas „Su plot smulkus“;
 - c. Trečią naudodami funkciją *curve()*, grafiko pavadinimas „Su curve“.

Grafinį failą įrašykite *pdf* formatu į darbinį katalogą, failo pavadinimas *sinusai.pdf*

4. Funkcijos $y = \cos x$, $x \in [-2\pi, 2\pi]$ grafiką brėžkite su *plot()*.
 x reikšmės sudaro seką nuo -2π iki 2π , skirtumas $\pi/20$.
 - a. Tame pačiame grafike nubrėžkite **$y = -\cos(x)$, raudonos spalvos**;
 - b. Grafiką papildykite skirtingų spalvų tiesių: $x = \pi$, $y = 0$ ir $y = 0,05x + 0,1$ grafikais;
 - c. Grafiką papildykite 2 dydžio pilnaviduriu tašku, kurio koordinatės $(\pi/2; 2)$.
 - d. Jeigu taško nesimato, praplėsite y ašies matomumo ribas ($ylim=c(a,b)$).

Grafinį failą įrašykite *pdf* formatu į darbinį katalogą, failo pavadinimas *cosinusas.pdf*.

5. Nubrėžkite astroidę $x = \cos^3 t$, $y = \sin^3 t$, kai $t \in [0, 2\pi]$ naudodami *plot()*.
 - a. Gautu grafiko viduje nubrėžkite astroidę per pus mažesnę naudodami komandą *lines(x/2, y/2)*.
 - b. Dešiniajame grafinio lango kampe įdėkite *legendą*, kurioje skirtingų spalvų linijos reikštų skirtingas astroides.

Grafinį failą įrašykite *pdf* formatu į darbinį katalogą, failo pavadinimas *astroides.pdf*.

6. Baigę darbą į darbinį katalogą įrašykite darbinę sritį *Workspace* pavadinimu ***Workspace1001.Rdata***

Diagramos su legenda pavyzdys:

```
y <- 1:5
plot(y, type="o", pch=16, cex=1, col=4)
legend(1, 5, legend="title", lty=1, pch=16, cex=1, lwd=1, col=4) #Įdedama legenda
```

Legendos pavyzdys, kai grafike kelios kreivės:

```
x<-1:10; y1=x*x; y2=2*y1
plot(x, y1, type="b", pch=19, col="red", xlab="x", ylab="y")
lines(x, y2, pch=18, col="blue", type="b", lty=2)
legend(1, 95, legend=c("Line 1", "Line 2"), col=c("red", "blue"), lty=1:2, cex=0.8)
```

Šaltinis: <http://www.sthda.com/english/wiki/add-legends-to-plots-in-r-software-the-easiest-way>

Komandos

Komanda	Komandos paaiškinimas
plot(x,y)	Grafiškai, koordinačių plokštumoje, pavaizduoja taškus, kurių koordinatės (x,y). Gaunama sklaidos diagrama.
plot(y)	Grafiškai, koordinačių plokštumoje, pavaizduoja taškus, kurių koordinatės (x,y). Nors x reikšmės neapibrėžtos, komanda plot() pagal nutylėjimą ima $x \leftarrow 1:\text{length}(y)$. Gaunama sklaidos diagrama.
plot(x,y, cex = 3, lwd = 3, pch = 5, col = 7)	plot() komandos parametrai: cex – taško (x,y) dydis; pch – taško (x,y) simbolis, galimi 25 skirtingi simboliai; col – taško (x,y) spalva, 8 spalvas galima nurodyti skaičiais; bg – taško (x,y) dydis; lwd – taško (x,y) simbolio linijos storis;
colors()	Išveda visų galimų spalvų pavadinimus.
plot(x,y, type="p")	Parametras type – nurodo taškų vaizdavimo tipą type="p" – nesujungti taškai; type="l" – taškai sujungti vientisa linija; type="b" – taškai pažymėti ir sujungti linija type="o" – taškai uždedami ant linijos type="s" – taškai sujungti laiptuota linija type="h" – atidedami y aukščio stulpeliai type="n" – atidaromas langas naujam grafikui
plot(x,y, frame=FALSE, xlab="x", ylab="y", main="Antraste", sub="Apatine antraste", xlim=c(-5, 10), ylim=c(0, 20))	frame= FALSE – nerodo grafiko rėmelio xlab – X ašies pavadinimas; ylab – Y ašies pavadinimas; main – viršutinės antraštės pavadinimas sub – apatinės antraštės pavadinimas xlim – nurodomos x ašies ribos, intervalu [-5, 10] ylim – nurodomos y ašies ribos, intervalu [0, 20]
plot(sin, from=-pi, to=pi)	Brėžia funkcijos, kurios <i>kreipinį</i> nurodome, grafiką pateiktam intervale. Galimos funkcijos: <i>sin, cos, log, exp, atan, ...</i>
y = function (x) $x^3 - 10x^2 - 10x + 3$ curve(y,from=-5,to=15)	Funkcijos $y = x^3 - 10x^2 - 10x + 3$, $x \in [-5, 15]$ grafikas brėžiamas glodžia kreive.
plot(x,y, type="l", lty=2, lwd=2) curve(y, -5, 15, lty=2, lwd=2) lines(x,y, lty=2, lwd=2)	lty – linijos tipas, gali būti vientisa - 1, punktyrinė – 2, ir t.t. lwd – linijos storis.
points(5,25,pch=1,col="blue",cex=2)	Koordinačių sistemoje atidedamas tašką (5, 25) ant jau esamo grafiko.
lines(x,y,col="red",lty=2)	Nurodyti taškai sujungiami linijomis ant jau esamo grafiko.
abline(a=5, b=10, col="blue")	Brėžiama tiesė $y = a + bx$, ant jau esamo grafiko. <i>Pvz.: $y = 5 + 10x$</i>
abline(h=36, col="green")	Brėžiama horizontali linija $y = 36$, ant jau esamo grafiko.
abline(v=5, col="green")	Brėžiama vertikali linija $x = 5$, ant jau esamo grafiko.
par(mfrow=c(m,n))	Grafinis langas nustatomas taip, kad jame grafikai būtų išdėstyti į lentelę [m x n].
plot.new()	Sukuriamas tuščias grafikas (nematomas)
grid()	Ant grafiko lango uždedamas tinklelis.
box()	Nubraižomas grafiko rėmelis
legend(x, y, legend="pavadinimas", lty=5, lwd=1, pch=5, col="red")	Ant grafinio lango uždedama legenda, kurios koordinatės (x, y). lty – linijos tipas, lwd – linijos storis, pch – simbolio nr.