

Úloha č. 1: Základné pojmy pohybu Zeme okolo Slnka

i) Spojte pojmy s vysvetlením daného pojmu. Pozor: je viac pojmov ako vysvetlení: A) perihélium, B) afélium, C) orbita, D) zenit, E) nadir

1) Bod na eliptickej dráhe Zeme, v ktorom je Zem najbližšie k Slnku, nastáva 3. alebo 4. januára.

2) Priesečník kolmice na horizontálnu rovinu pozorovacieho miesta s nebeskou sférou. Tvorí na oblohe bod ležiaci kolmo nad pozorovateľom.

3) Táto dráha má dĺžku približne 940 mil. km. Je to mierne výstredná elipsa, v jednom z jej ohnísk je Slnko.

Vytvorte správne dvojice:

ii) Vypíšte pojmy, ktoré nie sú vysvetlené a vysvetlite ich

Úloha č. 1 (riešenie): Základné pojmy pohybu Zeme okolo Slnka

i) Spojte pojmy s vysvetlením daného pojmu. Pozor: je viac pojmov ako vysvetlení: A) perihélium, B) afélium, C) orbita, D) zenit, E) nadir

1) Bod na eliptickej dráhe Zeme, v ktorom je Zem najbližšie k Slnku, nastáva 3. alebo 4. januára. **A) perihélium**

2) Priesečník kolmice na horizontálnu rovinu pozorovacieho miesta s nebeskou sférou. Tvorí na oblohe bod ležiaci kolmo nad pozorovateľom. **D) zenit**

3) Táto dráha má dĺžku približne 940 mil. km. Je to mierne výstredná elipsa, v jednom z jej ohnísk je Slnko. **C) orbita**

Správne dvojice: A1; C3; D2

ii) Vypíšte pojmy, ktoré nie sú vysvetlené a vysvetlite ich

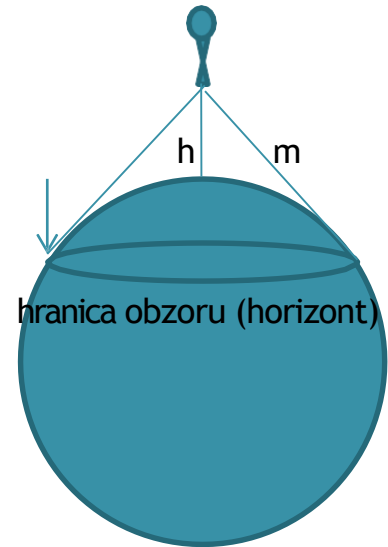
afélium – bod na eliptickej dráhe Zeme, v ktorom je Zem najďalej od Slnka, nastáva 5. júla

nadir – bod na oblohe, ktorý sa nachádza presne pod pozorovateľom, teda jeho výška je -90° . Je opakom zenitu.

Úloha č. 2: Základné pojmy pohybu Zeme okolo Slnka

I. Balón s posádkou letí vo výške 1 km nad povrchom Zeme. **Vypočítajte ako ďaleko bude vidieť hranicu obzoru člen posádky (výšku pozorovateľa zanedbajte, počítajte s hodnotou $R = 6370$ km).**

Použite vzorec $m = \sqrt{2Rh}$, kde m je vzdialenosť hranice obzoru, h je výška pozorovateľových očí nad zemským povrchom, R je polomer Zeme.



II. Zemská os nie je kolmá na rovinu svojho obehu, ale zvierá s ňou určitý uhol. Preto vznikajú významné rovnobežky, ktoré majú vlastný názov a stupeň zemepisnej šírky.

Pomenujte tieto významné rovnobežky, ak stupeň zemepisnej šírky je:

23° 26' 22" j.z.š.

66° 33' s.z.š.

23° 26' 22" s.z.š.

66° 33' j.z.š.

