

**Príklad 1 (Euklidovské vzdialenosti a uhly)** *Majme dáta data-3d-base-xyz.txt.*

(1) *Vypočítajte Euklidovské vzdialenosti vybraných landmarkov POdx, POsin a BA (t.j. dĺžky strán trojuholníka definovaného landmarkami POdx, POsin); použite funkcie apply() a euclid.vzdialenost(). Šírku lebečnej bázy (spojnica bodov pravý a ľavý porion v mm) označte **base.B**.*

(2) *Vypočítajte priemerné dĺžky strán a smerodajné odchýlky zvlášť pre mužov a ženy; použite funkcie tapply(), mean() a sd(),*

(3) *Vypočítajte vnútorné uhly trojuholníka definovaného landmarkami POdx, POsin a BA pomocou kosínusovej vety v radiánoch a stupňoch; použite funkciu uhol.cos.veta(). Uhol  $\gamma$  v stupňoch premenajte na premennú **base.A** (ide o uhol, ktorý zvierajú línie prechádzajúce bodom basion a pravostranným a ľavostranným bodom porion)*

(4) *Nakreslite histogram hodnôt uhlov z (3) na kružnici; použite funkcie circular() a rose.diag() z knižnice circular. Grafy usporiadajte do trojice vedľa seba do okna  $12 \times 4$  s nulovými okrajmi použitím funkcií windows(12,4); par(mar=c(0,0,0,0),mfcol=c(1,3)). Pod každý obrázok doplňte text „uhol v bode POdx“ (podobne pre ostatné dva uhly) pomocou funkcie mtext("...",side=1,line=-3).*

(5.1) *Vypočítajte výšku lebečnej bázy **base.H** pomocou sínusovej vety; použite funkciu uhol.sin.veta()*

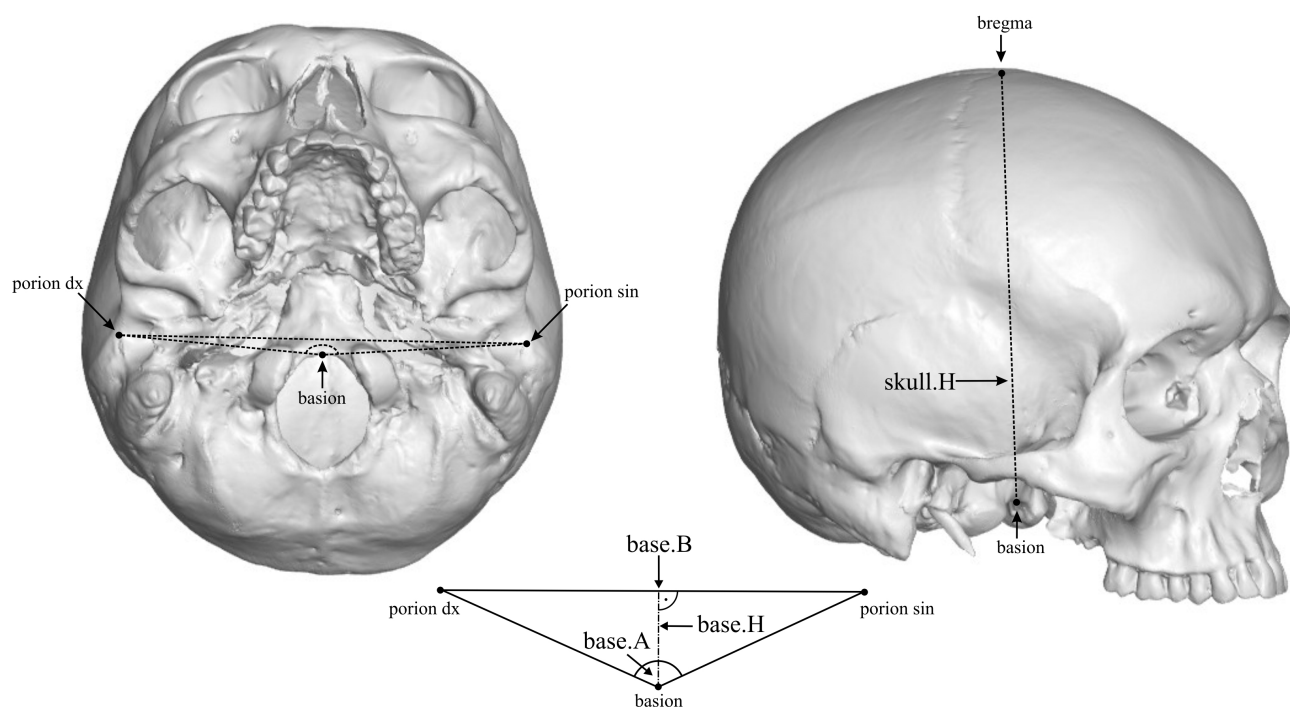
(5.2) *Vypočítajte výšku lebky **skull.H**, t.j. vzdialenosť bodov basion a bregma.*

