



**THE IRISH FEDERATION OF ASTRONOMICAL SOCIETIES**

**PRESENT**

**THE  
NOVICE ASTRONOMER  
OBSERVING CHALLENGES  
HANDBOOK**



**A Self-contained Handbook and Logbook for the Novice Astronomer, as  
part of the IFAS *Observing Certificates Programme***

**AUTUMN 2004**

THE OBSERVING CERTIFICATES WORKING GROUP  
WORKING UNDER THE IRISH FEDERATION OF ASTRONOMICAL SOCIETIES

<b>Shane Culleton</b>	Irish Astronomical Society South Dublin Astronomical Society
<b>John Flannery</b>	Irish Astronomical Society South Dublin Astronomical Society
<b>Seanie Morris</b>	Tullamore Astronomical Society
<b>Ronan Newman</b>	Galway Astronomy Club
<b>Michael O'Connell</b>	Shannonside Astronomy Club Tullamore Astronomical Society
<b>Albert White</b>	Irish Astronomical Society South Dublin Astronomical Society

---

---

### OBSERVING PROGRAMME REGULATIONS

1. To take part in the *Observing Certificates Programme* you must be a member of one of the member clubs or societies of the IFAS. Check out the list of clubs and links to their websites at the IFAS webpage, [www.irishastronomy.org](http://www.irishastronomy.org), or on page 4 of this handbook.
2. Observations must be made **after September 18<sup>th</sup> 2004** (the launch date), AND after the date of purchase of this handbook.
3. You must either post or hand this Handbook to the Observations Secretary who will then verify your recordings. Your Handbook must be received at least 21 days before the star party at which you wish to receive your certificate (*Connaught* in January, *COSMOS* in March, *Whirlpool* in September).
4. Duplicate observations must be made for each Observing Challenge. If, for example, you observe M31, the Andromeda Galaxy for the *Messier Objects Observing Challenge*, you cannot use the same observation for the *Binocular Sky Observation Challenge*.

Please remember that the people involved in this project are volunteers who are giving their time freely to run and maintain this programme. The purpose behind the *IFAS Observing Certificates Programme* is to encourage better, more systematic, and more organised observation of the night sky. These rules are there to help the programme run smoothly, and should not be seen as restrictive or harsh. We're just trying to be fair.

No person or organisation profits financially from this *IFAS Observing Certificates Programme*. The cost of these handbooks is to strictly cover their printing and binding.

<b>Received From:</b> _____ <b>Dated:</b> _____
---

<b>IFAS Members List</b>		<b>4</b>
<b>Předmluva: Úvod</b>		<b>5</b>
<b>Astronomický pomocník nováčkům</b>		<b>6</b>
Nejdříve to nejdůležitější, Buď připraven, Ursa Major (Velký vůz) zaměřovací graf, Názvosloví, Rozměry a míry, Nebeské vzdálenosti, Hvězdné vzdálenosti, Magnituda hvězd, Otáčení oblohy, Určování polohy		
<b>Úkoly</b>		
<b>Slunce</b>		<b>13</b>
<b>Tvoje úloha</b>	Sledování slunečních skvrn	<b>14</b>
<b>Měsíc</b>		
Krátká historie, Měsíční fáze, Úplněk & Nov		
<b>Tvoje úloha</b>	Záznam fází měsíce	<b>19</b>
	Kresba měsíce	<b>22</b>
	Zaznamenání zákrytů	<b>25</b>
<b>Planety</b>		<b>28</b>
Planetární kolotoč, Planety v pohybu, Co to je retrográdní, Velká rozmanitost		
<b>Tvoje úloha</b>	Sledování planet	<b>30</b>
<b>Hvězdy</b>		
Na počátku, Navigace po obloze, Souhvězdí		
<b>Tvoje úloha</b>	Kresba souhvězdí	<b>40</b>
	Nakreslete vlastní souhvězdí	<b>45</b>
		<b>46</b>
<b>Meteory</b>		
Kdy je možné sledovat meteory, Sledování Perseid, Meteorické roje, Záznam meteorů		
<b>Tvoje úloha</b>	Záznam pozorování meteorů	<b>45</b>
<b>Kometry</b>		<b>46</b>
Špinavé sněhové koule, Báje, Velké a známé, Přicházejí a odcházejí		
<b>Tvoje úloha</b>	Záznam polohy komet	<b>49</b>
<b>Atmosférické jevy</b>		
Polární záře, Svítící oblaka, Zvířetníkové světlo, Sluneční sloupy, Měsíční halo		
<b>Tvoje úloha</b>	Záznam atmosférických jevů	<b>52</b>
<b>Tvoje poznámky a přílohy</b>		<b>56</b>
Příloha A – Mapa polohy Perseid		
Příloha B – Řecká abeceda		
Příloha C – Měsíční zákryty do konce roku 2005		
Příloha D – Doporučená četba		
<b>Závěr</b>		<b>59</b>



[www.irishastronomy.org](http://www.irishastronomy.org)

The IFAS is made up by membership of the following National Amateur Astronomical Societies & their members:

Astro 2 (NUI Maynooth)  
(<http://astro2.iwarp.com/>)



Bausch & Lomb Astronomy Society  
([www.geocities.com/bauschandlombastronomysociety/BLAS.html](http://www.geocities.com/bauschandlombastronomysociety/BLAS.html))

**Bausch & Lomb  
Astronomy Society**

Cork Astronomy Club  
([www.qsl.net/ei5fk/astronomy.html](http://www.qsl.net/ei5fk/astronomy.html))

East Antrim Astronomical Society  
([www.eaas.co.uk](http://www.eaas.co.uk))



Galway Astronomy Club  
(<http://homepage.eircom.net/~galwayastronomyclub>)



Kerry Astronomy Club  
(<http://homepage.eircom.net/~kerryac>)



Irish Astronomical Association  
([www.btinternet.com/~jimmyaquarius](http://www.btinternet.com/~jimmyaquarius))



Irish Astronomical Society  
([www.irishastrosoc.org](http://www.irishastrosoc.org))



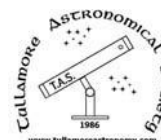
Shannonside Astronomical Club  
(<http://go.to/sac>)



Slaneyside Astronomy Society  
([wexford\\_astronomy@yahoo.ie](mailto:wexford_astronomy@yahoo.ie))

South Dublin Astronomical Society  
([skynotes@eircom.net](mailto:skynotes@eircom.net))

Tullamore Astronomical Society  
([www.tullamoreastronomy.com](http://www.tullamoreastronomy.com))



## Předmluva: Úvod \* - bez překladu

Welcome to the *Novice Astronomer Observing Challenge*. This programme is run in conjunction with others under the Irish Federation of Astronomical Societies' *Observing Certificates Programme*.

If you have always wanted to know where to start, then this is the book for you. As you progress, there are other challenges for you to take part in: The Messier Observing Challenge, The Binocular Observing Challenge, The Deep Sky Observing Challenge, and many more. While this handbook is orientated towards the almost absolute beginner, anyone considering themselves a novice can take part! These are designed to encourage you to become a better astronomical observer.

During the course of this handbook and logbook, you will encounter the basic sections all astronomers get familiar with first. This is a learning curve, it is meant to be a slight bit fun - but in no way is it to be considered a competition. There is no *1<sup>st</sup> Place*. The aim of this programme is to award astronomers across Ireland and abroad who are members of Irish astronomical clubs and societies, for their efforts and endeavours, no matter how small they may seem. This programme is designed to encourage the amateur astronomer starting out on the hobby, and to enhance their awareness of what is within their grasp, yet may not know its there.

This Handbook is designed to be easy to follow. With introductions to all the topics covered, and handy little **Did You Knows**, we hope it meets your expectations. Feel free to contact the group representative at the address shown at the bottom if you feel anything needs attention.

When you have this logbook completed, see the very last section in this book, just inside the back cover. There you will find instructions on what to do once you have completed (as much as possible) this handbook.

Please send it at least 3 weeks (21 days) before the Star Party in which you wish to be awarded (**Whirlpool Star Party**, September, *Shannonside Astronomy Club*; **Connaught Star Party**, January, *Galway Astronomical club*; **COSMOS**, March/April, *Tullamore Astronomical Society*). Approximate dates of these star parties can be found on the IFAS website ([www.irishastronomy.org](http://www.irishastronomy.org)), or by contacting the Secretary of the club/society hosting the star party.

**There are 2 Certificates to be awarded** – the first for the *IFAS Novice Astronomer Challenge Participation*, and a second for *Outstanding Work in the Novice Handbook*.

So, without further ado, we welcome you to your new challenges in Astronomy. May your endeavours bring you to new heights in the oldest of hobbies!

**Sean Morris**  
(on behalf of IFAS)  
**Tel:** 087 6825910  
**E-mail:** [seanie\\_m@go.com](mailto:seanie_m@go.com)

### SUN PILLARS

These are mostly seen during winter months, and mostly occur at sunrise and mostly at sunset. The name speaks for itself.



As the sun has set just below the horizon, a beam of sunlight can be seen stretching up from the horizon. It happens when ice crystals high in the atmosphere are aligned in such a way that the sunlight is reflected a particular way, and from your observing location you can see this reflected light take the form of a pillar of light.

most common type of halo is the 22-degree halo, so-called because the ice crystals refract the light of the moon or sun at an angle of 22 degrees. A less-common type of halo is the 46-degree variety, which has a larger diameter than the 22-degree but is also fainter.

---

### Did You Know...

According to folklore, a moon halo indicates that bad weather is on the way? There may be some truth to this, since high altitude cirrus clouds that precede a warm front usually cause a halo. These clouds are often associated with a possible oncoming storm.

---

### YOUR MISSION

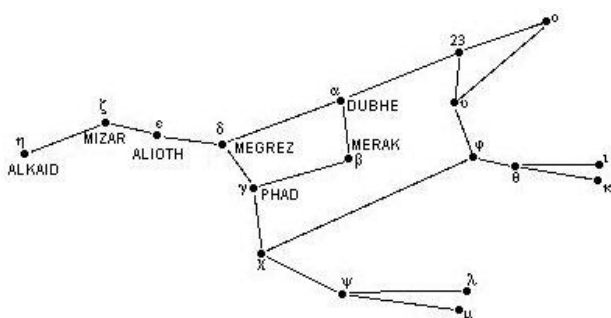
This is more of a graphic record of your observations than plotting on graph templates. All you have to do is when you see any of these phenomena, take a photo or draw a picture. It is not an art competition, but it will provide you with a good record of an event or events that are hard to spot.

## Astronomický pomocník nováčkům

Pokud začínáte s astronomií, a jste dychtivý vyrazit ven pozorovat, pak není na škodu projít si následující část, která vám na vaší cestě pomůže. Zážitky z vašeho pozorování pak budou daleko intenzivnější a práce mnohem snadnější.

### Nejdříve to nejdůležitější

Nejlepším pozorovacím nástrojem jsou, samozřejmě, vaše oči. Pro začátek si poříďte knihu o noční obloze. Sžijte se s tvary tvořící souhvězdí pomocí hvězdného atlasu. Naučte se jak najít jednotlivá souhvězdí nebo ostatní nebeské objekty s použitím nejvýraznějších z nich, jako je například Ursa Major (Velká medvědice) – známější jako Velký vůz rozpoznatelná jak nováčky tak náruživými amatéry.



Velký vůz, Ursa Major, Velká medvědice, –  
Jakkoliv ho nazýváte jedná se o jedno z nejlépe  
rozeznatelných souhvězdí severní polokoule. Dubhe &  
Merak jsou hvězdy ukazující k Polárce.

Mnoho hvězd tvoří imaginární ukazovátka k ostatním dobře známým hvězdám a nebeským objektům. Během jakékoli jasné noci se jednoduše vyhledejte Dubhe and Merak, mířící k Polárce v blízkosti severního nebeského pólu; Kasiopea vypadá jako W nebo M, obklopena hvězdnými shluky a radiantem Perseid v blízkosti; a v zimním období je Orionův pás tvořen 3 hvězdami téměř v rovině a prodloužení této roviny v JZ směru vás dovede k hvězdě Sírius, nejjasnější hvězdě na obloze. Všechny tyto pomůcky vedou k větším a lepším věcem. Všechny velké věci začínají malými!

Tak jak se budete zlepšovat budete chtít něco co zvýší vaše pozorovací možnosti. Pokud je astronomie vašim novým koníčkem bude pro vás v tuto chvíli nejvhodnější investici pořízení kvalitního triedru – binokuláru. Jsou levné, robustní, jednoduché na údržbu a skladné.

Optimální velikost začíná u rozměru 10X50. Co to znamená? 10 udává zvětšení a 50 značí průměr objektivu (přední části binokuláru) v milimetrech. Tyto 10X50 mají větší zorné pole než binokuláry s rozměrem 10X40 při stejném zvětšení. Pokud vám to rozpočet dovolí kupte větší!

Až budete mít svůj binokulár je tu **IFAS Binocular Challenge Handbook**, který vám poskytne mnoho nových výzev k prozkoumání!

Poříďte si atlas hvězd. Jsou k dostání od miniaturních verzí, které se vejdu do kapsy až po velikosti A3. Podívejte se do *Přílohy D – doporučená literatura* kde naleznete názvy některých užitečných titulů. Mnoho z nich obsahuje jednoduše rozlišitelné tvary a barvy pro různé hvězdné objekty pozorovatelné binokuláry či teleskopy. Investujte také do malé baterky s červeným světlem. Toto je důležité, protože potřebujete vidět na to co čtete ve tmě na svém pozorovacím místě, ale zároveň si nezničit svou adaptaci na tmu. Vaším očím trvá 20-25 minut na plnou adaptaci temnému prostředí a normální světlo může tuto adaptaci v mžiku zničit! Červená folie upevněna na baterku je také řešením.

### Bud' připraven

Teple se oblečte! Je to nezbytné zejména během chladných nocí kdy se chystáte strávit venku delší čas. Jsou vhodné vysoké boty s dvěma páry ponožek. Dva páry jsou lepší nejen že udržují vaše nohy v teple a izolují vás od chladné země, ale je to i pohodlnější při delším stání. Někdy se hodí i dva páry rukavic. Jedny s ustříženými prsty, které jsou vhodné při manipulaci s objektivy, psaní atd. A druhé teplejší když se potřebujete zahřát. Pletená čepice je vhodnější než baseballová kšiltovka. Dvouvrstvá bunda je stále poměrně tenká, pohodlná a hlavně teplá. Hodí se i šála okolo krku. Pokud máte džíný obléknete si pod ně podvlíkačky. Pamatujte, že i během letních měsíců snadno prochladnete.

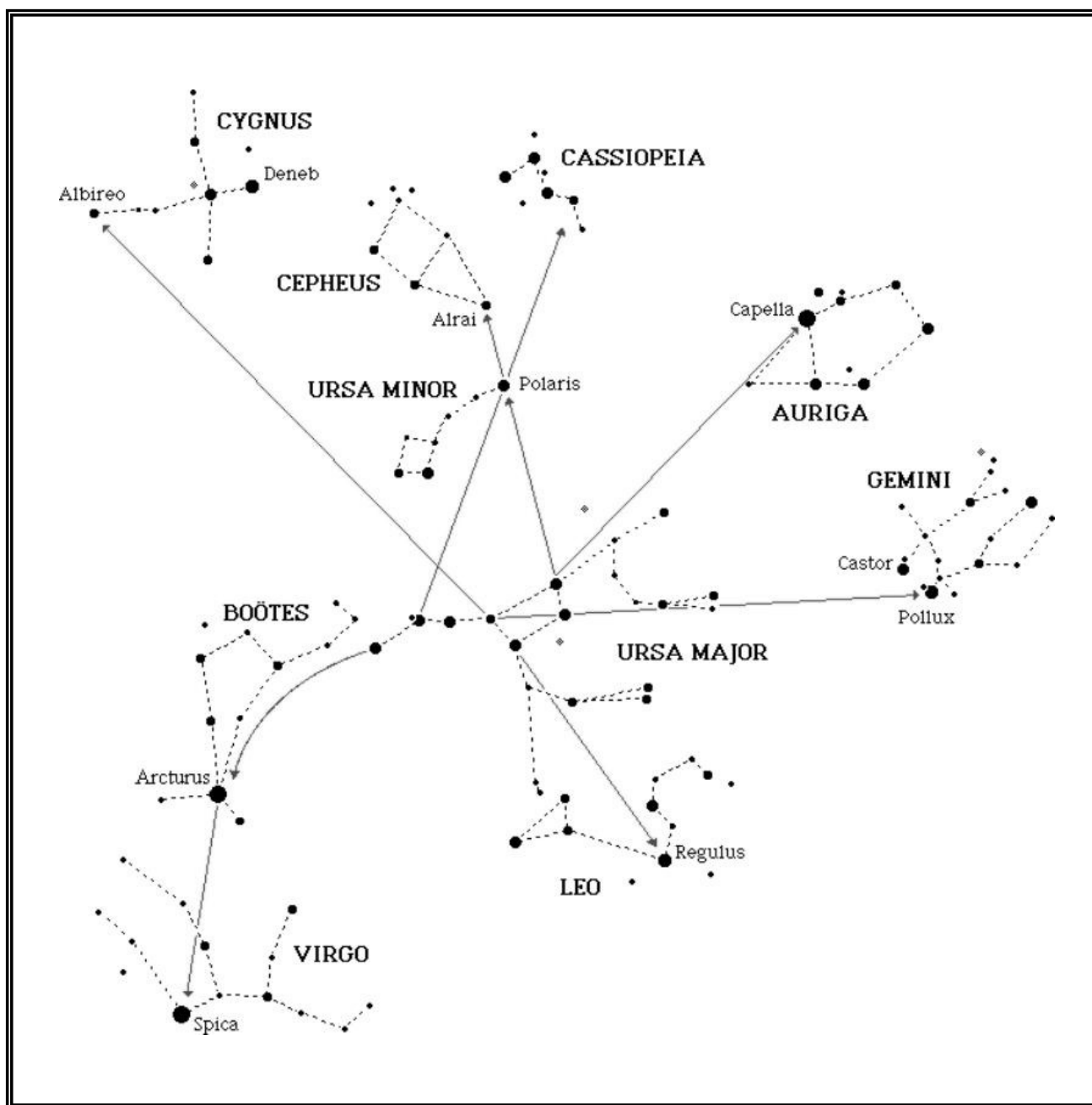
Dělejte si poznámky během vašeho pozorování, nikdy nevíte co můžete vidět. Pro vaše zápisky používejte obyčejnou tužku. Inkoust v propisce může zmrznout nebo může dojít k rozmazání zápisů díky rose. Na psaní je ideální psací deska s klipsem. Vemte si také skládací židličku jak na odpočinek tak pro usnadnění pozorování. Není dobré pouze stát a ohýbat svůj krk směrem k nebi bez přestávek!