Úloha č. 2 (riešenie): Základné pojmy pohybu Zeme okolo Slnka

I. Balón s posádkou letí vo výške 1 km nad povrchom Zeme. **Vypočítajte ako ďaleko bude vidieť hranicu obzoru člen posádky (výšku pozorovateľa zanedbajte, počítajte s hodnotou $R = 6370$ km).**

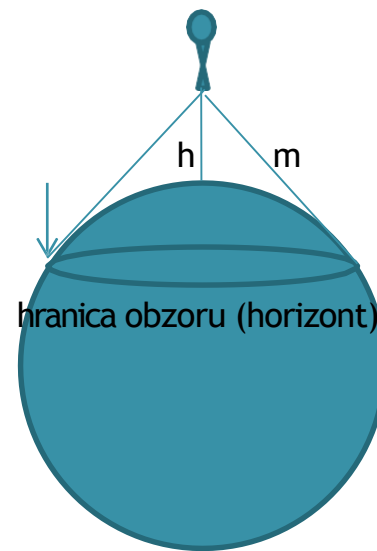
Použite vzorec $m = \sqrt{2Rh}$

$$m = \sqrt{2Rh}$$

$$m = \sqrt{2 \times 6370 \times 1}$$

$$m = \sqrt{12740}$$

$$\underline{m = 112,87 \text{ km}}$$



II. Zemská os nie je kolmá na rovinu svojho obehu, ale zvierá s ňou určitý uhol. Preto vznikajú významné rovnobežky, ktoré majú vlastný názov a stupeň zemepisnej šírky.

Pomenujte tieto významné rovnobežky, ak stupeň zemepisnej šírky je:

23° 26' 22" j.z.š. **obratník KOZOROŽCA**

66° 33' s.z.š. **severná POLÁRNA KRUŽNICA**

23° 26' 22" s.z.š. **obratník RAKA**

66° 33' j.z.š. **južná POLÁRNA KRUŽNICA**

Úloha č. 3: Základné pojmy pohybu Zeme okolo Slnka

I. Poludňajšia výška Slnka. Vypočítajte, aká bude poludňajšia výška Slnka nad obzorom v mestách s nasledujúcimi stupňami zemepisnej šírky.

- a) Počas letného slnovratu v Bratislave (48° s. z. š.)
- b) 21. decembra v Sao Paulo ($23,5^\circ$ j. z. š.)
- c) Na jesennú rovnodennosť v Dillí (28° s. z. š.)

- Výška Slnka nad obzorom sa vypočítava podľa vzorca:

$$h = 90^\circ - \varphi \pm \delta$$

- h - výška Slnka nad obzorom,
- φ - zemepisná šírka stanovišta v stupňoch,
- δ (deklinácia Slnka) - počas roka sa mení **od 0° do $\pm 23,5^\circ$** v závislosti od miesta vrcholenia Slnka → **tabuľka**

		pologuľa:	
		SEVERNÁ	JUŽNÁ
21.3.	rovnodennosť	jarná	jesenná
	δ - deklinácia	0°	0°
23.9.	rovnodennosť	jesenná	jarná
	δ - deklinácia	0°	0°
21.6.	slnovrat	letný	zimný
	δ - deklinácia	$+ 23,5^\circ$	$- 23,5^\circ$
21.12	slnovrat	zimný	letný
	δ - deklinácia	$- 23,5^\circ$	$+ 23,5^\circ$

Úloha č. 3 (riešenie): Základné pojmy pohybu Zeme okolo Slnka

I. Poludňajšia výška Slnka. Vypočítajte, aká bude poludňajšia výška Slnka nad obzorom v mestách s nasledujúcimi stupňami zemepisnej šírky.

a) Počas letného slnovratu v Bratislave (48° s. z. š.)

RIEŠENIE:

$$h = 90^\circ - \varphi \pm \delta$$

$$h = 90^\circ - 48^\circ + 23,5^\circ$$

$$\underline{h = 65,5^\circ}$$

	pologuľa:	SEVERNÁ	JUŽNÁ
21.3.	rovnodennosť	jarná	jesenná
	δ - deklinácia	0°	0°
23.9.	rovnodennosť	jesenná	jarná
	δ - deklinácia	0°	0°
21.6.	slnovrat	letný	zimný
	δ - deklinácia	$+ 23,5^\circ$	$- 23,5^\circ$
21.12	slnovrat	zimný	letný
	δ - deklinácia	$- 23,5^\circ$	$+ 23,5^\circ$

- h - výška Slnka nad obzorom, φ - zemepisná šírka stanovišta v stupňoch,
- δ (deklinácia Slnka) - počas roka sa mení od 0° do $\pm 23,5^\circ$ v závislosti od miesta vrcholenia Slnka → **tabuľka**

Úloha č. 3 (riešenie): Základné pojmy pohybu Zeme okolo Slnka

I. Poludňajšia výška Slnka. Vypočítajte, aká bude poludňajšia výška Slnka nad obzorom v mestách s nasledujúcimi stupňami zemepisnej šírky.

b) 21.decembra v Sao Paulo (23,5° j.z.š.)