(6) *Vypočítajte **lineárno-uhlový korelačný koeficient** premenných skull.H a base.A a Waldov 95% empirický interval spoľahlivosti (IS) pre očakávanú hodnotu tohoto uhla; použite funkciu IS-cor.uhl(). Zopakujte tento výpočet pre mužov a ženy zvlášť. Nakreslite rozptylový (bodový) graf pre (A) skull.H a sínus uhla base.A a pre (B) skull.H a kosínus uhla base.A pre obe pohlavia do jedného obrázka; použite funkciu plot() a points().*

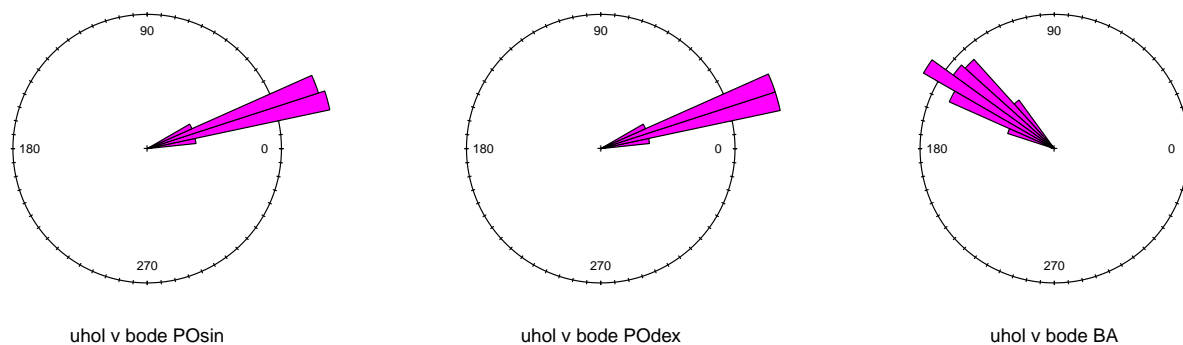
(6.1)\* *Otestujte nulovosť korelačného koeficientu v združenom výbere z (6) pomocou (A) Waldovho testu nulovosti korelačného koeficientu a (B) testu pomerom vierohodnosti nulovosti korelačného koeficientu*

(6.2)\* *Otestujte nulovosť rozdielu korelačných koeficientov u mužov a žien z (6) pomocou (A) Waldovho testu nulovosti rozdielu korelačných koeficientov a (B) testu pomerom vierohodnosti nulovosti rozdielu korelačných koeficientov.*

