

# **Biblioteka MoonSun**

## **Program R**

Wykonawca:

mgr inż. Maciej Bajorek

Wydział: Geodezji Górniczej i Inżynierii Środowiska  
AGH

# Wybrane funkcje biblioteki MoonSun

- *planets()* – zawiera dane do wyznaczenia położenia planet w Układzie Słonecznym
- *angle* – obliczanie kątowej odległości między obiektami na sferze niebieskiej
- *as.ecc*, *as.eqc*, *as.hoc* – obliczanie i zamiana współrzędnych między układami: ekliptycznym, równikowym, horyzontalnym
- *bright* – zawiera dane dotyczące najjaśniejszych gwiazd
- *jd* – obliczanie daty w kalendarzu juliańskim
- *rst* – wyznaczanie: wschodu, górowania i zachodu ciał niebieskich
- *track* – wyznaczanie położenia ciał niebieskich w czasie

# planets()

Data	ra			d			phase	angle	dist	size	mag	ZZ
2013-01-18-Sun	20h	0m	37s	-21*	26'	51"	NA	NA	0.98	0.5	NA	Cap
2013-01-18-Moon	1h	2m	2s	6*	40'	14"	40.2	-112.6	1.03	30.2	NA	Psc
2013-01-18-Mercury	19h	56m	20s	-23*	13'	5"	100.0	24.3	1.43	4.7	-1.4	Sgr
2013-01-18-Venus	18h	46m	41s	-24*	58'	11"	95.9	85.3	1.61	10.5	-4.0	Sgr
2013-01-18-Mars	21h	22m	6s	-17*	25'	46"	98.5	-104.8	2.26	4.1	1.0	Cap
2013-01-18-Jupiter	4h	16m	51s	20*	40'	3"	99.4	-100.5	4.40	44.7	-2.7	Tau
2013-01-18-Saturn	14h	35m	44s	-13*	16'	45"	99.8	108.6	9.99	16.6	1.1	Lib
2013-01-18-Uranus	0h	21m	52s	1*	36'	43"	99.9	-113.0	20.42	3.2	5.9	Cet
2013-01-18-Neptune	22h	11m	48s	-12*	12'	48"	100.0	-109.8	30.86	2.0	8.0	Aqr
2013-01-18-Pluto	18h	4m	56s	-18*	21'	27"	100.0	100.8	32.38	0.3	14.0	Sgr

## Funkcja `angle(x, y)`

- `X, Y` – obiekty klasy `apos`, np.: `planets()`, `bright`

### Przykładowe zastosowanie

```
/ options( latitude =51, longitude =22 )
```

```
/ plot( bright )
```

```
/ angle( bright )
```