Pokud kouříte, pokuste se nekouřit když jste venku v chladu. Kouření smršťuje cévy, což má za následek omezení toku krve do končetin a jejich rychlejší prochlazení. Alkohol a kafe spadá do stejné kategorie. Raději si vezměte s sebou teplý nápoj v termosce, například čaj nebo ještě lépe polévku. Svačina je také vhodná, ale vyvarujte se čehokoliv mastného, aby jste následně nezamastili okulár nebo jiné součástky!

Pokud cestujete na své pozorovací místo na větší vzdálenosti buďte připraveni na nejhorší. Například vám může dojít benzín či nafta ve vašem voze a budete muset přenocovat na místě. Pro každý případ mějte s sebou spacák nebo alespoň přikrývku.

Náhradní baterie do vaší baterky, voda na pití nebo i kniha jsou dobrými přáteli pokud někde uvíznete a budete muset vyčkat do rozednění.

Pokud budete navštěvovat přednášky nebo jiné astronomický srazy, uslyšíte, že astronomové nazývají objekty na obloze jejich jmény nebo dokonce jejich M čísla, jako například, že Mlhovina v Orionu je M42, Krabí mlhovina je M1 atd. Neděste se všech těchto zvláštních označení. Tak jak se postupně budete zdokonalovat také si je zapamatujte!



Mapa zachycující *Ursa Major* a další významnější souhvězdí, k jejichž lokalizaci může *Ursa Major* pomoci.

## NÁZVOSLOVÍ

Tato sekce pouze uvede začátečníka do houště slov, termínů a frází se kterými se můžete v astronomii setkat.

**Afélium:** viz. oběžná dráha

**Apogeum:** viz. oběžná dráha

**Černá díra:** teoretické zakončení totálního gravitačního zhroucení masivní hvězdy nebo skupiny hvězd. Smrštěna mnohem více než nepředstavitelně hustá neutronová hvězda. Černá může být tak zhuštěna, že ani světlo neunikne z jejího gravitačního pole. Bylo navrženo, že černé díry mohou být detekovány v blízkosti normálních hvězd, když nasávají hmotu svých viditelných sousedů. Silné zdroje rentgenového záření v naší Galaxii a i dále ve vesmíru mohou také znamenat přítomnost černých děr. Současné podklady předpokládají přítomnost černých děr v centru téměř každé galaxie.

**Konjunkce:** zarovnání dvou nebeských těles na stejné nebeské délce. Konjunkce Měsíce a planet je často vztahována ke Slunci. Na příklad pokud řekneme, že Saturn je v konjunkci se sluncem potom Země a Saturn jsou na opačných stranách od slunce. Merkur a Venuše, dvě planet na bližších oběžných drahách, mají dvě pozice konjunkce. Merkur (nebo Venuše) jsou v dolní konjunkci, když Země a Slunce jsou na protilehlých stranách od Merkuru (nebo Venuše). Merkur je v horní konjunkci, když Merkur je na protilehlých stranách od Slunce.

**Elongace:** je úhlová vzdálenost mezi dvěma body na obloze měřeno z třetího bodu. Elongace Merkuru, pro příklad, je úhlová vzdálenost mezi Sluncem a Merkur z měřena ze Země. Planety na vnějších drahách mohou dosahovat elongace mezi  $0^\circ$  a  $180^\circ$ . (Pokud je elongace  $0^\circ$  jedná se o konjunkci; pokud je elongace  $180^\circ$  jedná se o opozici). Protože Merkur a Venuše obíhají na vnitřních drahách, je jejich největší elongace, měřeno ze Země,  $28^\circ$  respektive  $47^\circ$ .

**Galaxie:** plyn a miliardy hvězd drženy při sobě pomocí gravitace. Vše co můžete na obloze spatřit (až na pár výjimek) náleží k naší Galaxii – systému s zhruba 200 bilióny hvězd. Vyjímku tvoří ostatní viditelné galaxie. Naše vlastní Galaxie, viditelná obruč, kterou nazýváme Mléčná dráha, má průměr okolo 100000 světelných let, o tloušťce přibližně 10000 světelných let.

**Neutronová hvězda:** extrémně hustá rotující hvězda. Je to jeden z možných výsledků zhroucení jádra masivní hvězdy při tzv. výbuchu supernovy. Některé neutronové hvězdy při své rotaci pulsově vysílají do vesmíru rádiové vlny, tzv. pulsary.

**Zákryt:** zakrytí hvězdného objektu jiným. Například, hvězda se dostaneme do zákrytu pokud mezi ní a Zemí prochází Měsíc.

**Opozice:** zarovnání dvou nebeských těles tak, že se jejich nebeská délka liší o  $180^\circ$ . Opozice Měsíce a planet je často určována vzhledem k Slunci. Například, pokud je Saturn v opozici, znamená to, že Saturn a Slunce jsou na protilehlých stranách od Země. Pouze planety vnějších drah mohou být v opozici se Sluncem.

**Oběžná dráha:** trajektorie pohybu tělesa ve vesmíru. Termín pochází z latinského *orbis*, což znamená kruh nebo okruh, a slova *orbita*, což značí vyjetou. Teoreticky existují čtyři matematické modely možných oběžných drah: dva jsou otevřené (hyperbola a parabola) a dva uzavřené (elipsa a kruh), ale v realitě všechny uzavřené oběžné dráhy jsou elipsy. Elipsy mohou být téměř kruhové, tak jako dráhy většiny planet, nebo velmi eliptické, jako většina drah komet, ale oběh probíhá kolem pevného, nebo také ohniskového, bodu. V našem slunečním systému gravitační páky Slunce udržují planety na jejich eliptických drahách; planety si podobně udržují své měsíce. U planet se poloha nejbližší Slunci nazývá perihélium a nejbližší bod oběhu afélium. Nejbližší pozice drah vzhledem k Zemi se nazývají perigeum; nejbližší potom apogeum. Viz také retrográdní.

**Perigeum:** viz. oběžná dráha.

**Perihélium:** viz. oběžná dráha.

**Planety:** vesmírná tělesa obíhající okolo hvězdy.

Dokonce již v dávných dobách bylo známo, že několik „hvězd“ není na obloze stále ve stejné pozici vzhledem k ostatním. Bylo známo pět takových stále se pohybujících „hvězd“ – Merkur, Venuše, Mars, Jupiter a Saturn – které Řekové nazývali *planetes*, což znamená poutníci. Že je Země jedna z planet bylo zjištěno později. Další z planet byly objeveny po vynálezu dalekohledu. V roce 1995 byly objeveny planety u jiných hvězd podobných Slunci – nazývají se exoplanety. První z těchto exoplanet objevil švýcarský astronom u hvězdy 51 v souhvězdí Pegase, okolo 40 světelných let od Země.



**Pulsar:** zdroj rádiových vln, vyzařovaných v pravidelných záblescích. Pulsary jsou pravděpodobně rychle rotující hvězdy, stlačený jejich vlastní gravitací tak, že milión tun jejich materiálu stěží zaplní náprstek.

**Kvasar:** „napůl-hvězdný“ objekt. Původně se myslelo, že se jedná o zvláštní hvězdy naší Galaxie. Nyní se předpokládá, že se jedná o nejvzdálenější objekty ve vesmíru. Kvasary vyzařují obrovské množství světla a mikrovlnného záření. Snímky z Hubblova Vesmírného Teleskopu naznačují, že existuje několik způsobů jak „roztočit“ kvasar. Ačkoliv mnoho snímků zachycuje kolizi mezi dvěma galaxiemi, které mohou znamenat zrod kvasarů, ostatní snímky zobrazují klidné galaxie obsahující kvasary. Kvasary jsou navíc nejvíce matoucími předměty ve vesmíru díky malým rozměrům, ale

světelných let od země a jedná se tím nejdále pozorovaný objekt. Super masivní černá díra pohlcující hvězdy je teoretickým motorem pohánějící kvasary. Mnoho astronomů věří, že pouze aktivní černá díra je jedinou možností jak vysvětlit proč kvasary jsou tak kompaktní, proměnlivé a výkonné. Nicméně není dostatek důkazů k potvrzení této teorie.

**Retrográdní:** charakterizuje oběžnou dráhu, rotaci planety nebo jiného tělesa ve směru hodinových ručiček, což je opačný směr oproti Zemi a většině ostatních objektů. Pokud se podíváme na sluneční systém ze severního směru, všechny planety se kolem Slunce pohybují proti směru hodinových ručiček. Všechny až na Venuši, Uran a Pluto. Tyto planety mají retrográdní pohyb. Někdy je také označení retrográdní použito u zdánlivě zpětného pohybu při pohledu ze Země. To se stane, když dvě tělesa rotují různou rychlostí okolo jiného bodu. Například, pohyb Marsu je retrográdní, když ho Země předběhne jak oba krouží kolem Slunce.

**Satelit (nebo měsíc):** těleso obíhající planetu.



**Hvězda:** nebeský objekt skládající se z horkých plynů vázaných vlastní gravitací. Hvězdy získávají svoji energii z nukleárních reakcí běžících v jejich jádrech a produkují tak teplo a světlo. Hvězdy jsou obrovské. Naše Slunce, což je naše nejbližší hvězda, má průměr téměř 1,4 miliónu kilometrů – jedná se o poměrně malou hvězdu.

**Trpasličí hvězda** je malá hvězda, která má poměrně málo hmoty s průměrnou nebo nízkou svítivostí. Slunce je žlutý trpaslík, hvězdou středního věku a hlavní posloupnosti. To znamená, že nukleární reakce vodíku udržují její teplotu a velikost. Oproti tomu bílý trpaslík je na konci života hvězd. Bílý trpaslík vznikají buď implozí, po výbuchu supernov, masivních hvězd, nebo zhroucením červených obrů.

**Červený obr** je hvězdou na sklonku života. Když hvězda začíná spalovat hélium namísto vodíku, postupně se hroutí a vnější části se rozptylují a chladnou. Světlo těchto hvězd je červené díky jejich nižší teplotě.

**Hnědý trpaslík** má málo hmoty na zapálení nukleární reakce, ale zároveň je obrovský a horký na to, aby byl planetou. Je obvykle natolik chladný, že je téměř neviditelný. Existence byla potvrzena v roce 2005 kdy astronomové Palomar Observatorij v Kalifornii pořídili první snímek tohoto záhadného objektu.



**Supernova:** exploze hvězd. Jsou dva typy supernov. Typ Ia je jasnější z nich při které bílý trpaslík nasává obrovské množství hmoty ze sousední hvězdy, což vytváří mohutnou reakci, která končí zhroucením hvězdy. Druhý známější typ IIa je výsledkem zhroucení masivní hvězdy. Tato hvězda vzniká a vyvíjí se pomocí přeměny vodíku na hélium, při jehož přeměně se uvolňuje ohromné množství energie. Teplota hvězdy vytváří husté jádro kde se tvoří těžší a těžší prvky (dokonce i železo) tak jak proces pokračuje. Toto jádro z těžkých prvků zvyšuje gravitační síly uvnitř hvězdy. Když už zde není dostatek vodíku na chod reakce, pak se hvězda zhroutl sama do sebe a současně uvolní obrovské množství energie a může tak být jasnější než galaxie ve které se nachází.

## ROZMĚRY A MÍRY

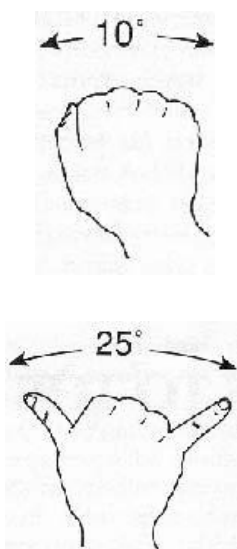
Pokud jste viděli fotku úplného zatmění Slunce, jistě už jste si všimli, že černý disk Měsíce skoro přesně překrývá světlý disk Slunce. Pokud byste zavěsili €1 minci ve vzdálenosti 2,5m od vašich očí, měla by přibližně překrýt měsíční disk.

Slunce má téměř 1,4 miliónu km v průměru, Měsíc má 3,200km, a vaše €1 mince má průměr přes 2 cm. Přesto vypadají téměř shodně. Je to proto, že zabírají stejnou plochu prostoru před vámi. To znamená, že mají stejný úhlový průměr - v tomto případě okolo půl stupně.

Stupně se dále dělí na 60 úhlových minut (60') a každá minuta pak na 60 úhlových sekund (60"). Tato stupnice nám umožňuje měřit úhly na nebi nebo zdánlivé velikosti hvězdných objektů. Například Měsíc v úplňku má průměrnou velikost 0,5 stupně nebo také 30 úhlových minut.

## NEBESKÉ VZDÁLENOSTI

Zaťatá pěst na délku paže představuje přibližně délku 10 stupňů. Vzdálenost mezi nataženým palcem a malíčkem vaší ruky je přibližně 25 stupňů. Čtyři vzdálenosti roztažených prstů anebo více jak dvakrát tolik zaťatých pěstí je možné naměřit mezi horizontem a zenitem.



Pokud již poznáte Velký vůz můžete zjistit, že jeho celková délka je poněkud větší než roztažená ruka, tedy 25 stupňů. Základní znalost měření úhlů je nezbytná pro snadnější orientaci na noční obloze.

## ASTRONOMICKÉ VZDÁLENOSTI

Pro potřeby této publikace není potřeba tyto vzdálenosti znát, ale když už jsme u těch vzdáleností uvedme si alespoň několik čísel. Jak víte dlouhé vzdálenosti se měří buď v mílích nebo v kilometrech. To je však vhodné jen pokud měříte vzdálenosti na Zemi nebo v její těsné blízkosti. Pokud však postupujeme dál do prostoru a vidíme jak je rozlehlý, stávají se tyto jednotky nepraktické.

Ve sluneční soustavě tak astronomové namísto toho používají praktičtější měřítko nazývajícím se *Astronomická jednotka (AU)*. Jedna astronomická jednotka značí vzdálenost mezi Sluncem a Zemí což je zhruba 149597870 kilometrů – k dosažení Slunce by bylo potřeba skoro 190 let nepřetržité jízdy automobilem (při dodržované povolené rychlosti mimo obec)!

Prázdnota mezi planetami může by měřena v desítkách miliónů kilometrů, ale k překonání propasti i k nejbližší hvězdě by v kilometrovém měřítku vznikaly šokující proporce. Proto používáme jednotku *Světelný rok (Ly)*. Světelný rok je jednoduše vzdálenost, kterou urazí světlo za jeden rok. Víme, že světlo má konečnou rychlost přibližně 300000 km/s. Takže za použití jednoduché matematiky můžeme spočítat, že to je 9,46 triliónů kilometrů!

Mimochodem, světelný rok je jednotka vzdálenosti nikoliv času. Nicméně pozorováním noční oblohy ve skutečnosti hledíme do minulosti a vidíme nebeské objekty jak vypadaly, protože světlu trvalo mnoho let k překonání obrovských vzdáleností.

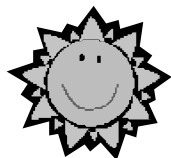


Pro ještě větší vzdálenosti než jsou hvězdy naší galaxie je používán *Parsec*. Ten se rovná vzdálenosti 3,26 Ly.

Jak se jednou dostanete za hvězdy, do říše galaxií, dokonce i světelný rok se stává nepraktickým. Termín *Megaparsec* (1000 parsecs) je volně spojen s kosmologií, avšak i oni zjednodušují popisy vzdáleností na hranici pozorovatelnosti ve vesmíru na hodnoty jejich *rychlosti - recessional velocity*, nebo *rudého posunu - red shift* jejichž hodnota z je užívána jako měřítko.

## MAGNITUDA HVĚZD

Magnituda hvězd odpovídá jejich jasnosti, ne rozměrům. Stupnice magnitud je logaritmická. Rozdíl jedné magnitudy odpovídá rozdílu 2,5 v jasnosti. Rozdíl pěti magnitud je stonásobným rozdílem jasnosti. Čím nižší je hodnota magnitudy (třeba i záporná), tím je vyšší jasnost. Hvězdy Velkého vozu mají magnitudu od 2 do 3,5. Nejslabší hvězdy, které můžeme vidět prostým okem za opravdu temných bezměsíčných nocí mají magnitudu okolo 6-7. Binokulár nám ukáže hvězdy o 2-4 magnitudy slabší a nejsilnější dalekohledy na světě přesahují i hranici 30 magnitud. *Vizuální magnituda* hvězdy závisí na její skutečné jasnosti a vzdálenosti. Termínem magnituda se označuje vizuální jasnost, pokud není uvedeno jinak. Termínem *absolutní magnituda* se rozumí magnituda hvězdy, pokud by byla umístěna ve vzdálenosti 10 parseků (parsek je vzdálenost ve které musí ležet hvězda, aby její paralaxa byla jedna úhlová sekunda; což odpovídá přibližně hodnotě 3,26 světelného roku.)