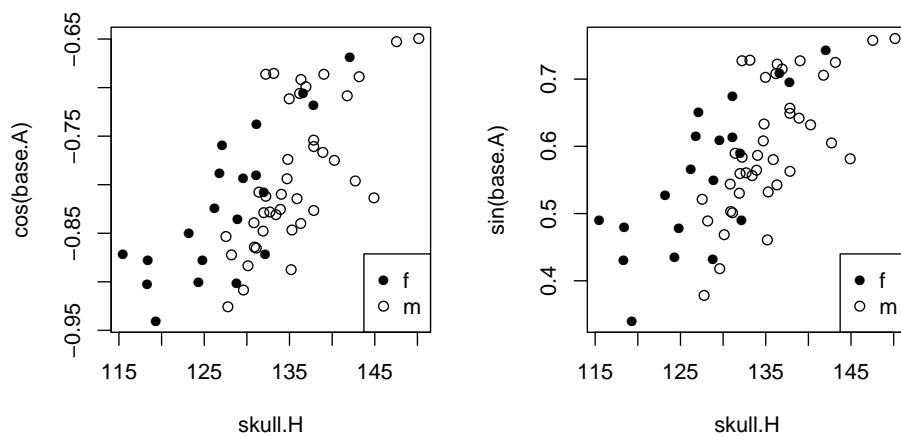
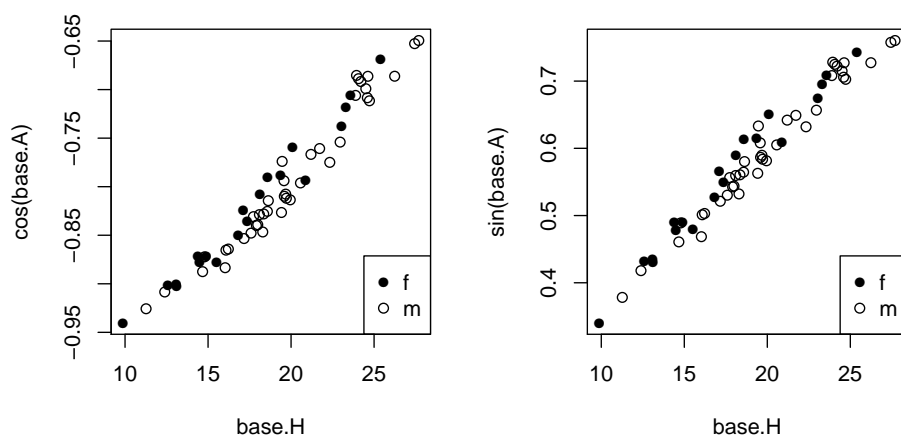
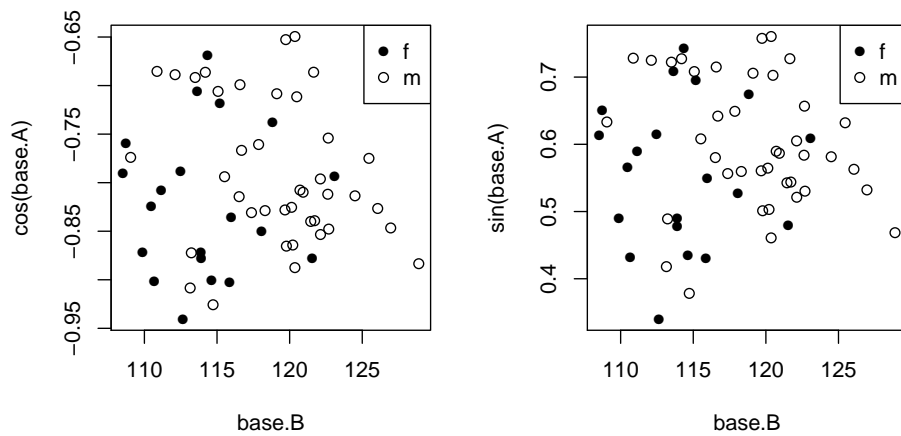
(7)\* *Vypočítajte **lineárno-uhlový korelačný koeficient** premenných base.H a base.A a Waldov 95% empirický interval spoľahlivosti (IS) pre očakávanú hodnotu tohoto uhla; použite funkciu IS-cor.uhl(). Zopakujte tento výpočet pre mužov a ženy zvlášť. Nakreslite rozptylový (bodový) graf pre (A) base.H a sínus uhla base.A a pre (B) base.H a kosínus uhla base.A pre obe pohlavia do jedného obrázka; použite funkciu plot() a points().*



Obr. 1: Znázornenie premenných výška lebky (*skull.H*), výška lebečnej bázy (*base.H*), šírka lebečnej bázy (*base.B*) a uhol, ktorý zvierajú línie prechádzajúce oboma bodmi *porion* s vrcholom v bode *basion* (*base.A*)



Obr. 2: Histogramy na kružnici pre tri uhly v stupňoch

Obr. 3: Rozptylové grafy – vľavo skull.H a  $\cos(\text{base.A})$  a vpravo skull.H a  $\sin(\text{base.A})$ Obr. 4: Rozptylové grafy – vľavo base.H a  $\cos(\text{base.A})$  a vpravo base.H a  $\sin(\text{base.A})$ Obr. 5: Rozptylové grafy – vľavo base.B a  $\cos(\text{base.A})$  a vpravo base.B a  $\sin(\text{base.A})$