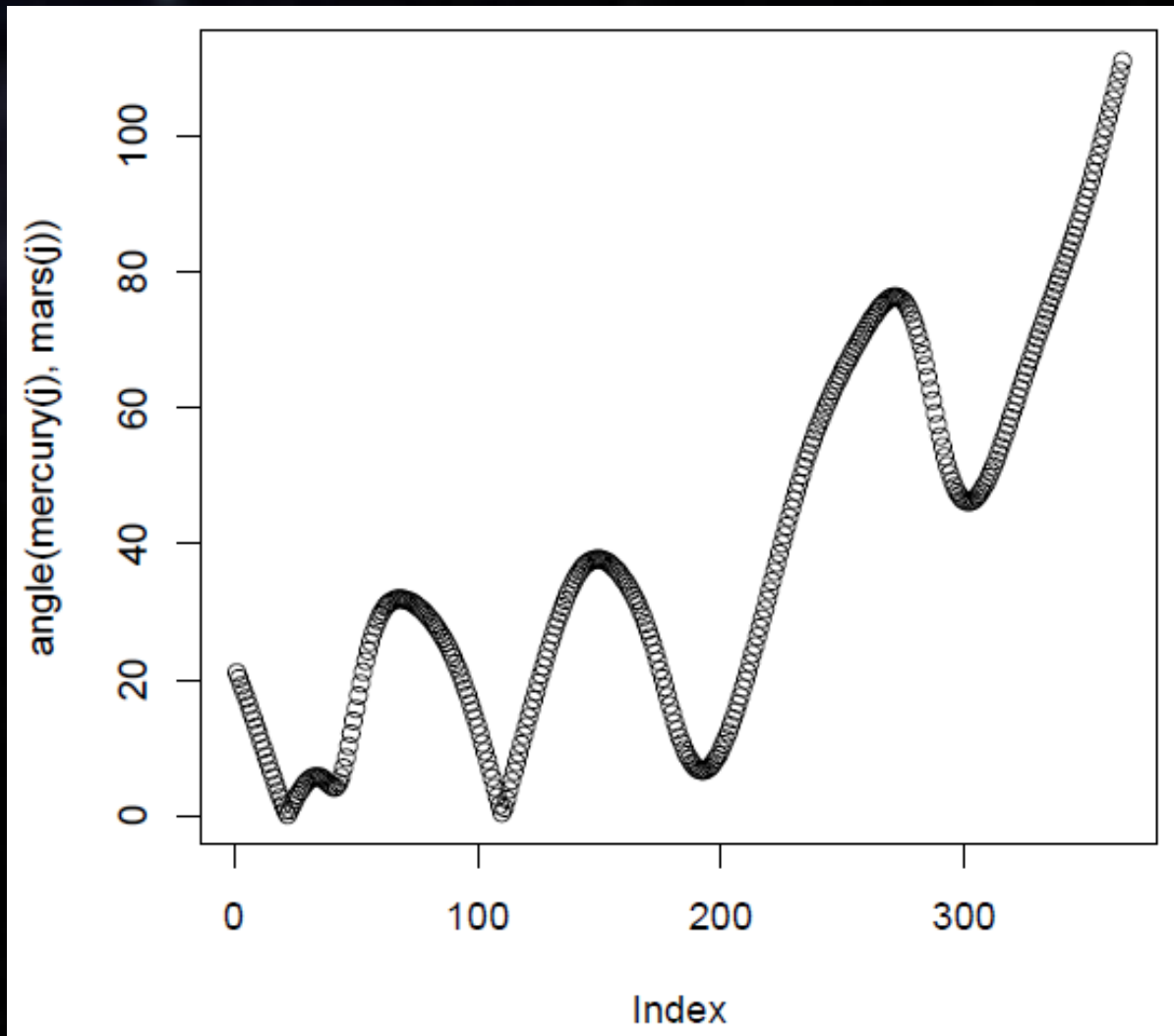
```
/ j=jd( length=365 )
```

```
/ plot( angle(mercury(j), mars(j)))
```