Když už mluvíme o jasnosti a všem co s tím souvisí, zamysleli jste se někdy proč se hvězdy mihotají a planety ne? Je to jednoduché, planety září klidným světlem, protože se jedná o odražené světlo od Slunce. Také je to díky relativní blízkosti k Zemi v porovnání s ostatními hvězdami, proto je jejich jas silnější. Takže při průchodu světla atmosférou nedochází k jeho rozptylu při přechodu přes jednotlivé vzduchové hmoty a proto se mihotají daleko méně než světlo hvězd.

## OTÁČENÍ OBLOHY

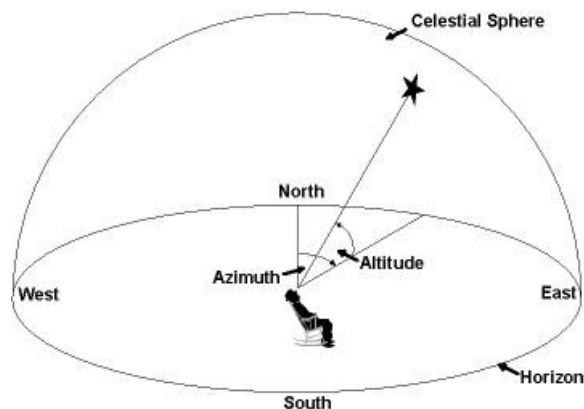
Všichni víme, že obloha se neotáčí, je to přesně naopak, Země se otáčí kolem své osy. Ovšem vypadá to opačně a proto je jednodušší popsat si věci tak jak potřebujeme. To, že se Země otočí kolem své osy jednou za 24 hodin má za následek, že Slunce vychází na východě, zapadá na západě a v poledne je na jih. Podobná

situace je i s ostatními nebeskými objekty, až na to, že objekty vykazující pohyb vůči Slunci nejsou každé poledne přesně na jih.

Hvězdy se také zdánlivě pohybují směrem na západ, ale jejich přesná jižní pozice nastává každý den o čtyři minuty dříve. Pokud vynásobíte čtyři minuty 365 dostanete téměř 24 hodin. Takže pokud je dnes hvězda přímo na jih ve 20:00 bude zítra na stejném místě o čtyři minuty dříve a o dvě hodiny dříve za měsíc. Za půl roku bude na jih přesně v 8:00 a za rok opět ve 20:00. To má za následek, že během roku můžeme sledovat různá souhvězdí a za rok tak máme možnost pozorovat vše to co je možné z pozice ČR vidět.

## URČOVÁNÍ POLOHY

Kdekoliv na světě má horizont kolem dokola 360°. Azimut kteréhokoliv objektu se určuje podle jeho relativní pozice vůči horizontu měřeno od severu kde má hvězda pozici 0°, na východě 90° atd.. Od horizontu k zenitu (nadhlavníku) je to 90° a určuje se tak úhlová výška objektu.



Astronomové používají pro přesné určování pozic nebeské šířky a délky nebeských objektů termíny *Right Ascension – rektascenze (R.A.)* a *Declination - deklinace (Dec)*.

Rektascenze je vyjádřena v hodinách (h), minutách (m) a sekundách (s) od 0 do 24 hodin ve východním směru. Nulový bod rektascenze leží v tak zvaném jarním bodu – bodu ve kterém Slunce překračuje nebeský rovník od jihu k severu při jeho pouti po obloze. Deklinace se vyjadřuje ve stupních, minutách a sekundách se znaménky + při pozici na sever od nebeského rovníku a – na jih od něho.



## ÚKOLY

*Začneme!*

## SLUNCE

Možná to ani nevíte, ale můžete pozorovat i Slunce, ale hned také musíme dodat, že se **NIKDY NESMÍTE DÍVAT NA SLUNCE PŘÍMO JAKÝMKOLIV OPICKÝM PŘÍSTROJEM.** Hrozí okamžité oslepnutí a také velké bolesti jak jeho záře spálí pozadí vašich očí, tak si to pamatujte!

Bez Slunce bychom tu nebyli a ani bychom vám nemohli pomoci se shromažďováním vědomostí o astronomii. Slunce má průměr přibližně 1400000km (864000 mil) – Země pouhých 12,700km (7,500 mil)! Slunce využívá nukleární reakce k přeměně vodíku na hélium při které se uvolňuje ohromné množství energie ve formě plasmy, tepla a světla. V jádru je teplota okolo 14 milionů stupňů Celsia!

Je to ohromná koule tekutého plazmatu. Předpokládá se, že Slunce je 5 miliard let staré a že jeho život ještě přibližně stejnou dobu potrvá.

### **Víte, že...**

1 cm<sup>2</sup> čtvereční slunečního povrchu září stejnou jasností a teplotou jako 225000 svíček? Pěkná záře co?

### **A víte také, že...**

Když astronomové měří vzdálenosti, tak mimo světelného roku a parseku používají také Astronomickou jednotku (AU)? Jedná se o průměrnou vzdálenost od Slunce k Zemi, což je zhruba 149 milionů km (93 milionů mil)!

### **CO POUŽÍT**

Je tu nová technologie nazývaná Baader Film, který můžete použít jako filtr na své dalekohledy a binokuláry. Je to nejbezpečnější způsob jak vyrobit sluneční filtr a ztmavit tak sluneční disk. Fólie Baader je levná a dostupná v mnoha astronomicky zaměřených internetových obchodech.

Při pozorování bez použití dalekohledu může být použito i svářecí sklo přiloženo k vašim očím.. **NEPOUŽÍVEJTE** ho však při pohledu do okuláru optického přístroje, protože i když je obraz ztmaven téměř všechno teplo toto sklo propouští.

Svařovací sklo je označeno podle jeho síly. Nejlepší a jedinou možností pro naše účely představuje sklo s označením 14EW (stupeň 13EW je dostatečný pouze pokud neseženete 14EW). Je velmi silné, tmavé a bezpečné sklo pro pozorování Slunce očima. Nižší stupně nejsou dostatečně silné a Slunce vás tak bude oslňovat. Skla jsou dostupná ve všech větších železářstvích.



Metoda sluneční projekce je nejlepší metodou k pozorování a zvětšení Slunce

### **TVOJE ÚLOHA**

Níže je přiložena šablona pro záznam slunečních skvrn. Skvrny jsou oblasti s chladnější teplotou než je jejich okolí a proto vypadají tmavěji. Jejich teplota je okolo 4000 stupňů Celsia. Průměrná povrchová teplota Slunce je okolo 6000 stupňů Celsia.



Většina skvrn je dostatečně velká, aby mohli být pozorovány jako skvrnky velikosti špendlíkové hlavičky na slunečním kotouči. Sluneční skvrny se pohybují po povrchu tak jak se Slunce otáčí. Rotační doba Slunce je okolo 24 dní. Můžete proto zaznamenávat pohyb skvrn.

Vaše pozorování skvrn by mělo proto být provedeno alespoň 12 dní v řadě. Extra body jsou za pozorování za sledování skvrn během 24 nebo více dní.

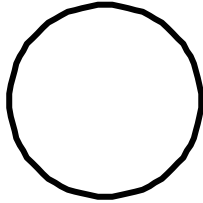
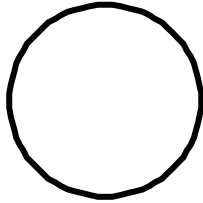
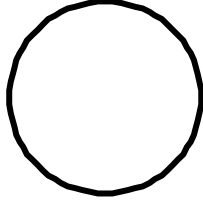
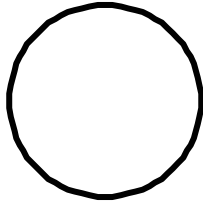
Za použití filtru nebo svářecího skla musíte zakreslit do tabulek co nejvíce skvrn aby se ukázal jejich posun. Někdy počasí nebude spolupracovat, ale o co více uděláte zakresů během slunečních dní o to více bude pohyb patrný.

## SLEDOVÁNÍ SLUNEČNÍCH SKVRN

Použijte tuto šablonu pro záznam a pohyb skvrn během určitého času. Vyplňte datum a čas a pokud se například liší vaše stanoviště uveďte to do poznámek.

**Jméno:** \_\_\_\_\_

**Místo:** \_\_\_\_\_

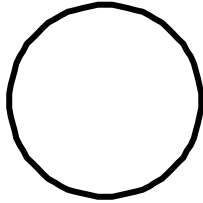
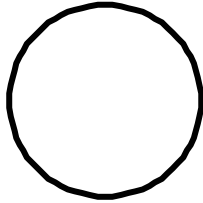
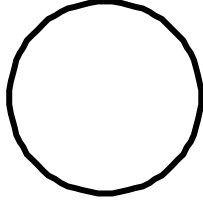
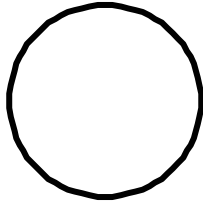
<p><b>DATUM:</b> _____ <b>ČAS:</b> _____</p> <p><b>POZNÁMKY:</b> _____ _____ _____</p>	
<p><b>DATUM:</b> _____ <b>ČAS:</b> _____</p> <p><b>POZNÁMKY:</b> _____ _____ _____</p>	
<p><b>DATUM:</b> _____ <b>ČAS:</b> _____</p> <p><b>POZNÁMKY:</b> _____ _____ _____</p>	
<p><b>DATUM:</b> _____ <b>ČAS:</b> _____</p> <p><b>POZNÁMKY:</b> _____ _____ _____</p>	

## SLEDOVÁNÍ SLUNEČNÍCH SKVRN

Použijte tuto šablonu pro zakres a pohyb skvrn během určitého času. Vyplňte datum a čas a pokud se například liší vaše stanoviště uveďte to do poznámek.

**Jméno:** \_\_\_\_\_

**Místo:** \_\_\_\_\_

<p><b>DATUM:</b> _____ <b>ČAS:</b> _____</p> <p><b>POZNÁMKY:</b> _____ _____ _____</p>	
<p><b>DATUM:</b> _____ <b>ČAS:</b> _____</p> <p><b>POZNÁMKY:</b> _____ _____ _____</p>	
<p><b>DATUM:</b> _____ <b>ČAS:</b> _____</p> <p><b>POZNÁMKY:</b> _____ _____ _____</p>	
<p><b>DATUM:</b> _____ <b>ČAS:</b> _____</p> <p><b>POZNÁMKY:</b> _____ _____ _____</p>	

Náš nejbližší soused ve vesmíru, zodpovědný za prosvětlené noci, vytváření příliv a odlivu. Kolik toho o Měsíci víte?

### KRÁTKÁ HISTORIE

Ve skutečnosti vývoj trval mnoho milionů let! Vývojový model slunečního systému byl pochopen až v době kdy bylo odhaleno tajemství rotace planet. Většina z nich, včetně Země, se otáčí okolo své osy ve stejném směru, tedy po směru hodinových ručiček při pohledu ze severu. Ale Venuše, Pluto a Uran se otáčejí ve směru opačném.

Planetární teorie nabízí řešení, že to bylo způsobeno v dávných dobách během období bombardování planet, kdy Venuše, Pluto a Uran byly zasaženy objekty, které obrátily směr jejich rotace. Tato teorie je podporována i podivným povrchem měsícem Miranda, satelitu Uranu. Jeho povrch byl vyfocen sondou Voyager 2 v roce 1986, je nápadný svým mixem povrchu se starými krátery, mladšími hladkými plochami a několika dalšími podivnostmi, které nemají ve sluneční soustavě obdoby. Teorie je taková, že do Mirandy narazilo těleso, což vedlo téměř k zničení tohoto měsíce. Zbytky odražené při srážce opět dopadly zpět na Mirandu a vytvořily tak tento zvláště přeházený svět.

Náš Měsíc je záhadou. Je moc veliký. Má přibližně čtvrt průměru Země; je tvořen špatným materiálem. Zatímco Země má masivní železné jádro, Měsíc železo neobsahuje. Jeho hustota je 3,3 gramy na kubický centimetr, což se podobá zemskému pláští, ne jádru. Ani nemá mnoho tekavých chemických látek jako třeba vodu.

A další matoucí záležitostí jsou podobnosti; mnoho minerálů je možno najít na obou tělesech a množství jejich relativně rozmanitých isotopů, například kyslíku (který se nachází v měsíčních horninách), je přibližně stejné. A konečně, orbit Měsíce je také špatný. Všechny hlavní měsíce planet ve slunečním systému se pohybují nad rovníkem planet. Toto dokonce platí i u překlopeného Uranu. Osa Země je nahnuta o 23° vůči oběžné dráze a Měsíc obíhá právě v rovině oběžné dráhy Země ne po rovníku. Všechny tyto vlivy dohromady mohou být vysvětleny dvěma způsoby a osvětlit tak vznik Měsíce.

První teorie předpokládá, že obě tělesa vznikly ve stejný čas z částic obíhající právě narozené Slunce. Ale pokud by tomu tak bylo musela by mít obě tělesa stejné složení. Jak jsme si uvedli Měsíc obsahuje málo železa.

Druhou teorií je, že se Měsíc vytvořil někde jinde a Zemí byl pouze zachycen. Problémem této teorie je, že k zachycení tak velkého tělesa jako je Měsíc by bylo potřeba ještě nějakého třetího planetárního tělesa. Nic podobného však nikdy nebylo nalezeno. Proti této teorii také mluví to, že množství isotopů je na Měsíci a Zemi podobné.



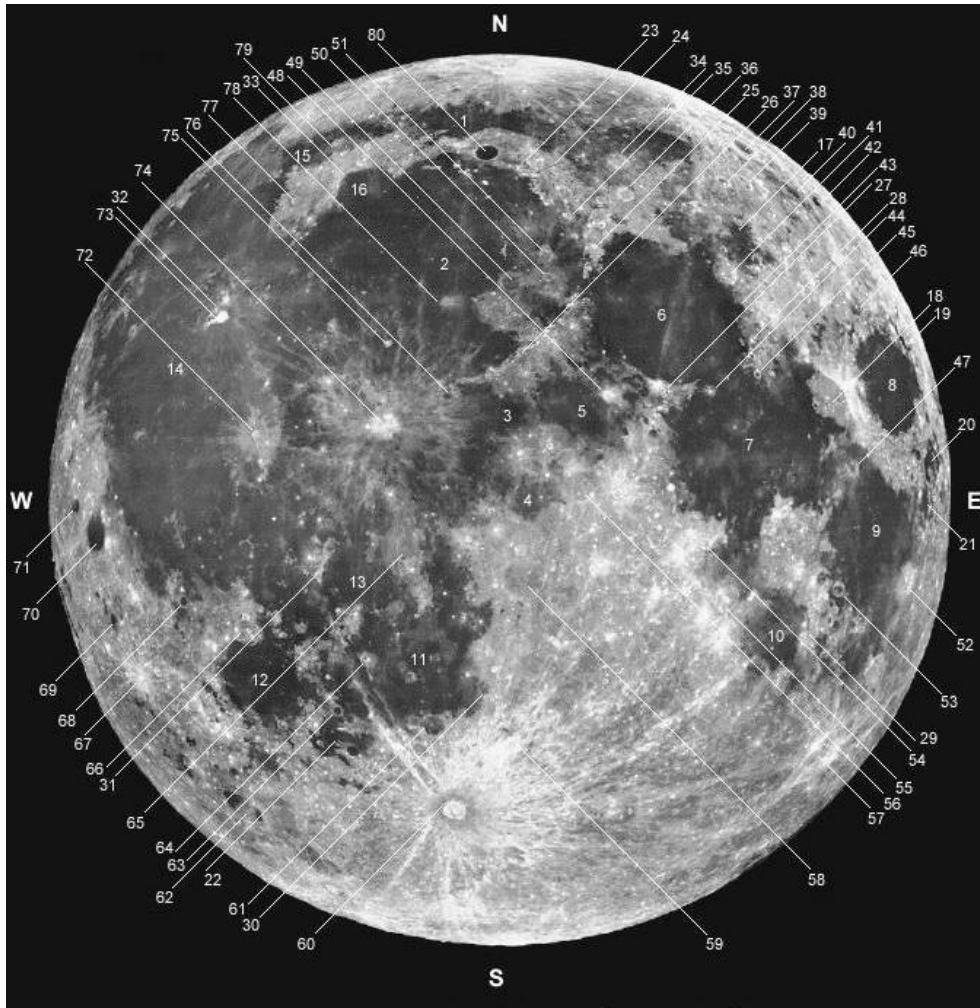
V současnosti nabízí své vysvětlení této hádanky i teorie „Velkého Šťouchu“. Podle této teorie mladá Země, v době kdy byla ještě pod pláštěm rozžhavena, byla zasažena tělesem o velikosti Marsu. Většina materiálu z cizího tělesa zůstalo na Zemi. Intenzivní teplo vytvořené při srážce však část hornin odpařila během chvilky do okolního vesmíru. Tato odpařená hmota zůstala na oběžné dráze Země a postupně z ní kondenzací vznikl Měsíc. Protože materiál vyvržený srážkou pocházel především z vrchních vrstev Země než z jádra, obsahuje proto Měsíc méně železa a má nižší hustotu než Země.

Protože mezi těmito dvěma tělesy došlo k promíchání hmoty některé chemické modely naznačují, že by mladá Země musela být zasažena tělesem o velikosti Marsu a dalšími 2 až 3 o něco menšími planetkami.

Podobný scénář může objasnit i to proč Merkur, nejvnitřnější planeta, má daleko větší železné jádro než jaké bychom u tak malé planety očekávaly. Srážka s menší planetkou mohla odpařit merkurovu vrchní skalní vrstvu a sloučily se železné jádra. Ke srážce pravděpodobně došlo dále od Slunce. Merkur byl katapultován na bližší oběžnou dráhu právě touto srážkou. Ještě hodně práce zbývá než najdeme všechny odpovědi.



