



MASARYKOVA UNIVERZITA

# Soumrakové jevy

*cv. č. 5*

# Základní pojmy

- Soumrak.
- Typy soumraku.
- Výška Slunce nad obzorem.

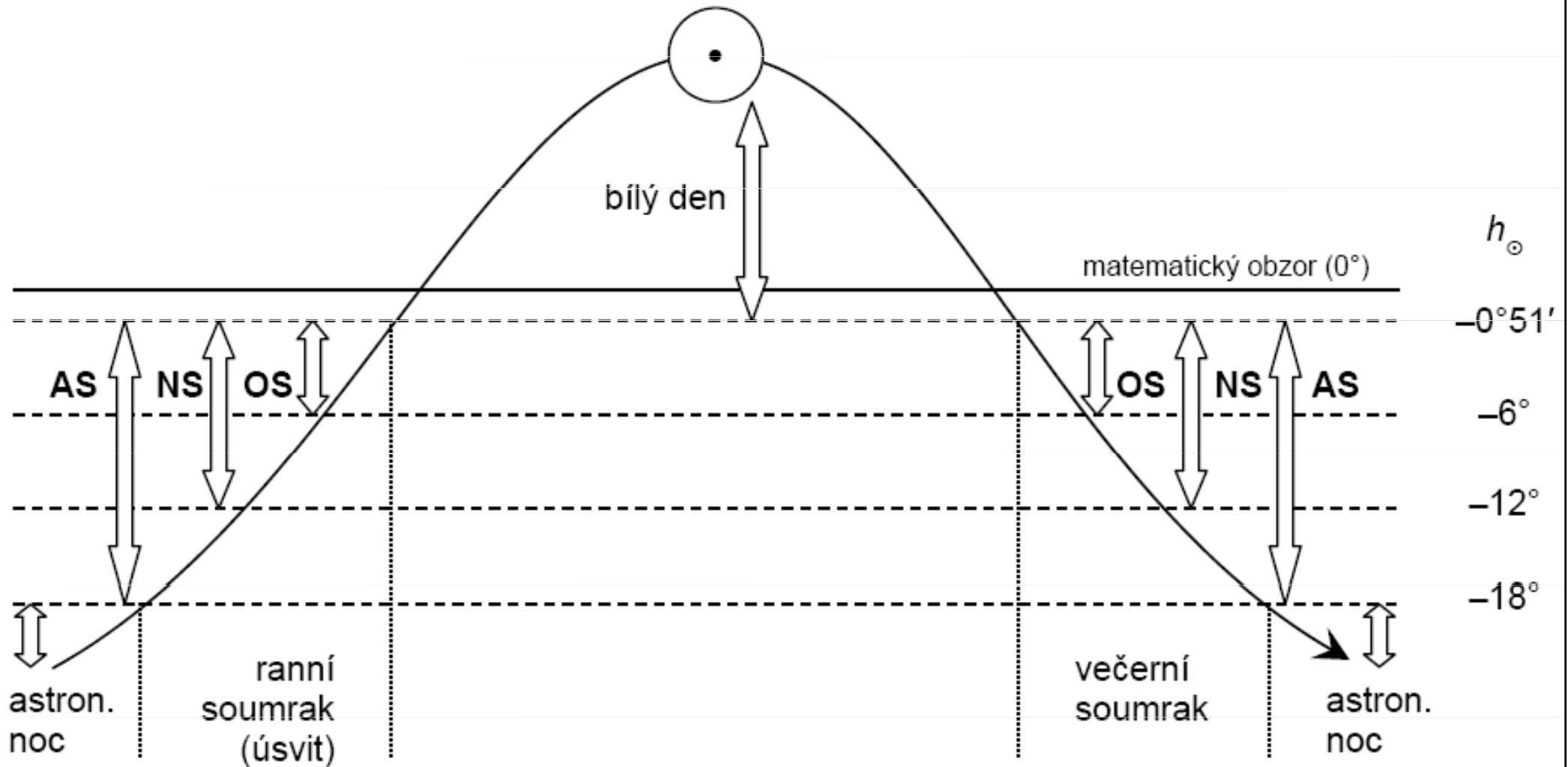
# Soumrak I.