RIEŠENIE:

$$h = 90^\circ - \varphi \pm \delta$$

$$h = 90^\circ - 23,5^\circ + 23,5^\circ$$

$$\underline{h = 90^\circ}$$

	pologuľa:	SEVERNÁ	JUŽNÁ
21.3.	rovnodennosť	jarná	jesenná
	δ - deklinácia	0°	0°
23.9.	rovnodennosť	jesenná	jarná
	δ - deklinácia	0°	0°
21.6.	slnovrat	letný	zimný
	δ - deklinácia	+ 23,5°	- 23,5°
21.12	slnovrat	zimný	letný
	δ - deklinácia	- 23,5°	+ 23,5°

- h - výška Slnka nad obzorom, φ - zemepisná šírka stanovišta v stupňoch,
- δ (deklinácia Slnka) - počas roka sa mení od 0° do $\pm 23,5^\circ$ v závislosti od miesta vrcholenia Slnka → **tabuľka**

Úloha č. 3 (riešenie): Základné pojmy pohybu Zeme okolo Slnka

I. Poludňajšia výška Slnka. Vypočítajte, aká bude poludňajšia výška Slnka nad obzorom v mestách s nasledujúcimi stupňami zemepisnej šírky.

c) Na jesennú rovnodennosť v Dillí (28° s. z. š.)

RIEŠENIE:

$$h = 90^\circ - \varphi \pm \delta$$

$$h = 90^\circ - 28^\circ + 0^\circ$$

$$\underline{h = 62^\circ}$$

	pologuľa:	SEVERNÁ	JUŽNÁ
21.3.	rovnodennosť	jarná	jesenná
	δ - deklinácia	0°	0°
23.9.	rovnodennosť	jesenná	jarná
	δ - deklinácia	0°	0°
21.6.	slnovrat	letný	zimný
	δ - deklinácia	$+ 23,5^\circ$	$- 23,5^\circ$
21.12	slnovrat	zimný	letný
	δ - deklinácia	$- 23,5^\circ$	$+ 23,5^\circ$

- h - výška Slnka nad obzorom, φ - zemepisná šírka stanovišta v stupňoch,
- δ (deklinácia Slnka) - počas roka sa mení od 0° do $\pm 23,5^\circ$ v závislosti od miesta vrcholenia Slnka → **tabuľka**

Úloha č. 3 (riešenie): Základné pojmy pohybu Zeme okolo Slnka

Užitočný softvér pre animáciu pohybu Slnka na oblohe:

<https://astro.unl.edu/naap/motion3/animations/sunmotions.html>

Úloha č. 4: Základné pojmy pohybu Zeme okolo Slnka

I. Dôsledky nerovnakej rýchlosti pohybu Zeme okolo Slnka a nerovnakej vzdialenosti Zeme od Slnka. Zakrúžkujte pravdivé výroky.

**Treba si zohľadniť fakt, že ročné obdobia sú dlhšie, alebo kratšie v závislosti od rýchlosti obehu Zeme okolo Slnka (v perihéliu zrýchlený pohyb, v aféliu spomalený pohyb), teplotné pomery závisia od vzdialenosti Zeme od Slnka a od príklonu a odklonu zemskej osi voči Slnku.*

- a) Leto na severnej pologuli je kratšie, ako na južnej pologuli.
- b) Zima na južnej pologuli je kratšia, ako na severnej pologuli.
- c) Leto na južnej pologuli je kratšie, ako na severnej pologuli.
- d) Zima na severnej pologuli je kratšia, ako na južnej pologuli.
- e) Zima na južnej pologuli je chladnejšia, ako na severnej pologuli.
- f) Leto na južnej pologuli je chladnejšie, ako na severnej pologuli.

Úloha č. 4 (riešenie): Základné pojmy pohybu Zeme okolo Slnka

I. Dôsledky nerovnakej rýchlosti pohybu Zeme okolo Slnka a nerovnakej vzdialenosti Zeme od Slnka. Zakrúžkujte pravdivé výroky.