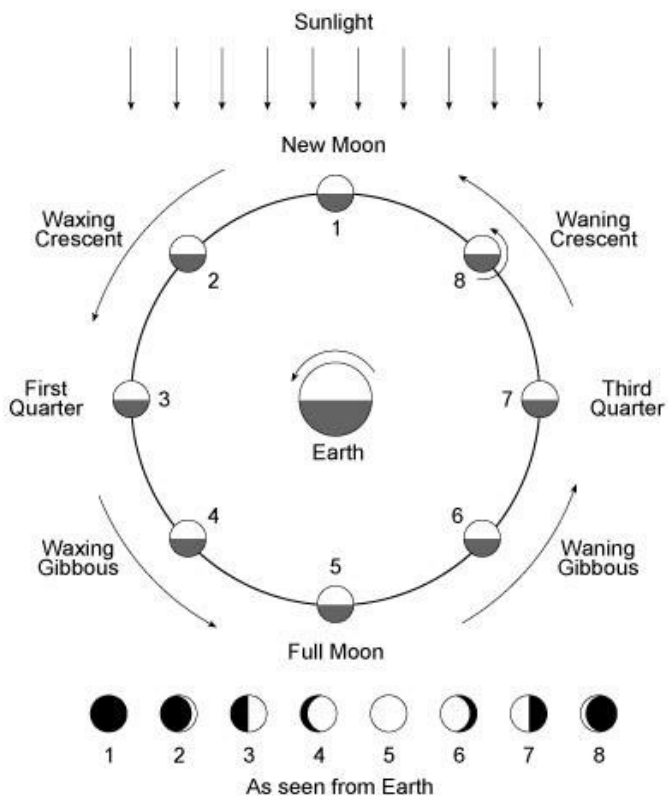
# LUNAR FEATURES



- |   |  |                         |
|---|--|-------------------------|
| 1- Mare Frigoris (Sea of Cold)                | 24- Vallis Alpes (Alpine Valley)         | 53- Crater Goclenius    |
| 2- Mare Imbrium (Sea of Rains)                | 25- Montes Caucasus                      | 54- Crater Hypatia      |
| 3- Sinus Aestuum (Bay of Seething)            | 26- Montes Apenninus                     | 55- Crater Theophilus   |
| 4- Sinus Medii (Bay of the Center)            | 27- Montes Haemus                        | 56- Crater Rhaticus     |
| 5- Mare Vaporum (Sea of Vapours)              | 28- Montes Taurus                        | 57- Crater Stevinus     |
| 6- Mare Serenitatis (Sea of Serenity)         | 29- Montes Pyrenaeus                     | 58- Crater Ptolemaeus   |
| 7- Mare Tranquillitatis (Sea of Tranquillity) | 30- Rupes Recta (Straight Wall)          | 59- Crater Walter       |
| 8- Mare Crisium (Sea of Crises)               | 31- Montes Rhipaeus                      | 60- Crater Tycho        |
| 9- Mare Fecunditatis (Sea of Fecundity)       | 32- Vallis Schröteri (Schröter's Valley) | 61- Crater Pitatus      |
| 10- Mare Nectaris (Sea of Nectar)             | 33- Montes Jura                          | 62- Crater Schickard    |
| 11- Mare Nubium (Sea of Clouds)               | 34- Crater Aristotle                     | 63- Crater Campanus     |
| 12- Mare Humorum (Sea of Moisture)            | 35- Crater Cassini                       | 64- Crater Bulliadus    |
| 13- Mare Cognitum (Known Sea)                 | 36- Crater Eudoxus                       | 65- Crater Fra Mauro    |
| 14- Oceanus Procellarum (Ocean of Storms)     | 37- Crater Endymion                      | 66- Crater Gassendi     |
| 15- Sinus Roris (Bay of Dew)                  | 38- Crater Hercules                      | 67- Crater Byrgius      |
| 16- Sinus Iridum (Bay of Rainbows)            | 39- Crater Atlas                         | 68- Crater Billy        |
| 17- Lacus Somniorum (Lake of Sleep)           | 40- Crater Mercurius                     | 69- Crater Crüger       |
| 18- Palus Somnii (Marsh of Sleep)             | 41- Crater Posidonius                    | 70- Crater Grimaldi     |
| 19- Mare Anguis (Sea of Snakes)               | 42- Crater Zeno                          | 71- Crater Riccioli     |
| 20- Mare Undarum (Sea of Waves)               | 43- Crater Le Monnier                    | 72- Crater Kepler       |
| 21- Mare Spumans (Sea of Foam)                | 44- Crater Plinius                       | 73- Crater Aristarchus  |
| 22- Palus Epidemiarum (Marsh of Diseases)     | 45- Crater Vitruvius                     | 74- Crater Copernicus   |
| 23- Montes Alpes                              | 46- Crater Cleomedes                     | 75- Crater Pytheas      |
|   | 47- Crater Taruntius                     | 76- Crater Eratosthenes |
|   | 48- Crater Manilius                      | 77- Crater Mairan       |
|   | 49- Crater Archimedes                    | 78- Crater Timocharis   |
|   | 50- Crater Autolycus                     | 79- Crater Harpalus     |
|   | 51- Crater Aristillus                    | 80- Crater Plato        |
|   | 52- Crater Langrenus                     |                         |

## FÁZE

Jak už jste určitě viděli, Měsíc ukazuje různé fáze po každou noc. A díky poloze měsíčního orbítu kolem Země je to jediný měsíc, ve sluneční soustavě, u kterého můžeme pozorovat různé měsíční fáze.



Příčinou různých fází je relativní pozice Slunce, Země a Měsíce. Jak je znázorněno na náčrtku výše, fáze Měsíce viděná ze Země závisí na tom kde přesně Měsíc leží na své oběžné dráze kolem Země (bílá značí osvětlení Sluncem). Bez ohledu na to jaká fáze Měsíce právě je vždy polovina Měsíce je osvětlena Sluncem. (Která polovina je vždy osvětlena? Ta polovina otočená k Slunci!) Důvodem proč stále nevidíme pouze osvětlenou polokouli Měsíce je naše relativní poloha vůči Slunci a Měsíci. Tak jak Měsíc obíhá, různé části osvětlené poloviny jsou ze Země vidět. Ve spojení s tím, že Měsíc neobíhá přesně okolo rovníku tak jako ostatní měsíce planet, ale je odkloněn o  $23^\circ$  vidíme různé měsíční fáze. Například pokud je Měsíc v poloze 1 na diagramu směřuje polovina osvětlená Sluncem na druhou stranu od Země a proto Měsíc není vidět, nastává takzvaný Nov. Když je Měsíc na pozici 3 vidíme polovinu z osvětlené poloviny a nastává První čtvrt'. Důležité je, že se Měsíc sám o sobě nijak nemění a osvětlena je stále jeho polovina. Jediné co se mění je jeho relativní poloha vůči Zemi a Slunci.

Tato změna pozic zapříčiňuje fáze. Diagram jednotlivých poloh Měsíce na oběžné dráze odpovídá spodní řadě, kde je možné vidět vzhled Měsíce v jednotlivých fázích.



## HARVEST MOONS & BLUE MOONS

Podle pověr je *Harvest Moon* nejbližší, největší a nejjasnější z kteréhokoliv úplňků. Je to , ale jednoduše úplňek nejbliže podzimní rovnodennosti. Důvodem proč vypadá tak velký je efekt "měsíční iluze" při kterém Měsíc blízko horizontu vypadá větší než když je výš na obloze.

Když je nízko nad obzorem, je možné ho porovnávat s objekty na horizontu a zdá se nám tak větší. Pokud je výše nad obzorem zde již není s čím ho porovnávat a zdá se nám tak menší.

V průměru vychází Měsíc každý den o hodinu déle. To co označujeme jako Harvest Moon přichází okolo setmění. Měsíční orbít je nakloněn vůči hvězdnému rovníku a v tom tkví příčina Harvest Moon. Čím více se objekt nachází nad hvězdným rovníkem tím déle se nachází nad horizontem. Během období podzimní rovnodennosti se měsíční oběžná dráha pohybuje rychle severním směrem.

V době úplňku Měsíc vychází a Slunce zapadá ve stejnou dobu. Další večer je již měsíc o několik stupňů více na a vychází dříve než očekáváme – pouze o 15 minut déle než předchozí večer. Pokud by jste nesledovali čas vypadalo by to přesně jako opakování předchozího večera.

Termín *Blue Moon* není tak častým výrazem, ale co to vlastně je *Blue Moon*? Podle terminologie je to druhý úplňek v jednom kalendářním měsíci. Průměrný interval mezi úplňky je okolo 29,5 dne, zatímco průměrná délka jednoho měsíce je přibližně 30,5 dne. Z toho vyplývá, že občas k dvěma úplňkům skutečně může dojít. V průměru tu je 41 měsíců s dvěma úplňky během každého století, čili *Blue Moon* nastává přibližně jednou za 2,5 roku.

## TVOJE ÚLOHA

Tato úloha se skládá ze š částí. První část vyžaduje zaznamenání pokud možno co nejvíce fází Měsíce během jednoho kalendářního měsíce. Všiml sis, že se fáze mění podle popsání zákresu? Jakou fází nejbliže po novu jsi schopen zaznamenat? Mění se jasnost Měsíce z noci na noc? Jak daleko je Měsíc od jednoho bodu v 21.00 a jak je daleko následující večer ve stejný čas? Příklad jak vyplnit formulář měsíčních fází je připojen.

Druhou částí úkolu je provést nákres Měsíce a jeho detailů během jakékoliv jasné noci v období úplňku (můžeš namalovat tolik Měsíců kolik máš formulářů). Formuláře jsou připraveny níže. Stínování moří je opačné než stínování hor a kráterů. Co si myslíš, že to o nich vypovídá?

Také, pokud se podíváš na Měsíc krátce po úplňku, nevidíš na jeho tmavé straně nějaké útvary?

Třetí část vyžaduje zaznamenání zákrytů hvězd nebo planet Měsícem (pokud se nějaký uskuteční v době tvého pozorování). Zákryt nastává pokud Měsíc prochází mezi Zemí a některým vzdáleným tělesem a blokuje tak na relativně krátkou dobu výhled na tento vzdálený objekt. Identifikuj hvězdu pomocí atlasu a zaznamenej kdy došlo k zakrytí hvězdy a znovuobjevení. Sledování může být provedeno prostým okem nebo binokulárem, ale přesnost musí být co největší Synchronizaci přesného času je možné provést přes internet třeba na adrese:

<http://sourceforge.net/projects/nettime/>

Můžeš provést tolik měření zákrytů kolik se ti zlíbí.

### LUNAR PHASES RECORD SHEET

Use this sheet to record the lunar phases over a period of one month. Fill in the circle on the day/night in question according to the phase you observe. Record in the box the date number of the month, and underneath each circle the time of your observation, and the viewing conditions each night you observe. Do you notice a change in phases from night to night? Do you notice a trend repeating itself over weeks or months?

**RECORD AN OCCULTATION!**

Use this template to make a drawing of the Moon as it occults a planet or star. Draw the phase the Moon is in on this date, and mark on the template the point of first contact and its time, and the point of last contact (when the object reappears) and its time.

NAME: Sean Morris      DATE: 13/7/04  
 LOCATION: Tullamore      TIME START (hh:mm): 02:00  
 VIEWING CONDITIONS: Good - est limit of +5 mag

TIME OF FIRST CONTACT: 02:32      TIME OF LAST CONTACT: 02:39

NOTES: occultation of 37 Tauri in Taurus. (a mag 4.4 star)

NAME: SEAN MORRIS      LOCATION: TULLAMORE

JULY

Monday	Wednesday	Thursday	Friday	Saturday	Sunday
		1 almost full	2 Full moon	3 cloudy	4 light cloud
5 in	7 nice crescent shadow	8 patchy cloud	9 half little cloud	10 clear night	11 Rain ☹️

Návod jak vyplnit níže uvedené šablony  
**POZN.:** v příloze C – Zákrytová tabulka do roku 2005.

## TABULKA ZÁZNAMU MĚSÍČNÍCH FÁZÍ

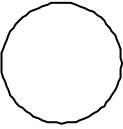
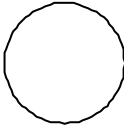
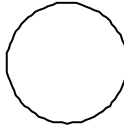
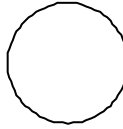
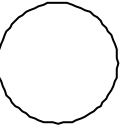
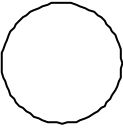
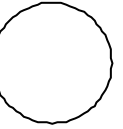
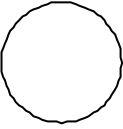
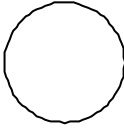
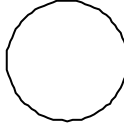
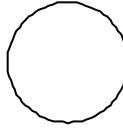
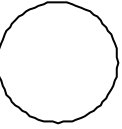
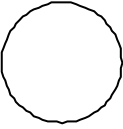
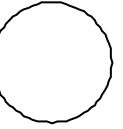
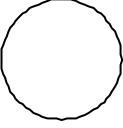
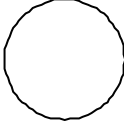
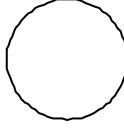
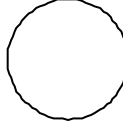
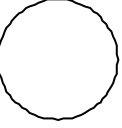
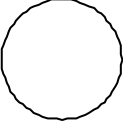
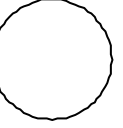
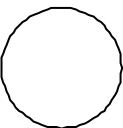
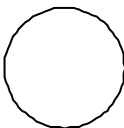
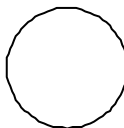
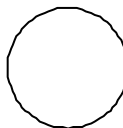
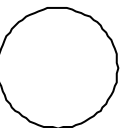
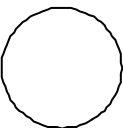
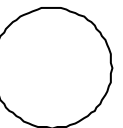
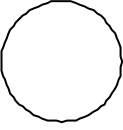
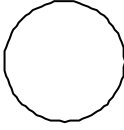
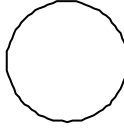
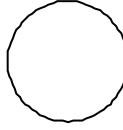
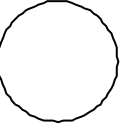
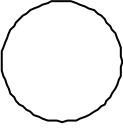
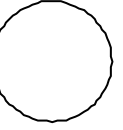
Použij tuto tabulku k zákresu měsíčních fází během jednoho měsíce. Znamenej jednotlivé fáze pro každý den. Zapiš do čtverečku příslušný den měsíce a pod každý zákres uveď čas tvého pozorování a meteorologické podmínky během pozorování.

Všiml jsi si změny fází z noci na noc? Všiml jsi si trendu opakování fází během týdnů a měsíců?

**JMÉNO:** \_\_\_\_\_

**MÍSTO:** \_\_\_\_\_

**MĚSÍC:** \_\_\_\_\_

PONDĚLÍ	ÚTERÝ	STŘEDA	ČTVRTEK	PÁTEK	SOBOTA	NEDĚLE
 <div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%; margin-top: 5px;"></div>	 <div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%; margin-top: 5px;"></div>	 <div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%; margin-top: 5px;"></div>	 <div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%; margin-top: 5px;"></div>	 <div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%; margin-top: 5px;"></div>	 <div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%; margin-top: 5px;"></div>	 <div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%; margin-top: 5px;"></div>
 <div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%; margin-top: 5px;"></div>	 <div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%; margin-top: 5px;"></div>	 <div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%; margin-top: 5px;"></div>	 <div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%; margin-top: 5px;"></div>	 <div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%; margin-top: 5px;"></div>	 <div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%; margin-top: 5px;"></div>	 <div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%; margin-top: 5px;"></div>
 <div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%; margin-top: 5px;"></div>	 <div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%; margin-top: 5px;"></div>	 <div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%; margin-top: 5px;"></div>	 <div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%; margin-top: 5px;"></div>	 <div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%; margin-top: 5px;"></div>	 <div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%; margin-top: 5px;"></div>	 <div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%; margin-top: 5px;"></div>
 <div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%; margin-top: 5px;"></div>	 <div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%; margin-top: 5px;"></div>	 <div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%; margin-top: 5px;"></div>	 <div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%; margin-top: 5px;"></div>	 <div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%; margin-top: 5px;"></div>	 <div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%; margin-top: 5px;"></div>	 <div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%; margin-top: 5px;"></div>
 <div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%; margin-top: 5px;"></div>	 <div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%; margin-top: 5px;"></div>	 <div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%; margin-top: 5px;"></div>	 <div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%; margin-top: 5px;"></div>	 <div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%; margin-top: 5px;"></div>	 <div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%; margin-top: 5px;"></div>	 <div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%; margin-top: 5px;"></div>

## TABULKA ZÁZNAMU MĚSÍČNÍCH FÁZÍ

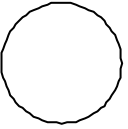
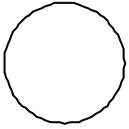
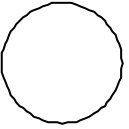
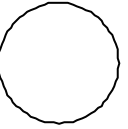
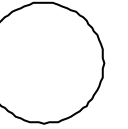
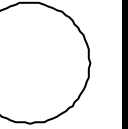
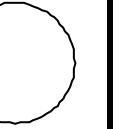
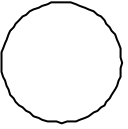
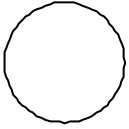
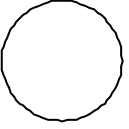
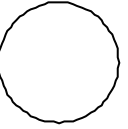
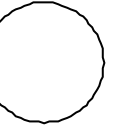
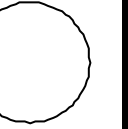
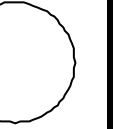
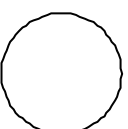
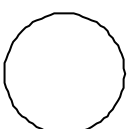
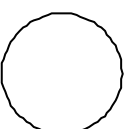
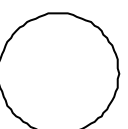

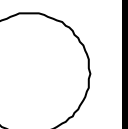
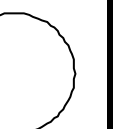
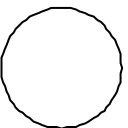
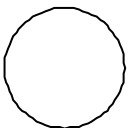
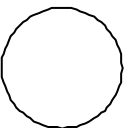
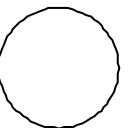
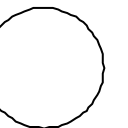
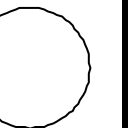
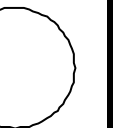
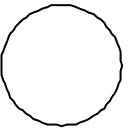
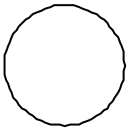
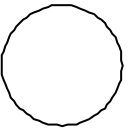
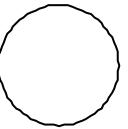
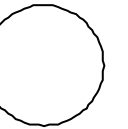
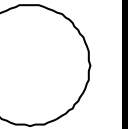
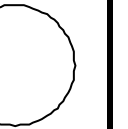
Použij tuto tabulku k záznamu měsíčních fází během jednoho měsíce. Zaznamenej jednotlivé fáze pro každý den. Zapiš do čtverečku příslušný den měsíce a pod každý záznam uved čas tvého pozorování a meteorologické podmínky během pozorování.