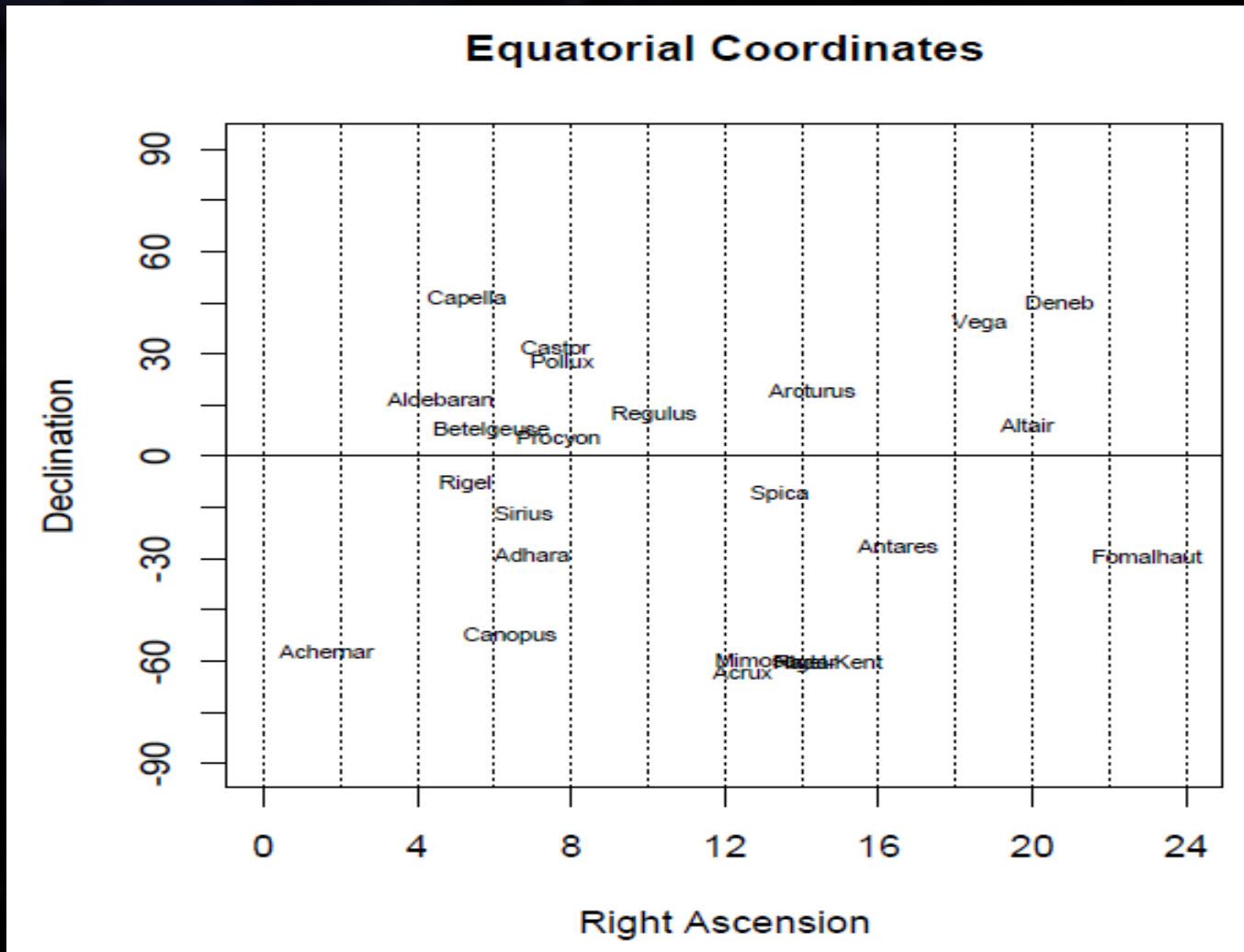
# angle( brights )

	Sirius	Canopus	Rigel-Kent	Arcturus	Vega	Capella	Rigel	Procyon
Canopus	36.2							
Rigel-Kent	88.5	58.0						
Arcturus	116.3	122.0	80.2					
Vega	157.9	165.9	110.6	59.1				
Capella	65.8	99.7	152.9	103.0	93.3			
Rigel	23.7	46.7	104.6	135.3	144.2	54.2		
Procyon	25.7	60.1	101.9	96.8	133.7	51.1	38.5	
Achernar	68.9	39.4	61.3	141.3	129.6	112.8	64.3	94.6
Betelgeuse	27.1	60.4	115.5	119.8	132.8	39.5	18.6	26.0
Hadar	84.8	55.6	4.5	79.6	113.7	148.7	101.9	97.6
Acrux	73.1	45.1	15.6	85.0	125.1	137.4	90.7	86.6
Altair	162.2	132.8	91.8	81.3	34.2	115.2	141.4	165.6
Aldebaran	46.0	73.0	131.1	130.4	117.9	30.7	26.5	46.3
Spica	96.2	90.2	51.5	32.8	87.8	120.1	119.8	87.6
Antares	125.7	97.0	39.1	56.0	71.7	158.3	143.7	130.0
Pollux	47.1	82.7	120.8	87.5	111.3	34.2	51.4	22.8
Fomalhaut	103.5	78.5	78.9	134.1	91.4	113.9	89.6	127.3
Deneb	142.5	156.5	128.5	80.9	23.8	78.2	122.2	127.6
Mimosa	75.9	49.1	13.9	80.9	121.5	139.2	94.3	88.1
Regulus	57.8	80.5	90.1	59.7	109.3	69.6	75.8	37.4
Adhara	12.6	24.6	76.1	115.6	169.2	78.5	32.1	35.6
Castor	50.0	86.0	125.3	88.2	108.1	30.0	52.2	26.7

```
plot( angle(mercury(j), mars(j)))
```