**Treba si zohľadniť fakt, že ročné obdobia sú dlhšie, alebo kratšie v závislosti od rýchlosti obehu Zeme okolo Slnka (v perihéliu zrýchlený pohyb, v aféliu spomalený pohyb), teplotné pomery závisia od vzdialenosti Zeme od Slnka a od príklonu a odklonu zemskej osi voči Slnku.*

- a) Leto na severnej pologuli je kratšie, ako na južnej pologuli.
- b) Zima na južnej pologuli je kratšia, ako na severnej pologuli.
- c) **Leto na južnej pologuli je kratšie, ako na severnej pologuli.**
- d) **Zima na severnej pologuli je kratšia, ako na južnej pologuli.**
- e) **Zima na južnej pologuli je chladnejšia, ako na severnej pologuli.**
- f) Leto na južnej pologuli je chladnejšie, ako na severnej pologuli.

*Keď je u nás (severná pologuľa) **zima**, Zem sa nachádza v **perihéliu**, obieha okolo Slnka **rýchlejšie**, zima na severnej pologuli tak trvá kratšie ako na južnej. A keď je na severnej pologuli **zima**, na južnej je leto, ktoré tak tiež trvá kratšie ako na severnej pologuli. Zároveň platí, že keď je Zem v **aféliu** (najväčšia vzdialenosť od Slnka – **5. júla**), lúče na Zem putujú z **väčšej vzdialenosti**. V **perihéliu** (najmenšia vzdialenosť Zeme od Slnka – **3. januára**), lúče na Zem putujú z **menšej vzdialenosti**, a preto na **severnej pologuli sú miernejšie letá aj zimy** v porovnaní s južnou pologuľou.*

Úloha č. 5: Základné pojmy pohybu Zeme okolo Slnka

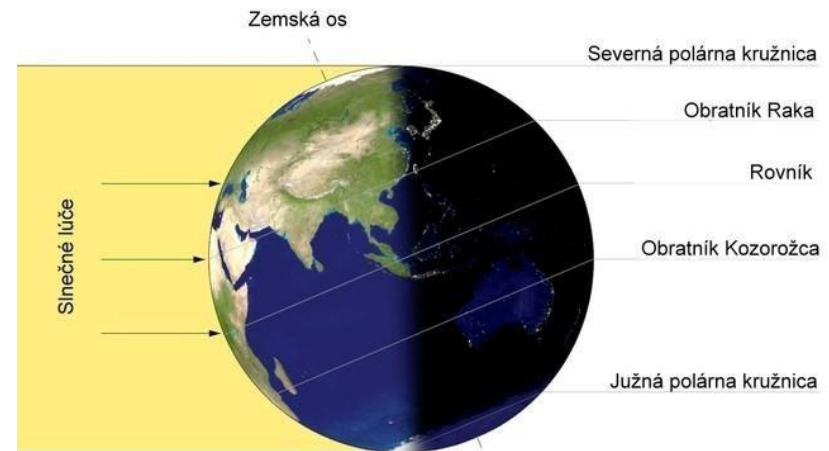
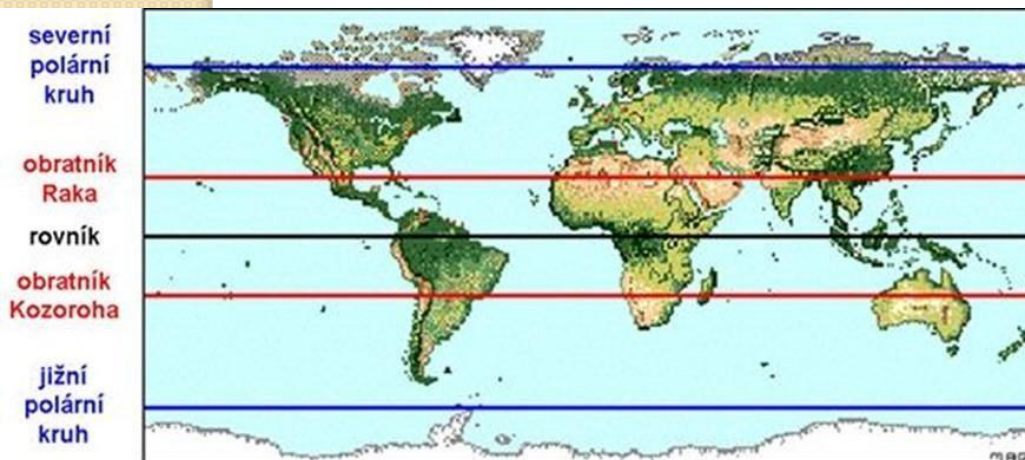
I. **Dlhšie dni - kratšie noci.** V ktorom z nasledujúcich dvojíc miest sú dlhšie dni a kratšie noci v období od 23. septembra do 21. marca?