Všiml jsi si změny fází z noci na noc? Všiml jsi si trendu opakování fází během týdnů a měsíců?

**JMÉNO:** \_\_\_\_\_

**MÍSTO:** \_\_\_\_\_

**MĚSÍC:** \_\_\_\_\_

PONDĚLÍ	ÚTERÝ	STŘEDA	ČTVRTEK	PÁTEK	SOBOTA	NEDĚLE
						
						
						
						
						

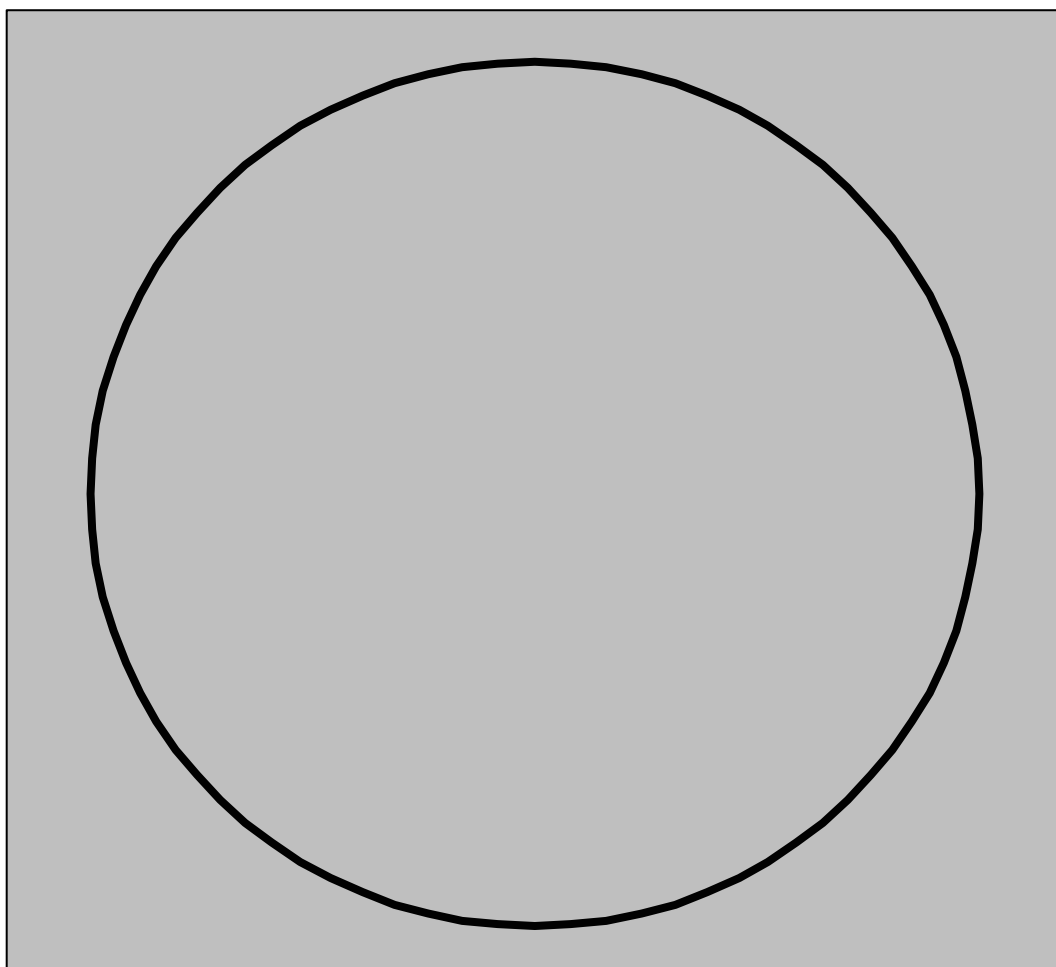
## NAMALUJ MĚSÍC

Použij tento formulář k zákresu Měsíce během jakékoliv jasné noci. Snaž se provést zákres co nejbližže úplňku, ale proved' některý také během jiné fáze. Vypiš nejnápadnější útvary.

**JMÉNO:** \_\_\_\_\_ **DATUM:** \_\_\_\_\_ **ČAS:** \_\_\_\_\_

**MÍSTO:** \_\_\_\_\_ **ZÁKRES č.:** \_\_\_\_\_

**POZOROVACÍ PODMÍNKY:** \_\_\_\_\_



**Poznámky:** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

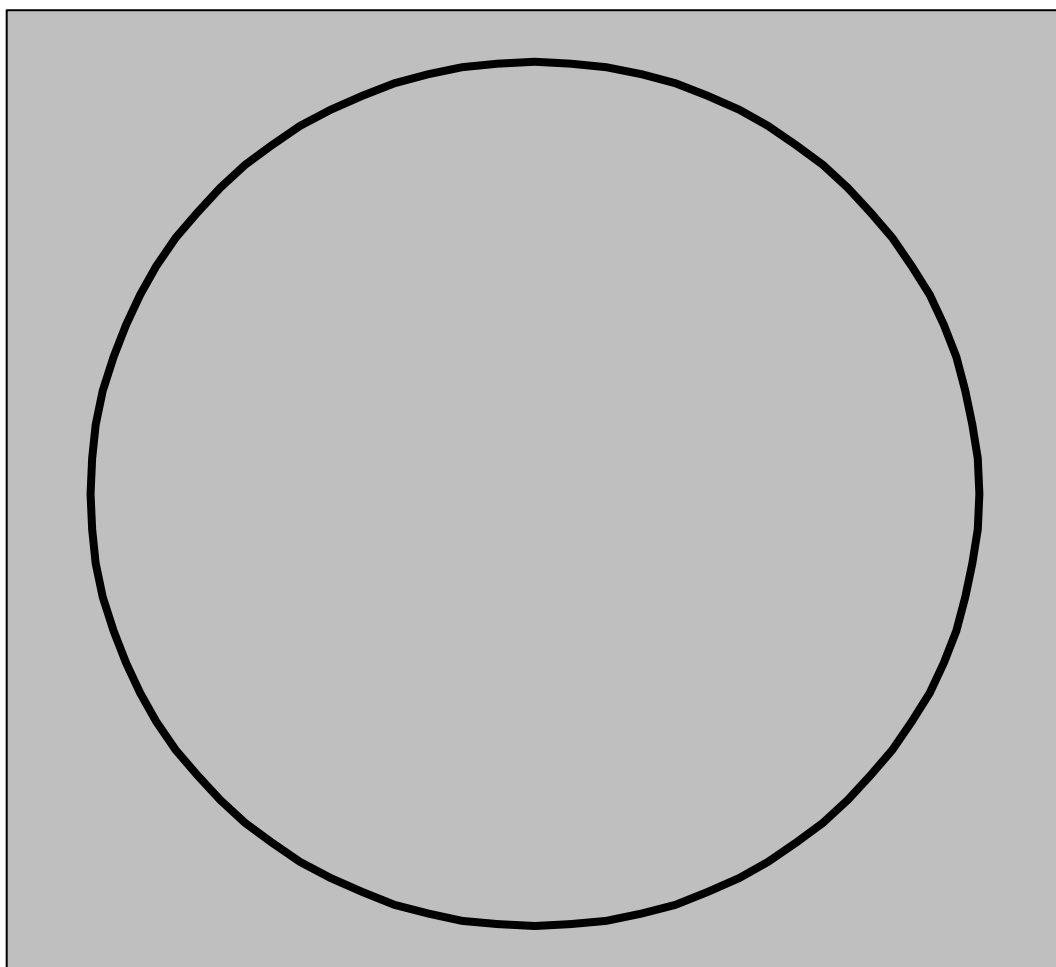
## NAMALUJ MĚSÍC

Použij tento formulář k zákresu Měsíce během jakékoliv jasné noci. Snaž se provést zákres co nejbližže úplňku, ale proved' některý také během jiné fáze. Vypiš nejnápadnější útvary.

**JMÉNO:** \_\_\_\_\_ **DATUM:** \_\_\_\_\_ **ČAS:** \_\_\_\_\_

**MÍSTO:** \_\_\_\_\_ **ZÁKRES č.:** \_\_\_\_\_

**POZOROVACÍ PODMÍNKY:** \_\_\_\_\_



**Poznámky:**

---

---

---

---

---

---

---

---

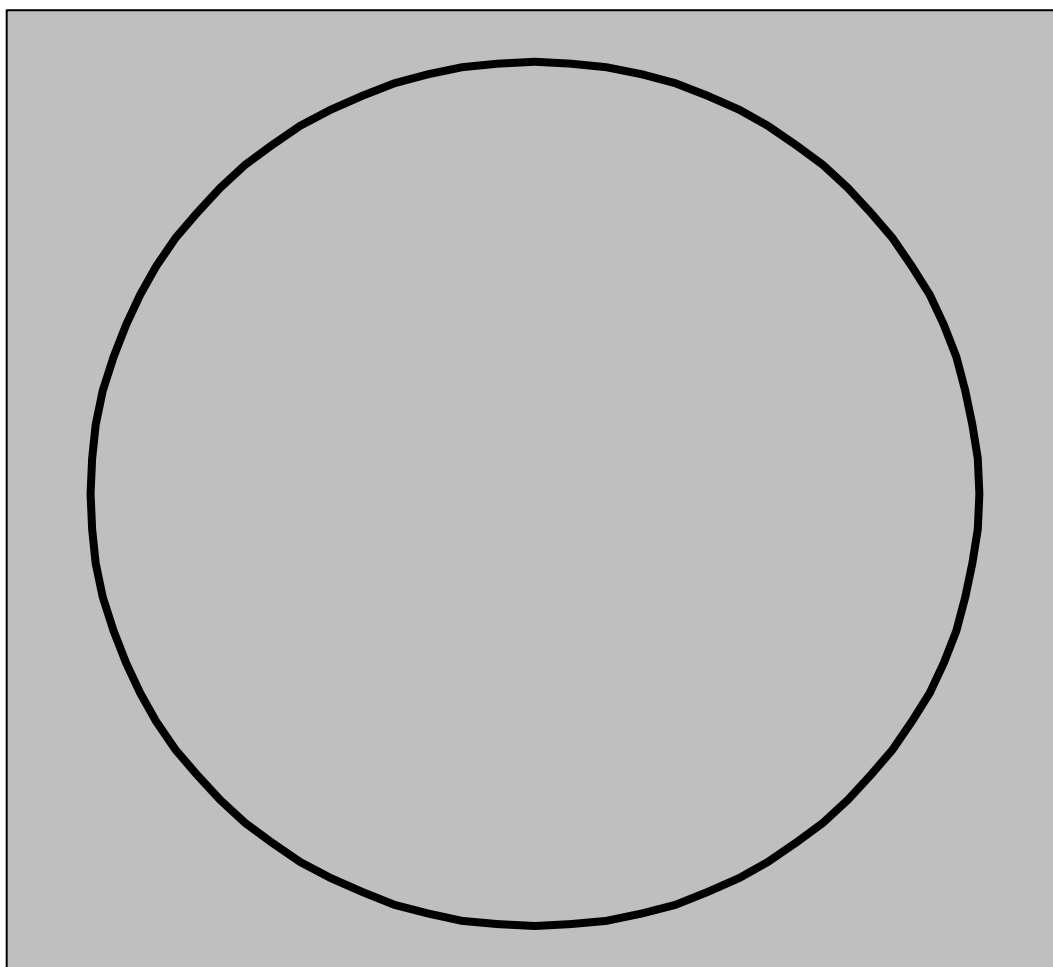
## NAMALUJ MĚSÍC

Použij tento formulář k zákresu Měsíce během jakékoliv jasné noci. Snaž se provést zákres co nejbližě úplňku, ale proved' některý také během jiné fáze. Vypiš nejnápadnější útvary.

**JMÉNO:** \_\_\_\_\_ **DATUM:** \_\_\_\_\_ **ČAS:** \_\_\_\_\_

**MÍSTO:** \_\_\_\_\_ **ZÁKRES č.:** \_\_\_\_\_

**POZOROVACÍ PODMÍNKY:** \_\_\_\_\_



**Poznámky:**

---

---

---

---

---

---

---

---



## ZÁZNAM ZÁKRYTŮ

Použij tento formulář pro kresbu zákrytu hvězd či planet Měsícem. Namaluj fázi Měsíce pro příslušný den a označ místo prvního a posledního objektu s měsícem a příslušné časy.

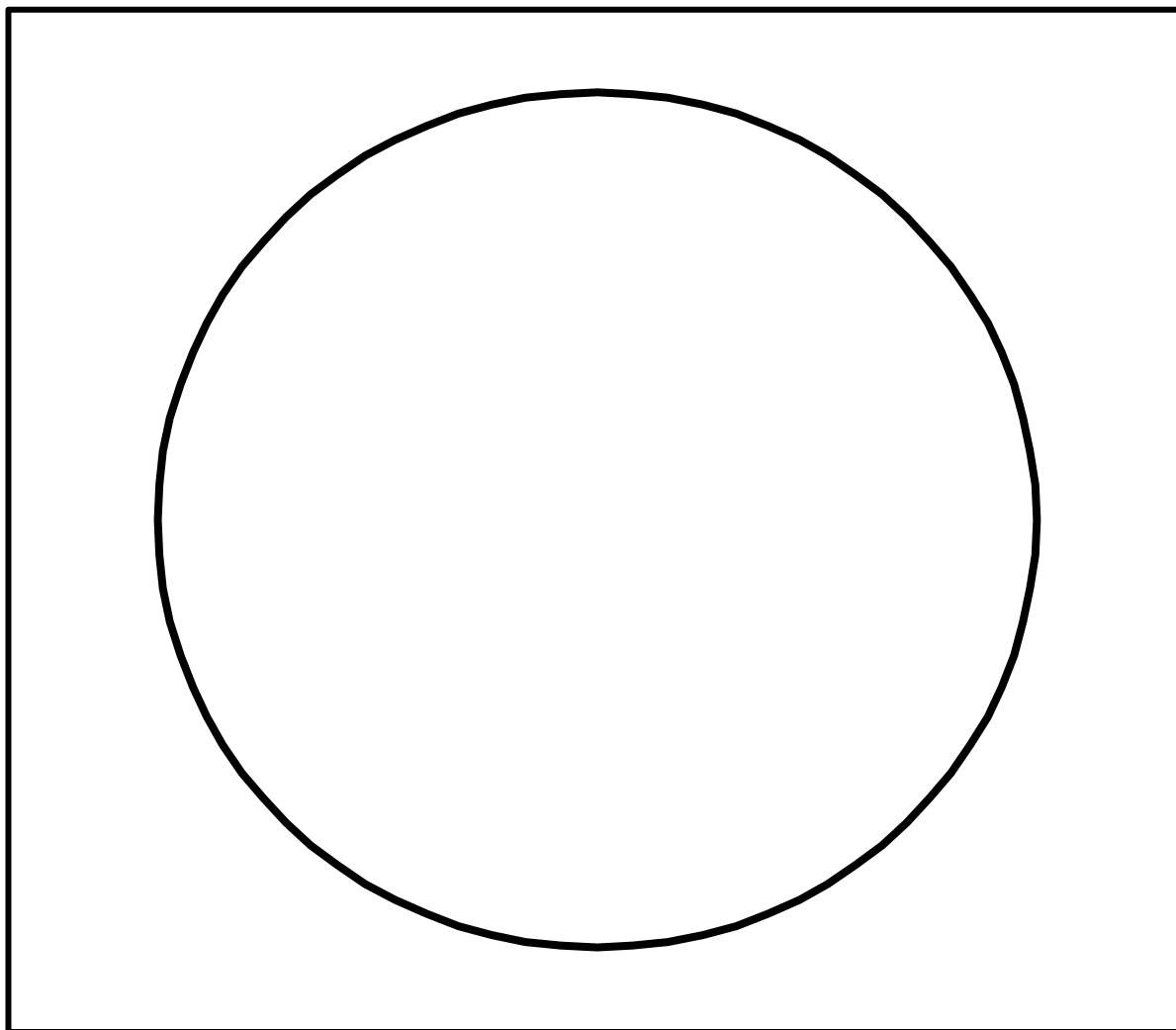
JMÉNO: \_\_\_\_\_

DATUM: \_\_\_\_\_

MÍSTO: \_\_\_\_\_

ZAČÁTEK (hh:mm): \_\_\_\_\_

POZOROVACÍ PODMÍNKY: \_\_\_\_\_



ČAS PRVNÍHO KONTAKTU: \_\_\_\_\_

ČAS POSLEDNÍHO KONTAKTU: \_\_\_\_\_

Poznámky:

---

---

---

---

---

## ZÁZNAM ZÁKRYTŮ

Použij tento formulář pro kresbu zákrytu hvězd či planet Měsícem. Namaluj fázi Měsíce pro příslušný den a označ místo prvního a posledního objektu s měsícem a příslušné časy.