plot( bright )



## Funkcje: `as.ecc`, `as.eqc`, `as.hoc`

- `as.ecc( x, time = lst(), phi=getOption(latitude))`
- `as.hoc( x, time = lst(), phi=getOption(latitude))`

`x` – obiekt klasy `eqc`, `ecc`, `hoc` – `np.bright`

`time` – Local Sideral Time

`phi` – szerokość geograficzna miejsca obserwacji

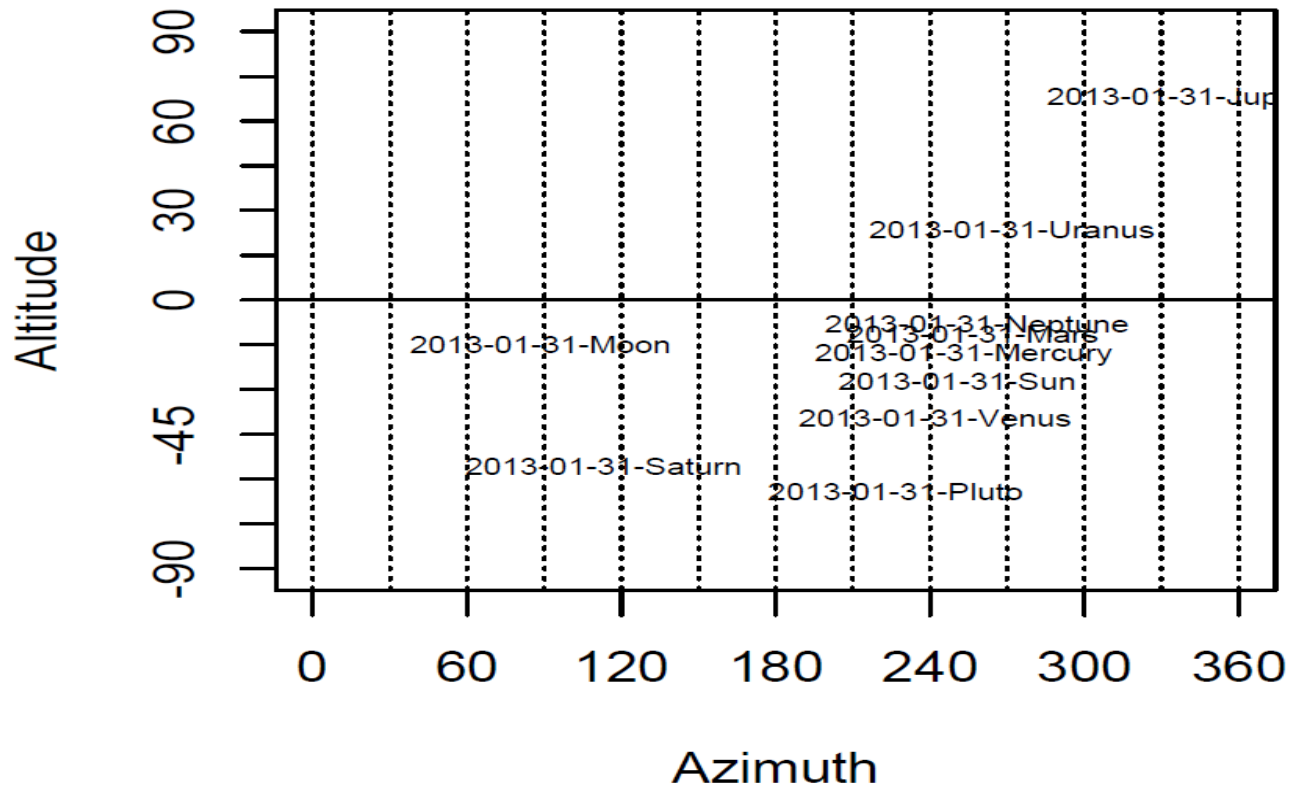


# as.hoc(planets())

	az			alt		
2013-01-31-Sun	305*	31'	39"	-46*	25'	38"
2013-01-31-Moon	97*	17'	19"	7*	38'	12"
2013-01-31-Mercury	296*	7'	18"	-40*	18'	15"
2013-01-31-Venus	321*	35'	53"	-56*	21'	38"
2013-01-31-Mars	291*	29'	58"	-33*	7'	51"
2013-01-31-Jupiter	232*	54'	20"	50*	7'	25"
2013-01-31-Saturn	72*	3'	48"	-31*	52'	44"
2013-01-31-Uranus	272*	3'	57"	0*	37'	52"
2013-01-31-Neptune	289*	55'	34"	-30*	5'	41"
2013-01-31-Pluto	9*	20'	18"	-57*	38'	27"

```
Plot(as.hoc(planets()))
```