** Treba vedieť len to, kde v danom období, vrcholí Slnko v nadhlavníku (na ktorej rovnobežke) a to, ktoré mesto sa nachádza k tomu miestu bližšie.*

Budapešť - Berlín

Paríž - Rím

New York - Toronto



Úloha č. 5 (riešenie): Základné pojmy pohybu Zeme okolo Slnka

I. Dlhšie dni - kratšie noci. V ktorom z nasledujúcich dvojíc miest sú dlhšie dni a kratšie noci v období od 23. septembra do 21. marca?

* Treba vedieť len to, kde v danom období, vrcholí Slnko v nadhlavníku (na ktorej rovnobežke) a to, ktoré mesto sa nachádza k tomu miestu bližšie.

RIEŠENIE:

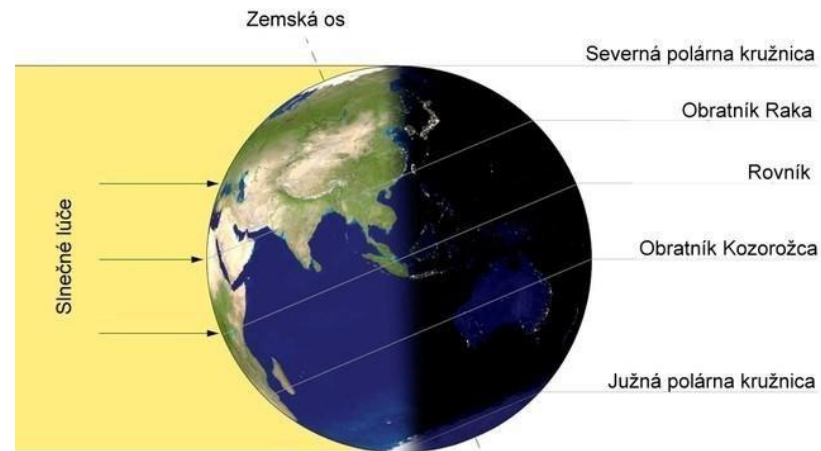
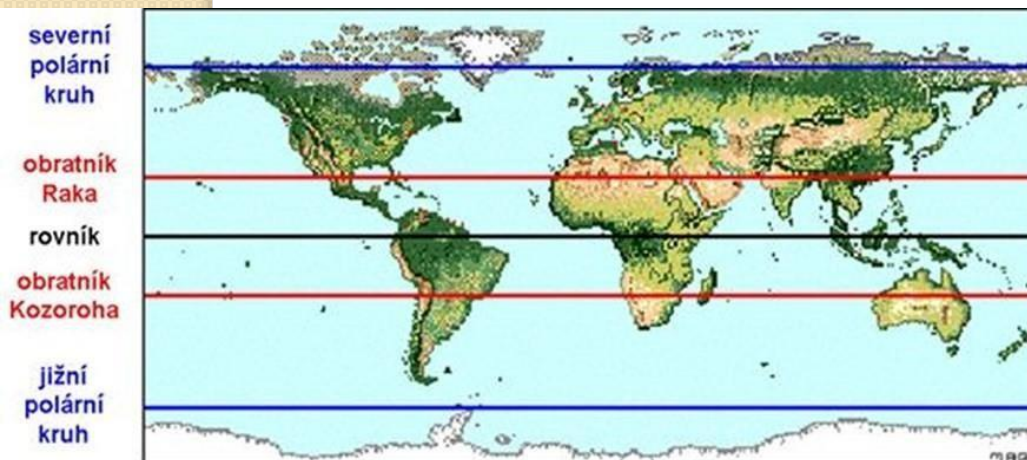
Budapešť - Berlín

Od 23. septembra do 21. marca Slnko bude vrcholiť na rovníku (23. september), potom na obratníku Kozorožca (21. december) a nakoniec opäť na rovníku (21. marec).

Paríž - **Rím**

Podčiarknuť treba tie mestá z uvedených dvojíc, ktoré sa nachádzajú bližšie k uvedeným rovnobežkám v tomto období,

New York - Toronto *teda južnejšie z dvojice: Budapešť, Rím, New York.*



Úloha č. 5 (riešenie): Základné pojmy pohybu Zeme okolo Slnka

Náučné video pre vysvetlenie dĺžky dňa a striedania ročných období:

<https://www.youtube.com/watch?v=7XMio1OnH7s>