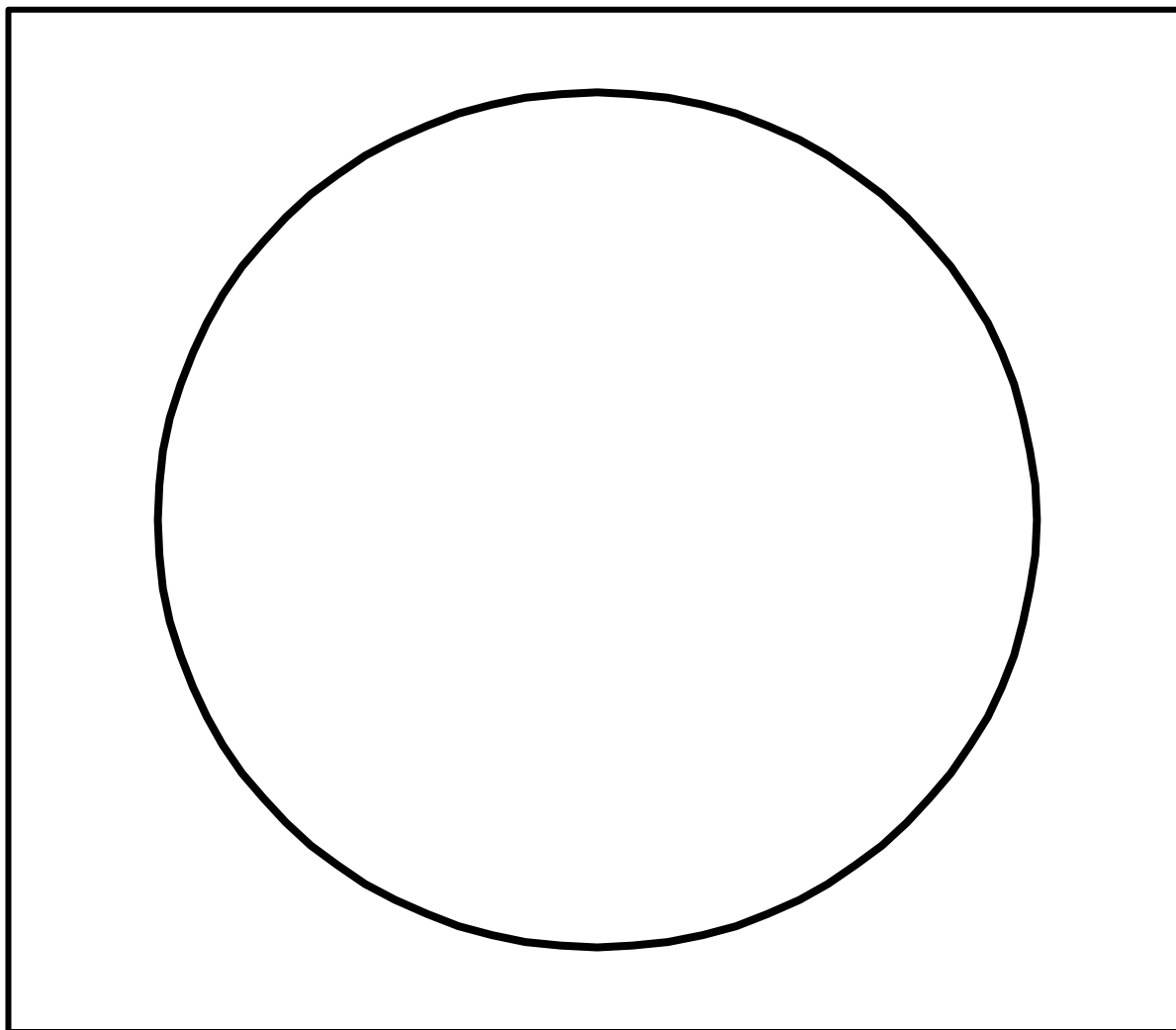
JMÉNO: \_\_\_\_\_

DATUM: \_\_\_\_\_

MÍSTO: \_\_\_\_\_

ZAČÁTEK (hh:mm): \_\_\_\_\_

POZOROVACÍ PODMÍNKY: \_\_\_\_\_



ČAS PRVNÍHO KONTAKTU: \_\_\_\_\_

ČAS POSLEDNÍHO KONTAKTU: \_\_\_\_\_

Poznámky:

---

---

---

---

---

## ZÁZNAM ZÁKRYTŮ

Použij tento formulář pro kresbu zákrytu hvězd či planet Měsícem. Namaluj fázi Měsíce pro příslušný den a označ místo prvního a posledního objektu s měsícem a příslušné časy.

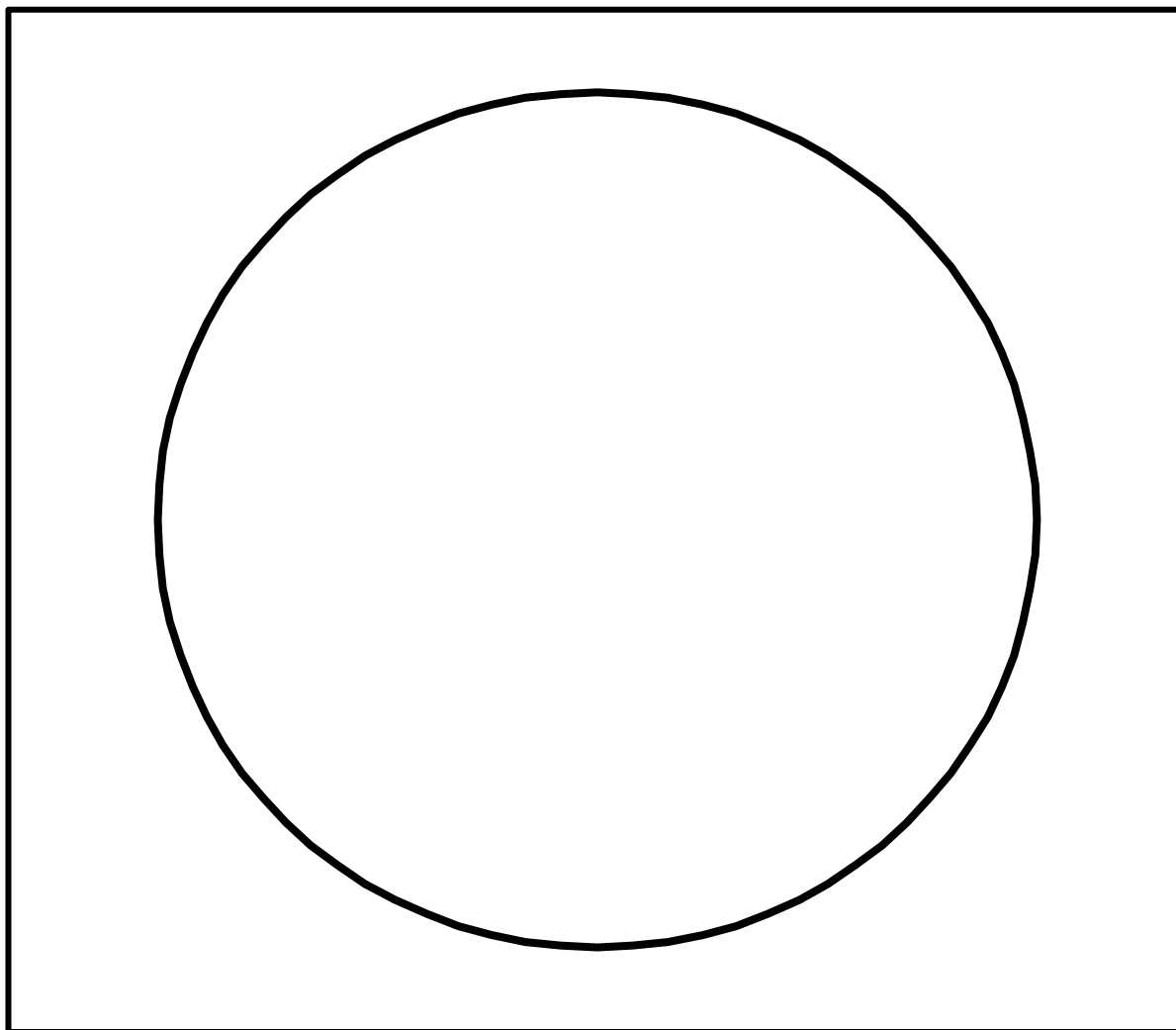
JMÉNO: \_\_\_\_\_

DATUM: \_\_\_\_\_

MÍSTO: \_\_\_\_\_

ZAČÁTEK (hh:mm): \_\_\_\_\_

POZOROVACÍ PODMÍNKY: \_\_\_\_\_



ČAS PRVNÍHO KONTAKTU: \_\_\_\_\_

ČAS POSLEDNÍHO KONTAKTU: \_\_\_\_\_

Poznámky:

---

---

---

---

---

## PLANETY

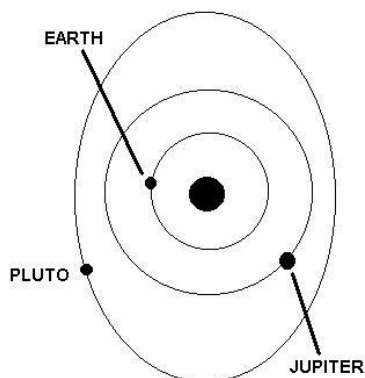
Před nástupem světelného znečištění pouze 2 z 8 nemohly být vidět neozbrojeným okem. Dnes je potřeba hodně štěstí, aby byl Uran vidět pouhým okem. Ale než se podíváme na to jak pozorovat planety, je třeba si povědět si základy o Slunečním systému.

### PLANETÁRNÍ KOLOTOČ

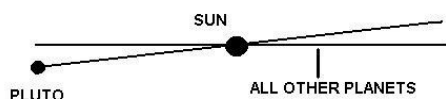
Prvotní polévka ze které se zrodilo Slunce a planety se již dávno rozptýlila. Mimo nespočtu asteroidů a komet, planet a Slunce, což je všechno co zbylo od zrození Sluneční soustavy před přibližně 5 miliardy let. Odhadujeme, že dnes je Sluneční soustava přibližně v polovině svého života.

Předpokládám, že víte jak vypadá v základu Sluneční soustava – všechny planety se otáčejí kolem své osy a všechny ve stejném směru obíhají i okolo Slunce. Všechny až na Venuši, Uran a Pluto obíhají proti směru hodinových ručiček.

Pokud se podíváme na Sluneční systém shora (diagram níže), oběžné dráhy všech planet vypadají jako téměř kruhové. Pluto jako jediné má oběžnou dráhu velmi elipsovitou. Dvakrát během svého 248 letého oběhu okolo Slunce díky tomu křížuje dráhu Neptunu.



Zrovna tak, pokud se podíváme na oběžné dráhy z boku (opět diagram níže), planety obíhají v podobné úrovni neboli v podobné rovině. Tato rovina se nazývá ekliptika. Přesněji, oběžná dráha Země se bere jako rovina ekliptiky. Pouze Pluto se obíhá v rovině velmi odlišné od roviny ekliptiky.



Pokud se podíváte na hvězdné mapy pravděpodobně je tam rovina ekliptiky vyznačena. Ekliptika je něco jako rovník Sluneční soustavy. Proto se tedy planety při svých obězích pohybují v blízkosti ekliptiky. Může to znít matoucně, ale pokud se podíváte do astronomických časopisů na měsíční přehled uvidíte polohy planet měnící se okolo ekliptiky. Brzy poznáte směr jejich pohybu, což vám pomůže najít a rozeznat planety od hvězd.

Rozeznáte také, že pokud se planeta blíží k Zemi tak se jejich pohyb po obloze jeví jako rychlejší měsíc od měsíce. Venuše a Mars mohou vykazovat změny v rychlosti rychleji – v rádech týdnů. Jupiteru, Saturnu a Uranu samozřejmě trvá daleko déle než změny zaznamenáte.

Okolo ekliptiky se nacházejí zodiakální souhvězdí neboli souhvězdí zvířetníku. Jednotlivá znamení vlastně udávají polohu Slunce v určitém souhvězdí. Pokud jste slyšeli, že se planeta nachází v opozici vůči Slunci, například Jupiter, znamená to, že pokud se podíváte na nebe, uvidíte Jupiter na poblíž ekliptiky. Pokud si představíte přímku od Jupiteru k vám pak tato přímka směřuje na druhé straně od vás přímo k Slunci na protější straně hvězdné sféry jehož vy jste středem.

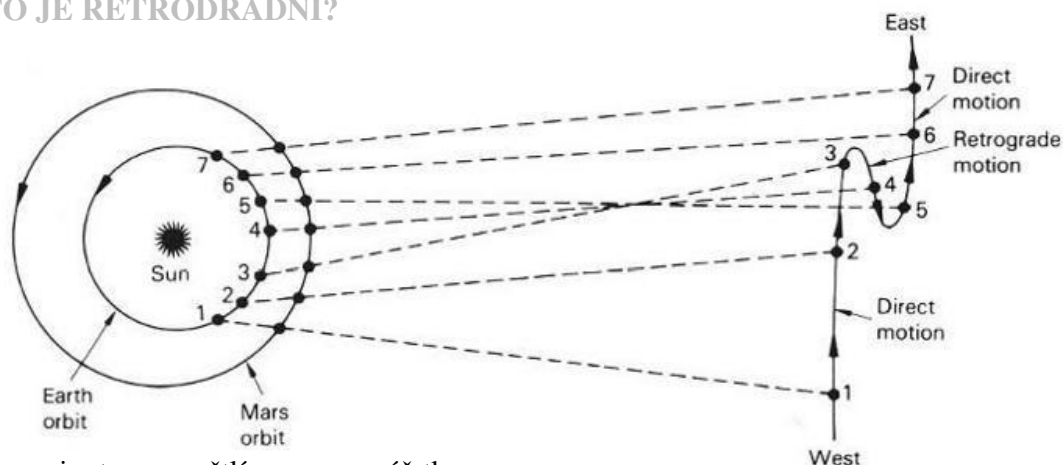
Bude dobré pokud si těchto 12 zvířetníkových souhvězdí zapamatujete. Naučit se všech 12 znamení jsi řekl? No, mějte na paměti, že na obloze je 88 souhvězdí! Co je výhodné na tom znát právě těchto 12 souhvězdí? Leží na ekliptice! Proto planety za nějaký čas projdou všemi z nich.

### PLANETY (V) POHYBU

Obecně všechny vykreslují stejné vzory při svém pohybu po orbitu. Avšak planety za drahou Země (Mars, Jupiter, Saturn, and Uran) také vykazují takzvaný *retrográdní pohyb* kdy to vypadá jakoby se ve svém pohybu na chvíli vracely (několik týdnů až několik měsíců) a poté se opět vrátí ke svému původnímu směru. To se stává při nejlepším jedenkrát za mnoho měsíců, někdy jednou za mnoho let.

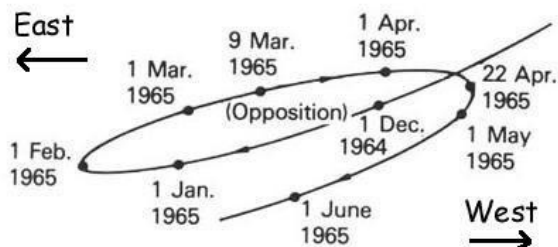
Vnitřní planety (Merkur a Venuše) se jakoby pohybují po svém orbitu mnohem rychleji, protože leží na vnitřních oběžných drahách vůči Zemi. Merkur je také nazýván nepolapitelnou planetou díky své vzdálenosti od Slunce. Je většinou příliš blízko u Slunce a je tak schovaný v jeho záři. Pouze 3 nebo 4 týdny v roce můžete pozorovat jeho třpyt a jeho pohyb po své dráze.

## ČO TO JE RETRODRÁDNÍ?



Nejlépe si to vysvětlíme na náčrtku uvedeném výše. Je na něm zobrazen retrográdní pohyb Marsu jak probíhal v roce 1965.

Za normálních okolností se planety pohybují východním směrem (na zákresu nahoru), ale pokud je například Mars předhonen Zemí, pak náš rychlejší pohyb způsobí jeho zdánlivě zpětný pohyb (na zákresu dolů). Normální pohyb se nazývá *přímý* pohyb a zpětný se nazývá *retrográdní* pohyb. Takový pohyb nastává při opozici, tj. když Mars je na nebi na opačné straně než Slunce a vychází tak po západu Slunce. Když zaznamenáte na papír pozice Marsu vůči pozadí a tyto body spojíte, mělo by vám vyjít něco takového:



Měli byste si také zapamatovat význam ostatních termínů, které astronomové používají a jsou používány v různých měsíčních přehledech: *Konjunkce*, *opozice*, *zákryt*, *elongace* – jejichž význam jsme probírali v minulých kapitolách.

### Víte, že...

Saturn je tak lehký, že pokud by existoval oceán do kterého bychom ho mohli ponořit tak by plaval?

Opravdu! A přitom to je druhá největší planeta!

## VELKÁ ROZMANITOST

**Merkurovo** jádro je tak velké a bohaté na železo, že by trvalo 5000 let než bychom ho při současných těžebních limitech vytěžili.