### Horizontal Coordinates

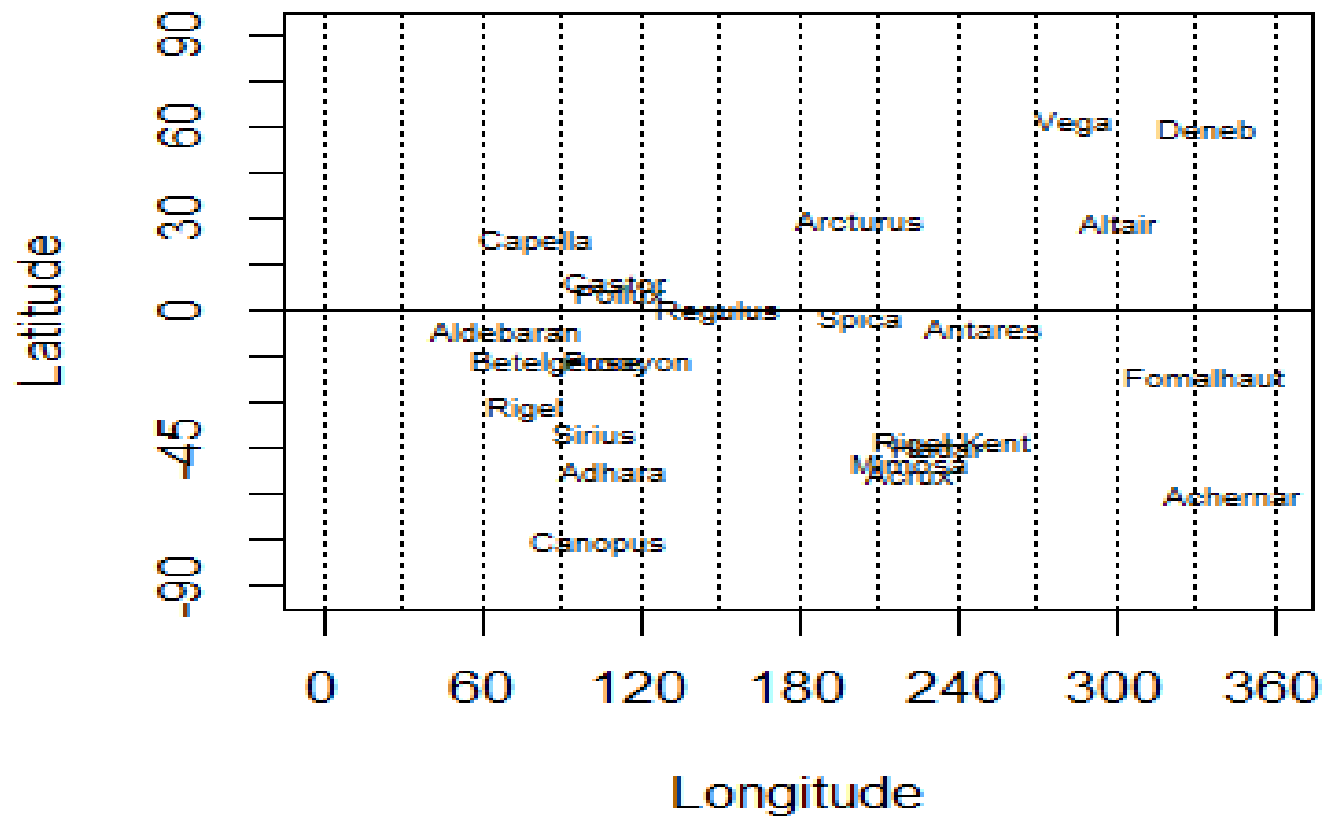


# data(bright), as.ecc(bright)

	lat			long		
Sirius	104*	4'	51"	-40*	23'	32"
Canopus	104*	57'	34"	-76*	10'	25"
Rigel-Kent	239*	32'	20"	-43*	25'	39"
Arcturus	204*	13'	44"	30*	44'	9"
Vega	285*	18'	50"	61*	44'	8"
Capella	81*	51'	23"	22*	51'	43"
Rigel	76*	49'	39"	-32*	52'	30"
Procyon	115*	47'	7"	-17*	58'	40"
Achernar	345*	18'	15"	-60*	37'	27"
Betelgeuse	88*	45'	9"	-17*	58'	13"
Hadar	233*	47'	33"	-45*	51'	51"
Acrux	221*	52'	45"	-53*	7'	35"
Altair	301*	46'	33"	29*	18'	21"
Aldebaran	69*	47'	17"	-6*	31'	49"
Spica	203*	50'	17"	-3*	56'	53"

Plot(as.ecc(bright))

## Ecliptic Coordinates



## Zamiana czasów

```
as.gmt(x, jday = jd(), lambda = getOption( „longitude” )
```

X – obiekt klasy `gmt` (Greenwich Mean Time ), `gst` ( Greenwich Sideral Time )  
`lst` ( Local Sideral Time ), `lt` ( Local Time )

`jday` – Liczba Dni Juliańskich ( domyślna dla dnia dzisiejszego )

`lambda` – długość geograficzna miejsca obserwacji

```
Options( latitude=52, longitude = 22)
```

```
