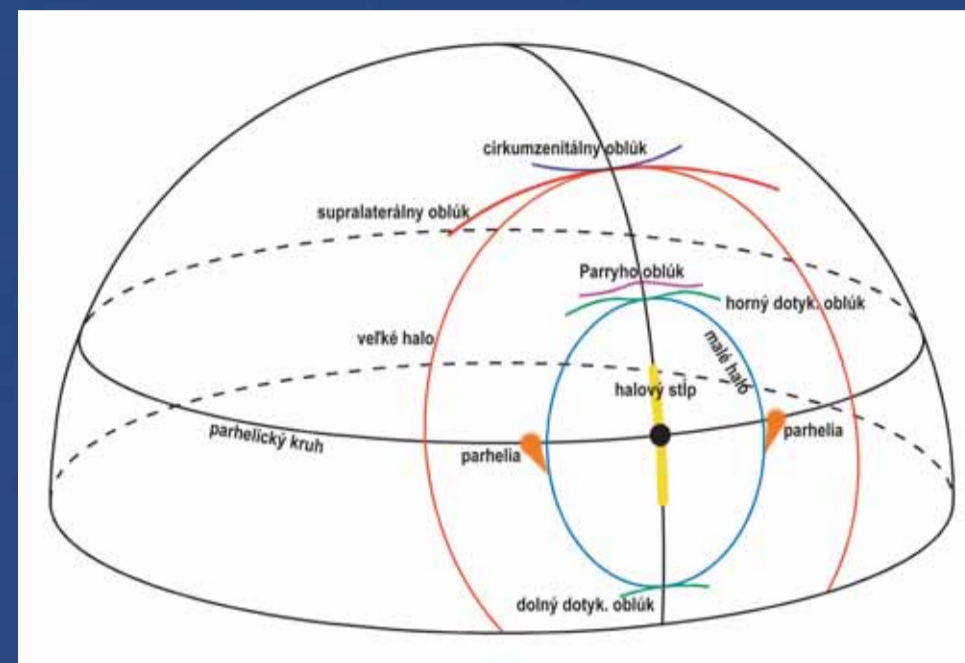


Zaujímavé optické úkazy v atmosfére

Na oblohe nás mnohokrát upútajú úkazy, často v blízkosti Slnka či Mesiaca, ktoré sú nádherné svojou farebnosťou a štruktúrami. Súvisia s oblačnosťou a stavom atmosféry, ich vznik a príčiny sú v ľudových predstavách spájané s rôznymi poverami. Studničky, víd-má, zvláštne oblaky, neznáme záblesky i padajúce hviezdy a dúha, ktoré sú v našej kultúre dobré znamenia. Sú to však dobre vysvetliteľné fyzikálne úkazy, ktoré môžeme jednoducho, v prvom priblížení, rozdeliť na javy halové, ohybové, dúhu, blesky, zelený či modrý lúč pri zapadajúcom deformovanom Slnku, nočné striebisté a šošovkovité oblaky, polárnu žiaru, meteory, družice a pod.



Malé halo, parhelia, horný dotykový oblúk, Parryho oblúk, supralaterálny a cirkumzenitálny oblúk. (foto: R. Vondra)



Halový stĺp
Svetelný pruh prechádzajúci Slnkom, najčastejšie, keď je nízko nad obzorom. Vzniká odrazom na horizontálne orientovaných ľadových doštičkách alebo tiež stĺpcoch s vodorovne orientovanou hlavnou osou. Podobne vzniká napr. odraz na žalužiach alebo na vode. (foto: O. Weisz)



Krepuskulárne lúče. (foto: M. Grnja)



Gloria z ľadová biela dúha. (foto: L. Ondroušek)

Parhelia (paraselenia, bočné/vedľajšie/nepřavé slnká a mesiace)
Belavé, prípadne dúhové škvrny po bokoch Slnka (Mesiaca – na obr.) v rovnakej výške ako Slnko. Ak je tesne nad horizontom, potom sú vedľajšie slnká viditeľné priamo na malom hale vo vzdialenosti 22°. Pri väčšej výške sa vzdalujú (pri 50° sú už vo vzdialenosti 32°). Vznikajú lomom na ľadových doštičkách orientovaných horizontálne. (foto: M. Grnja)

Krepuskulárne (súmravné) lúče
Sú spôsobené lúčmi prechádzajúcimi rozdielnou oblačnosťou. Vplyvom lineárnej perspektívy zdánlivo vychádzajú z jedného bodu. Tmavšie oblasti na svetlejšom pozadí sú tieň mrakov, ľudovo nazývané aj prsty božie, schody do neba alebo Jakubov rebrík. Typ ružových lúčov vychádza spod obzoru. (foto: T. Tržický)



OHYBOVÉ JAVY
Na rozdiel od halových javov, ktoré vznikajú na ľadových kryštálikoch, ohybové vznikajú ohybom na drobných kvapkách vody.

Korona (aureola, studnička, vence)
Vzniká ohybom na drobných kvapôčkach vody v oblakoch a hmle vo vzdialenosti 5 – 10° okolo Slnka či Mesiaca. Tvoria sa sústavy farebných prstencov s polomerom závislým od veľkosti kvapiek a vlnovej dĺžky svetla. Pretože červené a modré lúče majú rôznu vlnovú dĺžku, majú prstence rôznej polomer. Ak sú kvapky rôznej veľkosti, vzniká slabo sfarbený prstenec. Môže pripomínať malé halo, ktoré však vzniká na ľadových kryštálikoch až vo vzdialenosti 22°, môže byť mierne dúhovo sfarbené, ale priestor vo vnútri má prázdny. Koróna v astronómii však znamená najvrchnejšiu vrstvu atmosféry Slnka, pozorovateľnú pri zatmení.