**Venuše** je pojmenovaná podle římské bohyně lásky a krásy – její povrch dosahuje více než 240°C.

**Mars** má nejvyšší sopku ve Sluneční soustavě – Olympus Mons, která je 24km (15 mil) vysoká.

**Ceres** je největší známý asteroid, který má průměr podobný jako Francie.

**Jupiter** se otočí za 9 hodin.

**Saturn** má 33 známých měsíců (k srpnu 2004) a tisíce jednotlivých prstenců.

**Uran** rotuje jakoby po svém boku.

**Neptun** je bičován nejsilnějšími větry ve Sluneční soustavě. V jeho Velké tmavé skvrně naměřil Voyager 2 v roce 1989 rychlost až 2000km/h (1250mph).

**Pluto** má rok dlouhý odpovídající 278 pozemským rokům.

## TVŮJ ÚKOL

Není jednotný postup jak zaznamenávat pohyby planet. Vše co musíš udělat v této sekci je zaznamenat pohyb vybrané planety po co nejdelší dobu. Zaznamenej pozici planety bodem nebo křížkem vůči pozadí s hvězdami a připoj k tomu datum.

První noc nejdříve zakresli hvězdy v okolí planety a ty už pak nebudeš překreslovat. Zakreslete hvězdy co nejpřesněji, aby byl posun planet co nejzřetelnější.

Příklad jak to udělat je na další straně.

## TRACKING THE PLANETS

Use this Template to record the motion of a chosen planet. Use one planet for each template used. Plot a dot or an X each time you record the position of that planet against the background stars, and mark that dot with the date.

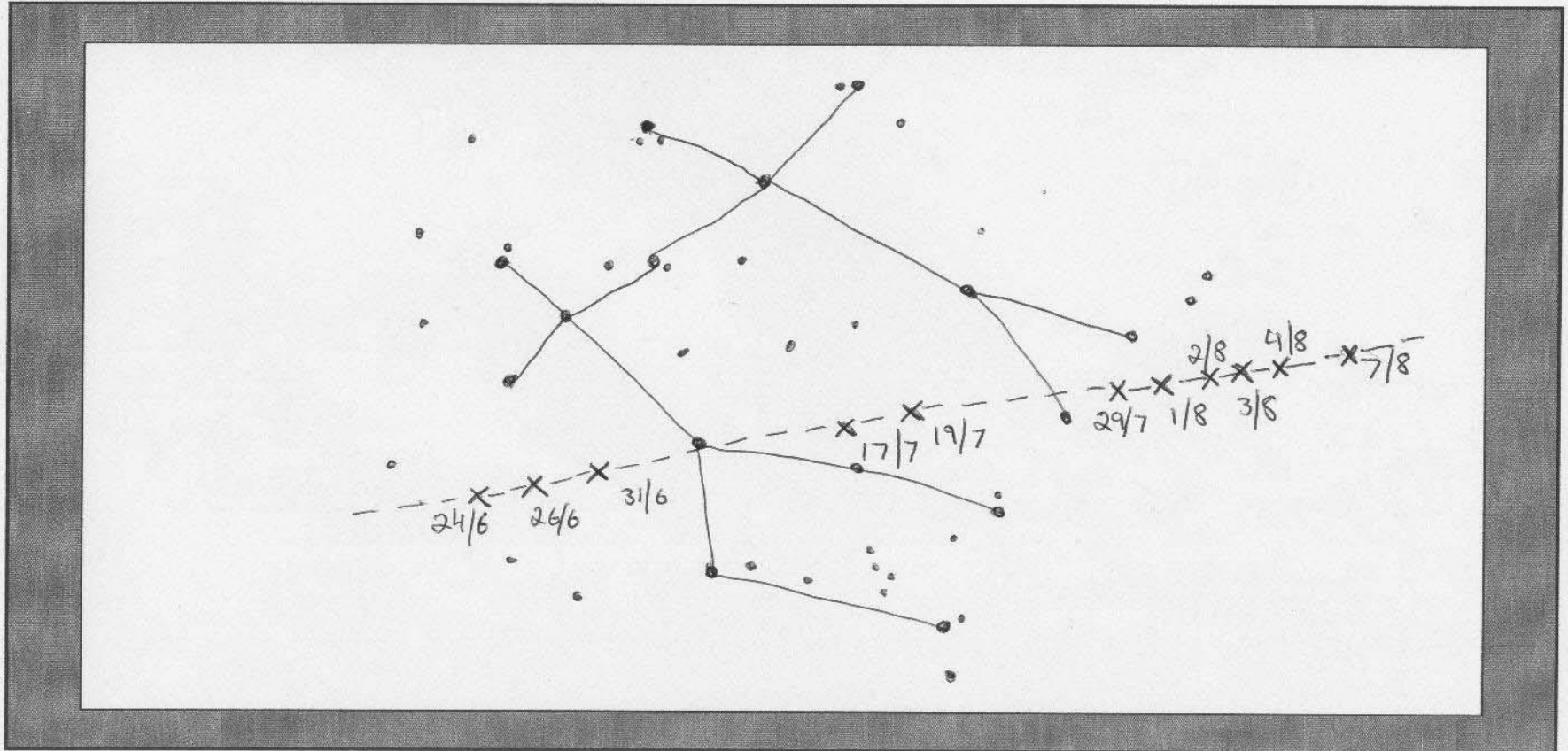
NAME: SEAN MORRIS

LOCATION: TULLAMORE

PLANET: MARS

DATE START: 24/6/03

DATE END: 07/8/03



## SLEDOVÁNÍ PLANET

Použij tuto šablonu pro zakres pohybu planet. Do šablony zakresli hvězdy a sleduj pouze jednu planetu. Označ pozici tečkou nebo křížkem a doplň příslušný datum.

**JMÉNO:** \_\_\_\_\_ **MÍSTO:** \_\_\_\_\_

**PLANETA:** \_\_\_\_\_ **DATUM POČÁTEK:** \_\_\_\_\_ **DATUM KONEC:** \_\_\_\_\_



## SLEDOVÁNÍ PLANET

Použij tuto šablonu pro zakres pohybu planet. Do šablony zakresli hvězdy a sleduj pouze jednu planetu. Označ pozici tečkou nebo křížkem a doplň příslušný datum.

**JMÉNO:** \_\_\_\_\_ **MÍSTO:** \_\_\_\_\_

**PLANETA:** \_\_\_\_\_ **DATUM POČÁTEK:** \_\_\_\_\_ **DATUM KONEC:** \_\_\_\_\_





## SLEDOVÁNÍ PLANET

Použij tuto šablonu pro zakres pohybu planet. Do šablony zakresli hvězdy a sleduj pouze jednu planetu. Označ pozici tečkou nebo křížkem a doplň příslušný datum.

**JMÉNO:** \_\_\_\_\_ **MÍSTO:** \_\_\_\_\_

**PLANETA:** \_\_\_\_\_ **DATUM POČÁTEK:** \_\_\_\_\_ **DATUM KONEC:** \_\_\_\_\_



## SLEDOVÁNÍ PLANET

Použij tuto šablonu pro zakres pohybu planet. Do šablony zakresli hvězdy a sleduj pouze jednu planetu. Označ pozici tečkou nebo křížkem a doplň příslušný datum.

**JMÉNO:** \_\_\_\_\_ **MÍSTO:** \_\_\_\_\_

**PLANETA:** \_\_\_\_\_ **DATUM POČÁTEK:** \_\_\_\_\_ **DATUM KONEC:** \_\_\_\_\_





## JAK SE V NICH VYZNAT

Bez hvězd by nebyla astronomie nebo třeba ani astrologie. Během posledních několika století historie ukázala jak význam astronomie narůstal a dnes je jednou z částí přírodních věd – fyziky. Teď už víte, že hvězdy vytvářejí na nebi vzory podle příběhů a legend, které nazýváme souhvězdí. Dnes máme 88 souhvězdí. Jsou odvozeny převážně z řecké mytologie, ale také perských či římských příběhů.

## NA POČÁTKU

Před dávnými věky Řekové projevíli velký zájem o vědu, toto období se nazývalo Zlatým věkem. Aristoteles, Pythagoras a Archimédes se zasadili o nové způsoby měření vzdáleností, matematických úhlů anebo objemů. Sokrates nastínil možnosti jak mohl vzniknout svět. Thales předpovídal příchod zatmění. Během této doby, od roku 700 p.n.l. a později lidé začali rozpoznávat různé tvary a obrazy ze spojnic jasných hvězd. Pradávný řecký básník Hesiod popsal vliv astronomie na řeckou společnost ve svém eposu: *Works And Days*:

*“... když Plejády vycházejí je čas použít srp, ale pluh kdy zapadají; 40 dní nejsou na nebesích; když Arcturus vychází večer nad mořem a zůstává vidět celou noc, víno musí být prostrháno; ale když Orion a Sírius jsou v polovině nebes a oranžový Eos vidí Arcturuse, víno musí být sklizeno; když Plejády, Hyády a Orion zapadají, vzpomeň si na pluh; když Plejády pchají před Orionem do temného moře pak přijde bouře; 50 dní po slunovratu je dobrý pro navigace; když se Orion objeví, dárek pro Demetera musí být obětován.”*

Řecká mytologie hrála velkou roli ve společnosti. Řekové uctívali mnoho bohů (Zeus byl nejvyšší), většina z nich byla opředena příběhy a dobrodružstvím, které byly hodny zaznamenání na oblohu pro budoucí generace. Tak jak Řekové dobývali a byly dobýváni tak i jejich příběhy a mýty cestovali s vojáky téměř po celém tehdejším známém světě. Ty byly předávány z generace na generaci za pomoci hvězd a obrazců z nich tvořených. Dnes máme na obloze 88 obrazů vyprávějících příběhy hrdinů a jejich dobrodružství, těmto obrazům říkáme souhvězdí.

Tak jako není překvapením, že váš zájem o astronomii bezpochyby začal ve chvíli kdy jste se poprvé zahleděli na hvězdy, tak není ani překvapením, že tento průvodce vám může pomoci najít cestu mezi nimi. Nejjednodušší je když začneme prohlídkou ekliptiky. Jak již určitě víte Měsíc a planety se pohybují okolo ekliptiky kde se také nachází 12 znamení zvěrokruhu.

Každé znamení představuje jedno souhvězdí, které vám pomocí hvězdné mapy, polohy planet a tabulek pomůže najít další znamení a ostatní objekty hvězdné oblohy.

Už jsme si ukázali mapu s polohou Ursa Major. Pomocí této mapy můžete určit polohu 3 souhvězdí ležících na ekliptice (Blíženci, Lev, Panna). Během jasných nocí na stanovišti s dobrým výhledem byste měli najít nejméně 3 z nich a ostatní souhvězdí ekliptiky. Neuvidíte všechny najednou, ale budete je postupně rozeznávat tak jak se budete posunovat po imaginární linii ekliptiky. Během roku se postupně všechny souhvězdí na obloze vystřídají.

## TVOJE ÚLOHA

Vše o čem bude teď řeč je vidět pouhým zrakem a nebudeš tak muset hledat žádné galaxie ani mlhoviny. Chceme abys sledoval jednotlivá souhvězdí – poznal je, naučil se jejich tvar a poznal jak je najít na obloze.

Tvým úkolem bude do připravených šablon zakreslit tvar určitých souhvězdí. Jsou také připravené prázdné šablony pro zakres souhvězdí podle tvého výběru – může se jednat buď o souhvězdí anebo o asterismus, který jsi už mnohokrát viděl, ale neznal jsi jeho jméno.

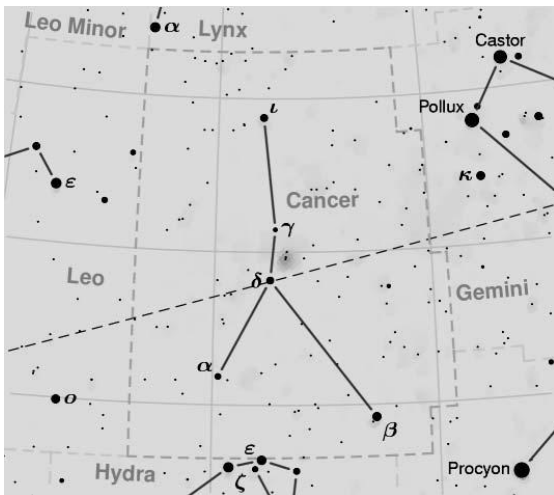
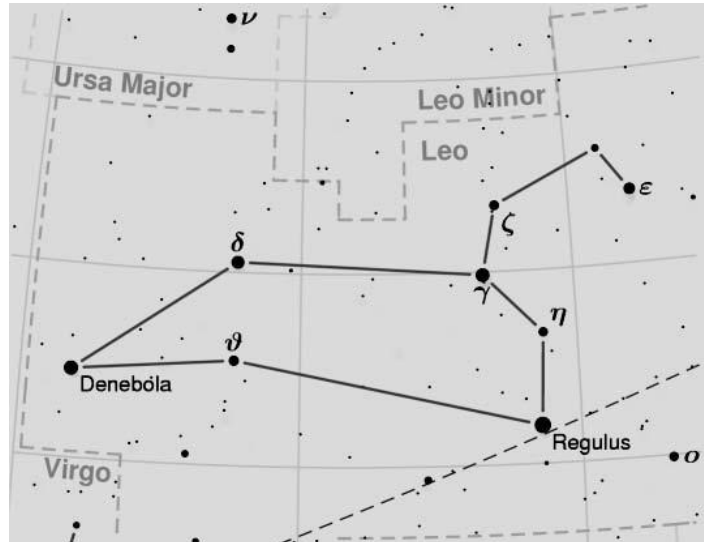
## ZODIAKÁLNÍ SOUHVĚZDÍ

**NÁZEV:** Leo

**ZKRATKA:** Leo

**ČESKÝ EKVIVALENT:** LEV

**MÝTUS:** Lev je považován za ztvárnění Nemeanova lva, který byl zabit Herkulem během jeho prvního úkolu. Podle báje měl Nemeanův lev neproniknutelnou kůži. Herkules obešel tuto překážku tím, že během zapasu lva uškrtil. Poté mu vytrhl jeden z drápů a tím pak kůži rozpáral. Od té doby nosil Herkules kůži z Nemeanova lva jako ochranu.



**NÁZEV:** Gemini

**ZKRATKA:** Gem

**ČESKÝ EKVIVALENT:** BLÍŽENCI

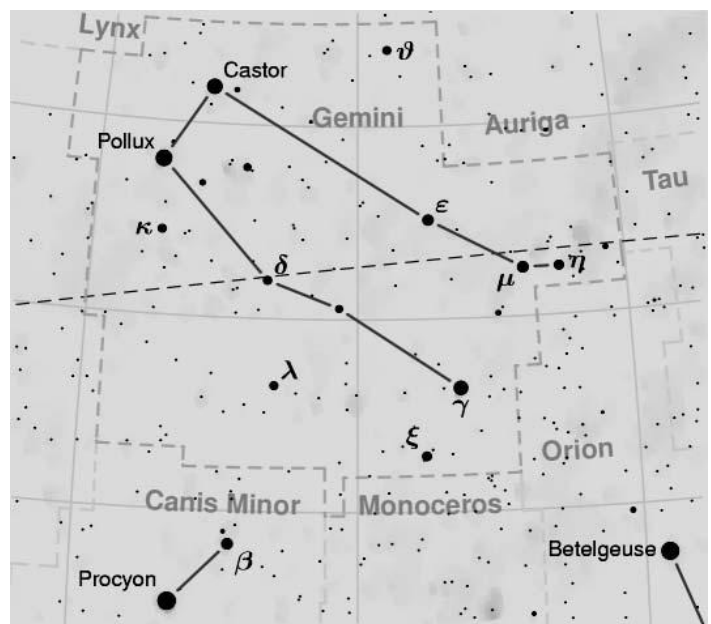
**MÝTUS:** Gemini zobrazují dva bratry Castora a Polluxe. Narodili se Ledě a jejich sestrou byla Helena, avšak otcové byli odlišní. Během jedné noci Leda otěhotněla nejdříve s Jupiterem ve formě labutě a pak také se svým mužem, králem Tyndarusem ze Sparty. Pollux, jako syn boha, byl nesmrtelný a byl proslavený svou silou. Castor byl znám svými dovednostmi s koni. Oba se vydali hledat Golden Fleece jako Argonauti, a poté bojovali v Trojské válce, aby dovedli svou setru zpět domu za jejím mužem Menelausem. Obvykle jsou vyobrazováni vyzbrojeni kopím na bílých koních. Nejčastější vysvětlení jejich přítomnosti na obloze je, že Pollux byl překonán smutkem když jeho bratr zemřel a žádal Jupitera aby se mohl podělit o svou nesmrtelnost. Jupiter vědom si jejich odvahy souhlasil a znovu spojil oba bratry na obloze.

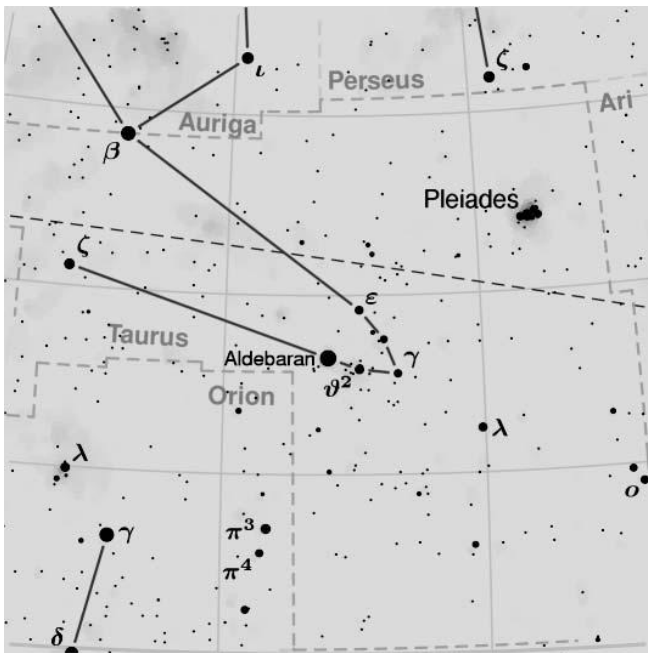
**NÁZEV:** Cancer

**ZKRATKA:** Cnc

**ČESKÝ EKVIVALENT:** RAK

**MÝTUS:** Tak jako u mnoha ostatních souhvězdí je jeho mytologická úloha nejasná, avšak nejčastěji přijímaným příběhem je ten, že souhvězdí Raka je ztvárněním kraba, který měl pronásledovat Herkula během jeho druhého úkolu. Když bojoval s Lernaeanovou Hydrou, stále závistivý Juno poslal Raka štípnout hrdinu do paty. Krab byl sice rozšlápnut Herkulem, ale Juno ho umístil na nebesa jako odplatu za jeho věrnou službu.