as.gmt(gst( 15 ), jday = jd(), lambda = getOption( „longitude” )
```

```
as.lst( gmt( 12 ), jday=jd(), lambda = 22)
```

## Tworzenie obiektów klas eqc, ecc, hoc

```
a = ecc( latitude, longitude, name = „”)
```

```
b = eqc( right ascension, declination, name = „”)
```

```
c = hoc( azimuth, altitude, name=„”)
```

```
Kraków = hoc( 19.959, 50.060, name = „Kraków”)
```

```
Warszawa = hoc( 21.0, 51.259, name = „Warszawa”)
```

```
d = angle( Warszawa, Kraków) = 1.4°
```

```
format.dms( d ) = " 1* 23' 60 " "
```

# Obliczanie współrzędnych planety w Układzie Słonecznym

planet( jday = jd(), name = „” ,inner = False, tp, ep, oo, e, a , i, om, th, mag)

## Argumenty

/ jd – Numer Dnia w kalendarzu Juliańskim

/ name – nazwa planety

/ inner – TRUE dla planety wewnątrz US, FALSE – planeta zewnętrzna

/ tp – okres obiegu planety

/ ep – długość geograficzna na epokę 1990, styczeń 0.00

/ oo – peryhelium

/ e – ekscentryczność orbity

/ a – dłuższa półoś orbity w jednostkach astronomicznych

/ i – inklinacja orbity

/ om – węzeł wstępujący

/ th – średnica ( w AU )

