Univerza v Mariboru

Pedagoška fakulteta

Oddelek za geografijo

**MATEMATIČNA GEOGRAFIJA**

1. **POLOŽAJ ZEMLJE NA NJENI POTI OKOLI SONCA**

Nariši položaj Zemlje na njeni poti po ravnini ekliptike okoli Sonca v vseh štirih kardinalnih točkah (v obeh solsticijih in v obeh ekvinokcijih) ter na dan 2. februarja.

Na skici naj bo apsidna linija dolga 15 centimetrov, Zemlja naj ima premer 2 centimetra. Na skici pa naj bo vrisana tudi Zemljina os in meja osvetljenosti.

89 dni ………. 90º

42 dni ………. Xº

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

X = ?

42 dni x 90º

X = ——————— = 42, 5º

89 dni2. **NAVIDEZNA POT SONCA PREKO NEBESNE SFERE**

Nariši navidezno pot Sonca preko nebesne sfere v času obeh ekvinokcijev in obeh solsticijev ter na dan 10. 8. na ekvatorju, južnem tečajniku, severnem povratniku in južnem polu.

Na skici naj bodo jasno označeni nebesna sfera, horizont, smeri neba, zenit, nadir, vsa vzhajališča in zahajališča ter vse višine Sonca v času zgornje kulminacije.

**na ekvatorju:**

φ = 0º

**21. 3. in 23. 9.**

δ = 0º

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

h = ?

h = 90º - φ ± δ

h = 90o – 0o ± 0o = 90o

**21. 6.**

δ = 23, 5o

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

h = 90o – 0o + 23, 5o = 113, 5o

h = 90o – 23, 5o = 66, 5o

**21. 12.**

δ = - 23, 5o

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

h = 90º - 23, 5o = 66, 5o

**10. 8.**

365 dni ………. 360o

142 dni ………. to

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

142 dni x 360o

t = ———————— = 140o

365 dni

δ = 23, 5o x sin 140o = 15, 1o

h = 90o – 15,1o = 74, 9o

**na južnem tečajniku**

φ = 66, 5o

**21. 3. in 23. 9.**

h = 90o – 66, 5o ± 0o = 23, 5o

**21. 6.**

h = 90o – 66, 5o – 23, 5o = 0o

**21. 12.**

h = 90o – 66, 5o  + 23, 5o = 47o

**10. 8.**

h = 90o – 66, 5o – 15, 1o = 8, 4o

**na severnem povratmiku**

φ **=** 23, 5o

**21. 3. in 23. 9.**

h = 90º - 23, 5o = 66, 5o

**21. 6.**

h = 90o – 23, 5o + 23, 5o = 90o

**21. 12.**

h = 90o – 23, 5o – 23, 5o = 43o

**10. 8.**

h = 90o – 23, 5o + 15, 1o = 81, 6o

**na južnem polu**

**21. 3 in 23. 9.**

h = 90o – 90o ± 0o = 0o

**21. 6.**

h = 90o – 90o – 23, 5o = - 23 ,5o

**21. 12.**

h = 90o – 90o + 23, 5o = 23, 5o

**10. 8.**

h = 90o – 90o + 15, 1o = 15, 1o

3. **OSVETLJENOST ZEMLJE**

Nariši mejo osvetljenosti Zemlje na dan 20. 10. Na skici naj bo radij Zemlje 6 centimetrov, koordinatna mreža po 10º z vrisanim povratnikom naj bo v ortografski ekvatorialni projekciji.

Na skici vrišite tudi poldnevnik nad katerim padajo sončni žarki pravokotno na zgoraj omenjeni datum, smer sončnih žarkov, mejo astronomskega mraka ter potek obeh vzporednikov, do katerih sega na zgoraj označeni datum menjava dneva in noči. Izračunaj tudi dolžino dneva in noči za kraj Montevideo, ki leži na 35º južne geografske širine.

365 dni ………. 360º

213 dni ………. tº

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

tº = ?

213 dni x 360º

t = ——————— = 210º

365 dni

δ = - 23,5º x sin (t) = - 23,5 x sin (210º) = 11, 75º j.g.š.

polarni dan in polarna noč:

φPD, PN = 90º - δ

φPD = 90º - 11, 75º = 78, 25º j.g.š. (od tu do južnega pola)

φPN = 90º - 11, 75º = 78, 25º s.g.š. (od tu do severnega pola)

bele noči:

φ = 90º - δ - 18º

* za severno poluto

φ = 90º - (- 11, 75º) - 18º = 83, 75º s. g. š. (od tu do meje polarne noči)

* za južno poluto

φ = 90º - 11, 75º - 18º = 60, 25º j. g. š. (od tu do meje polarnega dne)

**DOLŽINA DNEVA IN NOČI**

Dolžina dneva in noči v Montevideu, ki leži na 35º j. g. š. na datum 20. 10.

dolžina dneva:

TD = 2 arccos (- tg φ x tg δ)

TD = 2 arccos (- tg 35º x tg 11, 75º) = 2 arccos (- 0, 145643377)

TD = 196, 75º

360º ………. 24 h

196, 75º…… T

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

T = ?