- Rotace planety Země se odráží ve zdánlivém denním pohybu Slunce po obloze, který vede ke střídání noci a bílého dne.
- Rozptyl slunečních paprsků v zemské atmosféře zpříčiňuje, že přechod mezi nocí a bílým dnem má podobu postupného rozednívání, resp. stmívání.
- Tyto přechodné intervaly se označují jako **ranní soumrak** (úsvit, ukončen východem Slunce) a **večerní soumrak** (soumrak v užším slova smyslu, začíná západem Slunce).

# Typy soumraku

- ❑ **Občanský soumrak** – během jeho trvání je dostatek přirozeného světla pro běžné činnosti včetně čtení. Na začátku ranního a na konci večerního občanského soumraku lze dobře vidět velké objekty, nelze však rozeznat podrobnosti.
- ❑ **Nautický soumrak** – do jeho začátku ráno a po jeho konci večer lze na obloze rozeznávat jasnější hvězdy v souhvězdích natolik dobře, že je možné podle nich navigovat (např. mořeplavbu, odtud i název nautický).
- ❑ **Astronomický soumrak** – do jeho začátku ráno a po jeho konci večer neruší pozorování noční oblohy ani rozptýlené sluneční záření, lze pozorovat i méně jasné vesmírné objekty.

# Jak to funguje?



# Výška Slunce nad obzorem I.

- Výška Slunce nad obzorem je rozhodujícím kritériem soumraku.
- Občanský soumrak  $-6^{\circ} < h_{\odot} < -0^{\circ}51'$
- Nautický soumrak  $-12^{\circ} < h_{\odot} < -0^{\circ}51'$
- Astronomický soumrak  $-18^{\circ} < h_{\odot} < -0^{\circ}51'$

# Výška Slunce nad obzorem II.

- Stanovení doby začátku a konce příslušného soumraku vychází z hodinového úhlu Slunce ( $t_{\odot}$ ) pro daný mezní okamžik soumraku (definován pomocí  $h_{\odot}$ ) a z okamžiku pravého poledne.

$$\cos t_{\odot} = \frac{\sin h_{\odot} - \sin \delta_{\odot} * \sin \varphi}{\cos \delta_{\odot} * \cos \varphi}$$

# Výška Slunce nad obzorem III.

☒ Právě poledne nastává ve **12** – ***E*** hodin středního času (*E* je časová rovnice). Po převedení  $t_{\odot}$  do hodinové míry lze určit:

1. okamžik začátku ranního soumraku, resp. bílého dne

$$t_Z = 12 - E - t_{\odot}$$

1. okamžik konce večerního soumraku, resp. bílého dne

$$t_Z = 12 - E + t_{\odot}$$



# Anomálie

- ❏ Pokud  $\cos t_{\odot} \notin \langle -1; 1 \rangle$ , znamená to, že do vzorce dosazená hodnota  $h_{\odot}$  vůbec nenastává.
- ❏ Slunce této hodnoty během noci nedosáhne, příslušný soumrak trvá jako celonoční.
- ❏ ***Bílá noc*** – takto se označuje celonoční občanský soumrak. Pro výskyt platí kritérium:  $-6^{\circ} < h_{\odot DK} < -0^{\circ}51'$ .
- ❏ ***Celonoční astronomický soumrak*** – pro výskyt platí kritérium:  $-18^{\circ} < h_{\odot DK} < -0^{\circ}51'$ .

# Zadání cvičení I.

- A. Stanovte délku bílého dne (začátek a konec) pro  $n$ -tý den měsíců března, června, září a prosince 2015 na zeměpisné šířce  $\varphi = 50^\circ$  s. š.
- B. Stanovte dobu trvání ranního a večerního občanského, nautického a astronomického soumraku pro  $n$ -tý den měsíců března, června, září a prosince 2015 na zeměpisných šířkách  $\varphi = 0^\circ$ ,  $\varphi = 23^\circ 26'$ ,  $\varphi = 50^\circ$ ,  $\varphi = 66^\circ 34'$  a  $\varphi = 90^\circ$  s. š.

# Zadání cvičení II.

- ❏ Doplnující údaj o délce trvání bílého dne lze určit buď z rozdílu časů východu a západu Slunce nebo jednodušeji jako  $2t_{\odot}$ . Pokud v červnové tabulce není z principu ( $h_{\odot DK} > -18^{\circ}$ ) možné vyplnit začátek a konec astronomického soumraku, políčka pro časové údaje proškrtněte a do políčka trvání soumraku vepište zkratku CNAS (celonoční astronomický soumrak).

To je vše ze cvičení.

Teď už zbývají jen ty výpočty...