# Obliczanie wschodu, górowania i zachodu ciał niebieskich nad punktem o zadanych współrzędnych

```
moon.rst( jday = jd(), phi = getOption(„latitude”)
```

```
Options( latitude = 50, longitude = 21)
```

```
data( bright )
```

```
rst( bright )
```

```
as.lt( rst( bright ))
```

```
as.lt( moon.rst( jd( length=30)))
```

```
sun.rst(jday=jd(), phi=51)
```



as.lt( moon.rst( jd( length=15)))

	rise			transit			set		
2013-02-01	22h	51m	12s	3h	30m	49s	9h	13m	29s
2013-02-02	0h	13m	7s	4h	22m	59s	9h	38m	47s
2013-02-03	0h	17m	36s	5h	17m	37s	10h	7m	44s
2013-02-04	1h	40m	15s	6h	15m	30s	10h	42m	40s
2013-02-05	3h	2m	5s	7h	16m	57s	11h	26m	37s
2013-02-06	4h	18m	41s	8h	21m	27s	12h	22m	36s
2013-02-07	5h	25m	29s	9h	27m	28s	13h	31m	48s
2013-02-08	6h	20m	2s	10h	32m	52s	14h	51m	46s
2013-02-09	7h	3m	13s	11h	35m	45s	16h	17m	18s
2013-02-10	7h	37m	42s	12h	35m	1s	17h	43m	27s
2013-02-11	8h	6m	21s	13h	30m	36s	19h	7m	22s
2013-02-12	8h	31m	25s	14h	23m	4s	20h	28m	7s
2013-02-13	8h	54m	40s	15h	13m	17s	21h	45m	53s
2013-02-14	9h	17m	28s	16h	2m	15s	23h	1m	16s
2013-02-15	9h	41m	4s	16h	50m	50s	0h	14m	42s

# Wyznaczanie położenia ciał niebieskich w przedziale czasu

options( latitude = 50, longitude = 21 )

j = jd( length = 10 )