196, 75º x 24 h

T = ———————— = 13, 11666667 h = 13 h 7 min

360º

dolžina noči:

TN = 24 h – TD = 24 h – 13, 11666667 h = 10, 88333333 h = 10 h 53 min

1. **ČAS VZHODA IN ZAHODA SONCA**

Izračunaj čas vzhoda in zahoda Sonca na dan 1. 5. na 52º južne geografske širine. Časovna enačba na ta dan je 2 min 47 s.

TK = 12 h – ŋ = 12 h – 2 min 47 s = 11 h 57 min 13 s

365 dni ………. 360o

41 dni ………… to

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

41 dni x 360o

t = ——————— = 40, 44o

365 dni

δ = - 23, 5o x sin 40, 44o = - 15, 24o

- 0, 0148 – sin φ sin δ - 0, 0148 – sin 52o sin (- 15, 24o)

cos t = ——————————— = —————————————— = 0, 323796777

cos φ cos δ cos 52o cos (- 15, 24o)

t = 71, 1o

360o ………. 24 h

71, 1o ……… T h

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

T = ?

arccos t x 24 h 71, 1o x 24 h

T = ———————— = ——————— = 4, 74 h

360o  360o

**čas sončnega vzhoda:**

TV = TK – T = 11 h 57 min 13 s – 4 h 44 min 24 s = 7 h 12 min 49 s

**čas sončnega zahoda:**

TZ = TK + T = 11 h 57 min 13 s + 4 h 44 min 24 s = 16 h 41 min 37 s5. **POJAV POLARNEGA DNEVA IN POLARNE NOČI TER BELIH NOČI**

Kje na zemlejskem površju se na dan 2. 6. pojavlja polarni dan in kje polarna noč? Kje se pojavljajo bele noči?

365 dni ………. 360o

73 dni ………... to

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

to = ?

73 dni x 360o

t = ——————— = 72o

365 dni

δ = 23, 5o sin 72o = 22, 3o

**polarni dan**:

φPD = 90o – δ = 90o – 22, 3o = 67, 7o s. g. š. (od tu do severnega pola)

**polarna noč:**

φPN = 90o – 22, 3o = 67, 7o j. g. š. (od tu do južnega pola)

**bele noči na severni poluti:**

φBN = 90o – δ – 18o = 90o – 22, 3o – 18o = 49, 7o s. g. š.

**bele noči na južni poluti:**

φBN = 90o + 22, 3o – 18o = 94, 3o

φBN = 90o – 4, 3o = 85, 7o j. g. š. 6. **RAČUNANJE VPADNEGA KOTA SONČNIH ŽARKOV NA DANO POBOČJE**

Izračunaj vpadni kot sončnih žarkov na dan 29. 7. ob 14 h 12 min na 46º severne geografske širine na JZ pobočje z naklonom 16º.

T = 14 h 12 min = 14, 2 h

φ = 46o s. g. š.

A = JZ = 225o

β = 16o

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

365 dni ………. 360o

130 dni ………. to

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

130 dni x 360o

t = ———————— = 128, 2o

365 dni

δ = 23, 5o sin 128, 2o = 18, 5o

**urni kot:**

to = 15o ( TT – 12 h ) = 15o (14, 2 h – 12 h) = 33

**višina Sonca:**

sin h = sin δ sin φ + cos δ cos φ cos t

sin h = sin 18, 5o sin 46o + cos 18, 5o cos 46o cos 33o = 0, 7807333

h = 51, 3o

**azimut Sonca:**

sin δ cos φ – cos δ sin φ cos t

α = 360o – arccos ( ————————————— ) = 360o – arccos (- 0, 562493622)

sin (90o – h)

α = 124, 2o

**vpadni kot sončnih žarkov na pobočje:**

cos i = cos β sin h + sin β cos h cos (α – A) = cos 16o sin 51, 3o + cos 51, 3o sin 16o cos (-100,8) = 0, 717904517

i = 44, 1o

i\* = 90o – 44, 1o = 45, 9o