HALOVÉ JAVY
Vznikajú odrazom a lomom na rôznych druhoch ľadových kryštálikov, na riasovitej oblačnosti (cirrus, cirrostratus) väčšinou vo výške nad 6 km. Pozorujeme ich ako kruhy, oblúky či škvrny v blízkosti Slnka a Mesiaca. Ich počet a zložitost' sú úctyhodné. Tie najvýraznejšie a najčastejšie pozorovateľné sú malé halo (22°), halový stĺp, parhelia, parhelickej kruh, ktorý ich spája, dúhovo sfarbený cirkumzenitálny oblúk (časť kružnice v zenite), dotykové oblúky nad malým halom a Parryho oblúky nad nimi, prípadne zriedkavejšie veľké halo (46°). Ich obraz závisí od typov (stĺpce, doštičky) a orientácie kryštálov a výšky Slnka nad obzorom. Dobrú simuláciu poskytuje program Halosim (<http://ukazy.astro.cz/halo-vyska-slunce.php>).



Dotykové oblúky
V hornej a dolnej časti malého hala možno pozorovať nápadné (tangenciálne) zjasnenia v tvare „V“, ktoré sa s rastúcou výškou Slnka otvárajú. Vznikajú na šesťbokých ľadových stĺpcoch orientovaných horizontálne, sú spektrálne živšie na rozdiel od hala, ktoré vzniká na náhodne orientovaných kryštáloch.



Parhelia, malé halo a horný dotykový oblúk pri Slnku. (foto: M. Vacek)



Korona okolo Mesiaca. (foto: P. Rapavý)



Aureola (korona) okolo Slnka v lese na kvapôčkach hmy. (foto: J. Vaněk)



Malé halo (22°)
Kružnica malého hala, mierne načervenalá pri vnútornej strane k Slnku, vzniká lomom na neusporiadaných šesťbokých kryštáloch. Lúč vniká bočnou stenou, láme sa a pri výstupe sa láme na ďalšej stene stĺpca. (foto: P. Delinčák)



Gloriola (vidmo)
Ohybový jav podobný korone, vzniká však spätným ohybom svetelných lúčov a prejavuje sa ako sústava farebných prstencov vókol tieňa, vrhnutého na oblačnosť. (foto: M. Popek)



Irizácia
Vzniká často na okrajoch tenkých oblakov ako ich dúhové sfarbenie. Spôsobuje ju ohyb a interferencia na kvapkách oblačnosti. (foto: M. Popek)

Dúha
Pri končiacom daždi, keď Slnko už osvetľuje dažďové kvapky, sa lomom, odrazom, rozkladom a interferenciou v nich tvorí farebný oblúk. Je na opačnej strane ako je Slnko, vókol miesta, kam smeruje tieň pozorovateľa. Môže byť primárna (s polomerom 40 – 42°) i sekundárna (50 – 54°).



Dúha nad hviezdárňou v Rimavskej Sobote. (foto: P. Rapavý)

Nočné svietiace (striebristé) oblaky (NLC)
Objavujú sa nad severozápadným až severovýchodným obzorom v období letného slnovratu okolo polnoci. Svoj pôvod majú v mezofére (mezosférické oblaky) vo výškach asi 80 km a Slnko ich nasvecuje, keď je pod obzorom 6 – 16°. Vznikajú na drobných ľadových časticach pri teplote okolo -130° C.



Nočné svietiace oblaky. (foto: M. Grnja)



„UFO“ oblaky
V blízkosti vysokých pohorí často vznikajú impozantné šošovkovité oblaky altocumulus lenticularis, pripomínajúce stohy tanierov, vysoký klobúk či UFO. (foto: K. Kozáková)



Deformácia Slnka
Naša najbližšia hviezda, obrovské guľové plazmatické teleso, sa nám môže pri východe či západe tesne nad obzorom v dôsledku lomu lúčov, ktoré prechádzajú najhrubšou vrstvou atmosféry, javiť ako sploštené. Podobné deformácie pozorujeme aj u Mesiaca. (foto: P. Rapavý)



Polárna žiara (aurora borealis)
Elektricky nabitie častice slnečného vetra spôsobujú vo vysokej atmosfére (100 – 200 km) polárnu žiaru. Výnimočne je pozorovaná aj v našich zemepisných šírkach. (Rim. Sobota, 20. 11. 2003, foto: P. Rapavý)

Meteor (lietavica, nesprávne padajúca hviezda)
Svetelný úkaz v atmosfére pri zániku malého kúska medziplanetárnej hmoty (meteoroidu) vo výške 80 – 110 km. Ak je tento úkaz mimoriadne jasný, porovnateľný s jasnosťou Venuše, hovorí sa mu bolid. V prípade, že nezhorí a dopadne, je to meteorit. Pri prelete atmosférou krátko vidno svetlo, spôsobené žiarením samotného kozmického votrelca a tiež vzduchu stlačeného pred pohybujúcim sa telesom. Teplota je dostatočne vysoká, aby vyvolala rozklad a ionizáciu obklopujúceho vzduchu, a tak vzniká za meteorom prechodná vodivá vrstva. (foto: E. Howard)



Blesky
Obrovské atmosférické elektrostatické výboje medzi opačne nabitými polaritami, obvykle medzi oblakmi a zemským povrchom. Pri vysokej teplote a ionizácii prechádzajú atómy a molekuly do 4. skupenstva hmoty – plazmy. (foto: P. Rapavý)

Vydala: © KH&P M. Halla, Hviezdárňou v Rimavskej Sobote (2008) s láskavým súhlasom autorov. autor: D. Rapavý, recenzia: T. Tržický. Podporené Agentúrou na podporu vedy a vývoja (program LPT – 004-07)