sun( j ) - współrzędne w układzie równikowym

as.hoc( sun( j ), j ) – współrzędne w układzie horyzontalnym

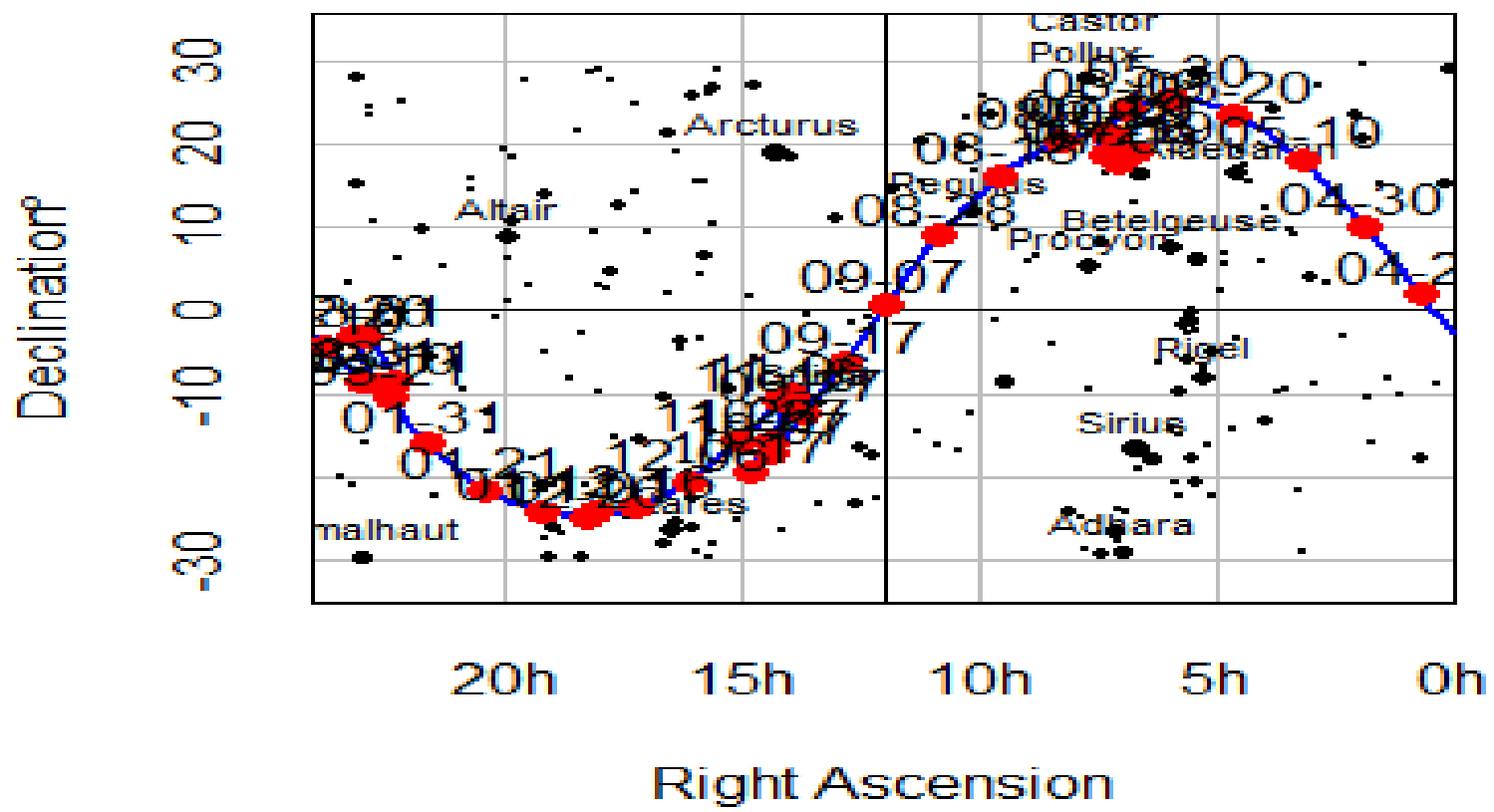
	ra			d			phase	angle	dist	size	mag	ZZ
2013-02-01-Sun	20h	58m	59s	-18*	53'	1"	NA	NA	0.99	0.5	NA	Cap
2013-02-02-Sun	21h	3m	4s	-17*	10'	13"	NA	NA	0.99	0.5	NA	Cap
2013-02-03-Sun	21h	7m	7s	-17*	27'	43"	NA	NA	0.99	0.5	NA	Cap
2013-02-04-Sun	21h	11m	10s	-17*	45'	29"	NA	NA	0.99	0.5	NA	Cap
2013-02-05-Sun	21h	15m	11s	-16*	3'	33"	NA	NA	0.99	0.5	NA	Cap
2013-02-06-Sun	21h	19m	12s	-16*	21'	53"	NA	NA	0.99	0.5	NA	Cap
2013-02-07-Sun	21h	23m	12s	-16*	40'	29"	NA	NA	0.99	0.5	NA	Cap
2013-02-08-Sun	21h	27m	12s	-16*	59'	21"	NA	NA	0.99	0.5	NA	Cap
2013-02-09-Sun	21h	31m	10s	-15*	18'	28"	NA	NA	0.99	0.5	NA	Cap
2013-02-10-Sun	21h	35m	8s	-15*	37'	50"	NA	NA	0.99	0.5	NA	Cap

## „Śledzenie” ciał niebieskich – funkcja „track”

```
options( latitude = 50, longitude = 21 )  
data( bright )  
data( starcat )  
ephem.mercury=mercury( jd(2000, 1,1,length = 365 )  
track(ephem.mercury, col.track = „blue”, mag = 4, interval.lab=10  
starcat = starcat, bright = bright)
```

starcat – katalog gwiazd

# Track of Mercury from 2000-01-01 to 2000-1



Dziękuję za uwagę