**NÁZEV:** Taurus

**ZKRATKA:** Tau

**ČESKÝ EKVIVALENT:** Býk

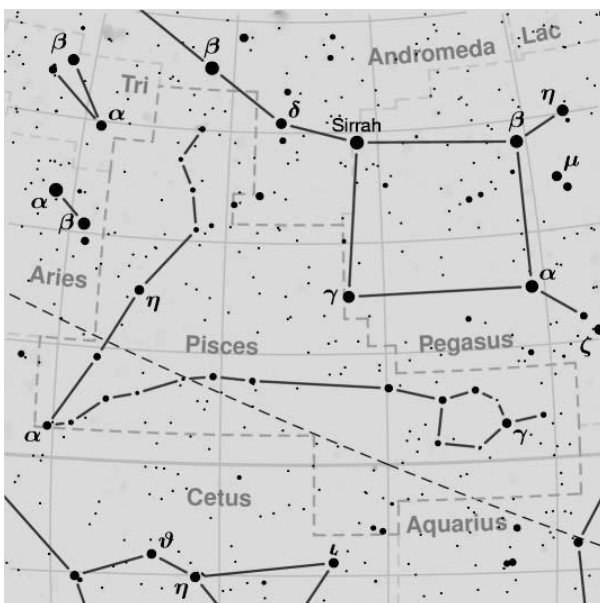
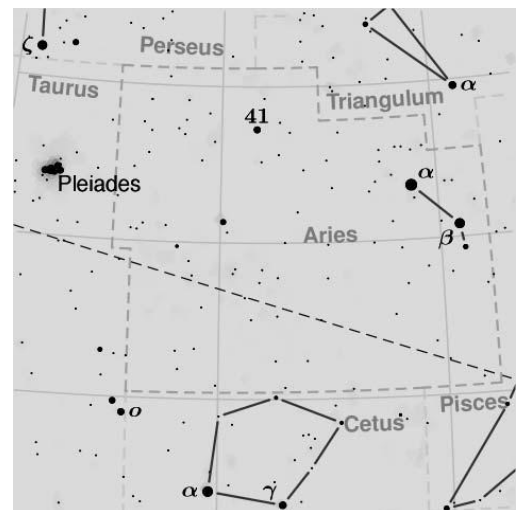
**MÝTUS:** Býk představuje podobu Jupitera, kterou na sebe vzal, když se zamiloval do Europy, princezny fénické. Princezna Europa byla okouzlena krásou a něžností býka. Hrávali si spolu na pláži až jedna Europa vylezla na býčí hřbet a on odplaval na širé moře. Vzal ji na Krétu kde i odhalil své tajemství. Souhvězdí Býka vystihuje pouze hlavu a ramena sněhově bílého býka. Vyobrazení vytváří obraz rozrušeného býka, jakoby připraveného na steč s Orionem, ale to je jiný příběh.

**NÁZEV:** Aries

**ZKRATKA:** Ari

**ČESKÝ EKVIVALENT:** BERAN

**MÝTUS:** Beran představuje zlaté rouno - Golden Fleece hledané Jasonem a Argonauty. Původně bylo věnované Nephele od Merkura, když si její manžel bral novou manželku, Ino, která trýznila děti Nephele. Aby je ochránila poslala Nephele Phrixuse a Helle pryč na zádech kouzelného berana, který s nimi odletěl na východ. Helle spadla v okolí Hellespont (nyní Dardanelles) mezi Egejským a Marmarským mořem. Phrixus však bezpečně přistál v Colchis na východním pobřežím Černého moře. Phrixus obětoval berana a daroval Zlaté rouno králi, Aeetesovi. Přibližně před 2000 lety se v souhvězdí Berana nacházel jarní bod, ale díky zemské precesi to dnes již neplatí, ale i tak Beran zůstává prvním zodiakálním souhvězdím.



**NÁZEV:** Pisces

**ZKRATKA:** Psc

**ČESKÝ EKVIVALENT:** RYBY

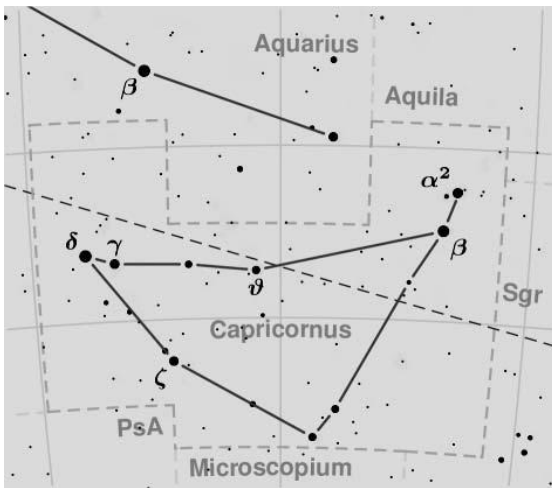
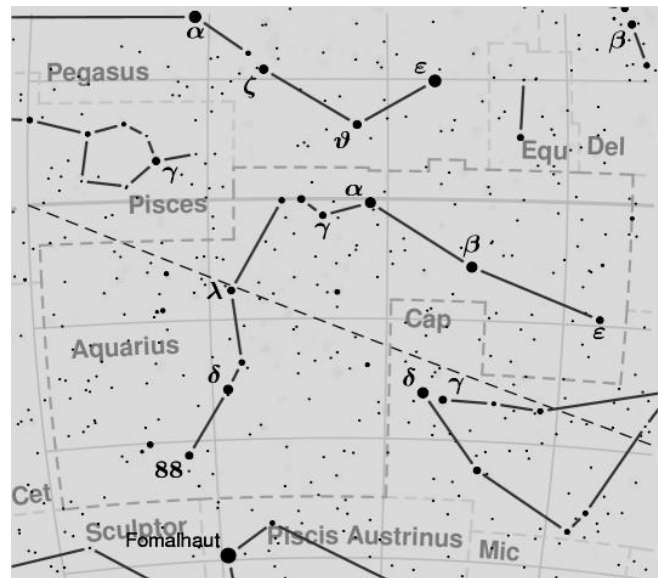
**MÝTUS:** Obr Typhoeus se náhle jednoho dne objevil a překvapení bohové na sebe brali různé podoby aby uprchli. Jupiter, například, se přeměnil v berana; Merkur ibise; Apollo se přeměnil v havrana; Diana v kočku; a Bacchus se převlékl za kozu. Venuše a její syn Cupid se ten den koupali na břehu řeky Euphrates a přeměnili se v ryby, aby unikli nebezpečí. Minerva později zvětčila tuto příhodu umístěním tvaru dvou ryb svázaných provázkem na oblohu.

**NÁZEV:** Aquarius

**ZKRATKA:** Aqr

**ČESKÝ EKVIVALENT:** VODNÁŘ

**MÝTUS:** Vodnář představuje postavu Ganymeda, nádherného Phrygijského mladíka. Ganymed byl synem Trose, krále Tróje (podle Luciana to byl také syn Dardanuse). Když se staral o otcovo stádo v pohorí Mount Ida byl spatřen Jupiterem. Král bohů se do chlapce zamiloval a sletěl na zemi v podobě velkého ptáka, aby zahnal Ganymeda na nebesa. Od té doby sloužil chlapec jako číšník bohů.



**NÁZEV:** Capricornus

**ZKRATKA:** Cap

**ČESKÝ EKVIVALENT:** KOZOROH

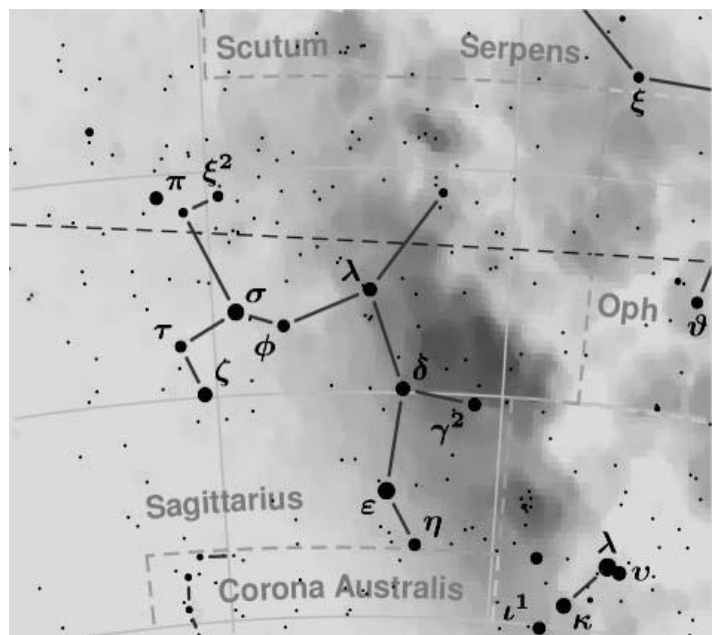
**MÝTUS:** Toto souhvězdí, podobně jako Ryby, souvisí s náhlým objevením obra Typhoeuse. Bacchus v tu dobu hodoval na břehu Nilu a skočil do vody po příchodu obra. Jeho část pod vodou se změnila v rybu, zatímco vrchní část nad vodou se změnila v kozu. V této podobě sledoval jak se obr snaží rozrhat Jupitera na kousky; vyloudil proto ze sebe pronikavý ostrý zvuk a Typhoeus utekl. Jupiter umístil novou podobu na oblohu jako děk za svou záchranu. Kozoroh je proto od pradávna zobrazován s hlavou a tělem kozy, ale ocasem ryby.

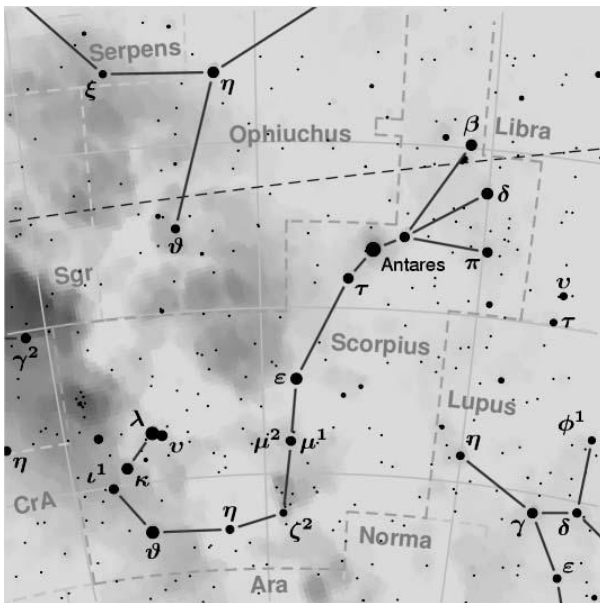
**NÁZEV:** Sagittarius

**ZKRATKA:** Sgr

**ČESKÝ EKVIVALENT:** STŘELEČ

**MÝTUS:** Střelec představuje kentaura Chirona. Většina kentaurů byla podle bájí z poloviny koněm. Avšak pro řeky byl kůň velmi respektované zvíře a nechtěli je proto vyobrazovat ve špatném světle. Chiron byl proslulý svou laskavostí. Byl skvělý lučištník, muzikant a lékař, který učil například Achillese, Jasona, and Herkula. Chiron byl náhodně postřelen a zraněn Herkulesem. Šíp, který byl namočen v jedu Lernaevy Hydry, mu způsobil tak velkou bolest, že ani on, talentovaný lékař, se nemohl vyléčit. V agónii, protože jako nesmrtelný nemohl zemřít, nabídl se jako náhrada za Prometheusa. Bohové potrestali Prometheuse za to, že dal lidem oheň tím, že jej změnili ve skálu. Každý den měl orel sežrat jeho játra a každou noc mu měli narůst zpět. Jupiter měl však na přání Herkula osvobodit Prométhea, pokud za něj bude vhodná náhrada. Chiron se vzdal své nesmrtelnosti a odešel do Tartaruse namísto Prométhea; na památku jeho dobroty ho Jupiter umístil mezi hvězdy.





**NÁZEV:** Scorpius

**ZKRATKA:** Sco

**ČESKÝ EKVIVALENT:** ŠKORPIÓN

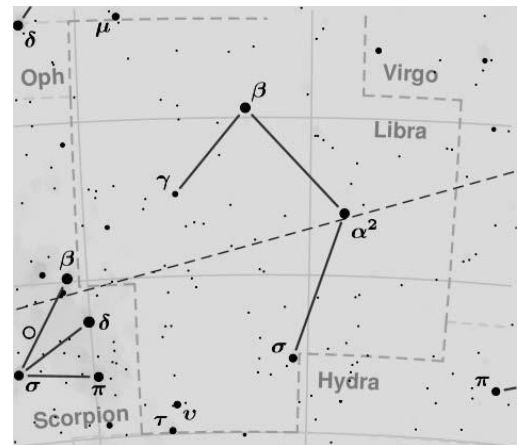
**MÝTUS:** Má se za to, že škorpión je zodpovědný za smrt lovce Oriona. Podle některých mýtů škorpión píchl Oriona za jeho chlubení, že může přemoci kdejakou příšeru. Podle jiných byl škorpión poslán Apollem, který se bál o čestnost své sestry Diany. Jakkoliv to bylo, škorpión byl umístěn na druhou stranu oblohy od Oriona, aby se předešlo dalším konfliktům. Nachází se na jih od Vah a obsahuje i jasnou červenou hvězdu Antares. Antares je řecký bůh války a je proto pojmenován, protože jeho barva se podobá barvě Marsu.

**NÁZEV:** Libra

**ZKRATKA:** Lib

**ČESKÝ EKVIVALENT:** VÁHY

**MÝTUS:** Váhy které reprezentují váhy nebo také vyváženost jsou jedním z nejstarších souhvězdí. I když dnes se Váhy spojují se sousední pannou, bohyně spravedlnosti s váhami ve znaku svého úřadu, byly také spojovány s podzimním ekvinokciálním bodem. V tento den má den a noc stejnou délku (tj. Slunce a Měsíc jsou v rovnováze).



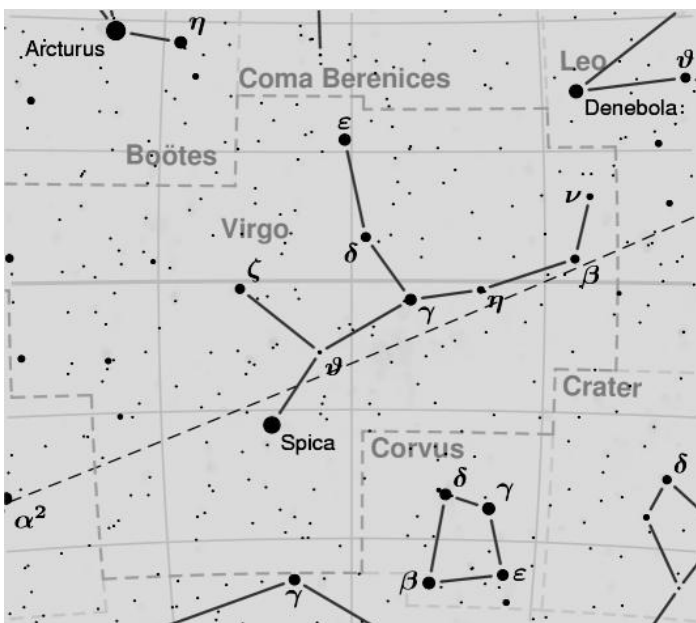
**NÁZEV:** Virgo

**ZKRATKA:** Vir

**ČESKÝ EKVIVALENT:** PANNA

**MÝTUS:** Podle pradávnej básně se jedná o dívku známou jako Astraea. Žila na Zemi během Zlatého věku lidí, jak to zaznamenal Hesiod:

“První zlatá rasa smrtelníků byla vytvořena nesmrtelníky, kteří měli olympijské domovy. Žili v době Kronose (Saturna), kdy ovládal nebe. Žili jako bohové bezstarostným životem, svobodně a bez problémů či bolesti; ponuré staré časy je netrápili a jejich paže a nohy se ladně pohybovaly stranou od všech d'áblů. Umírali ve spánku a všechny dobré věci byly jejich; úrodná země plodila ovoce sama hojně a bez pomoci; rádi a bez námahy nechali bohy aby se o ní starali. Ale od doby co je Země ukryla jsou vykonavači plánů Zeuse [Jupitera], benevolentními strážci smrtelníků, kteří dohlížejí na spravedlnost. Od té doby co je Země ukryla staly se vykonavači plánů velkého Zeus [Jupitera], benevolentními strážci smrtelníků, kteří dohlíželi na spravedlnost a kruté činy, oblečení do vzduchu a rozprostřeny po celé Zemi (Worksand Days 109-125).



„Vykonavači“ o kterých Hesiod mluví jsou neviditelní duchové, kteří dohlíží na lidi. Pravděpodobně, i když je to nejisté, Astraea je vykonavačem, který má na starost spravedlnost. Znakem jejího úřadu jsou váhy, které se i na obloze nacházejí hned vedle.

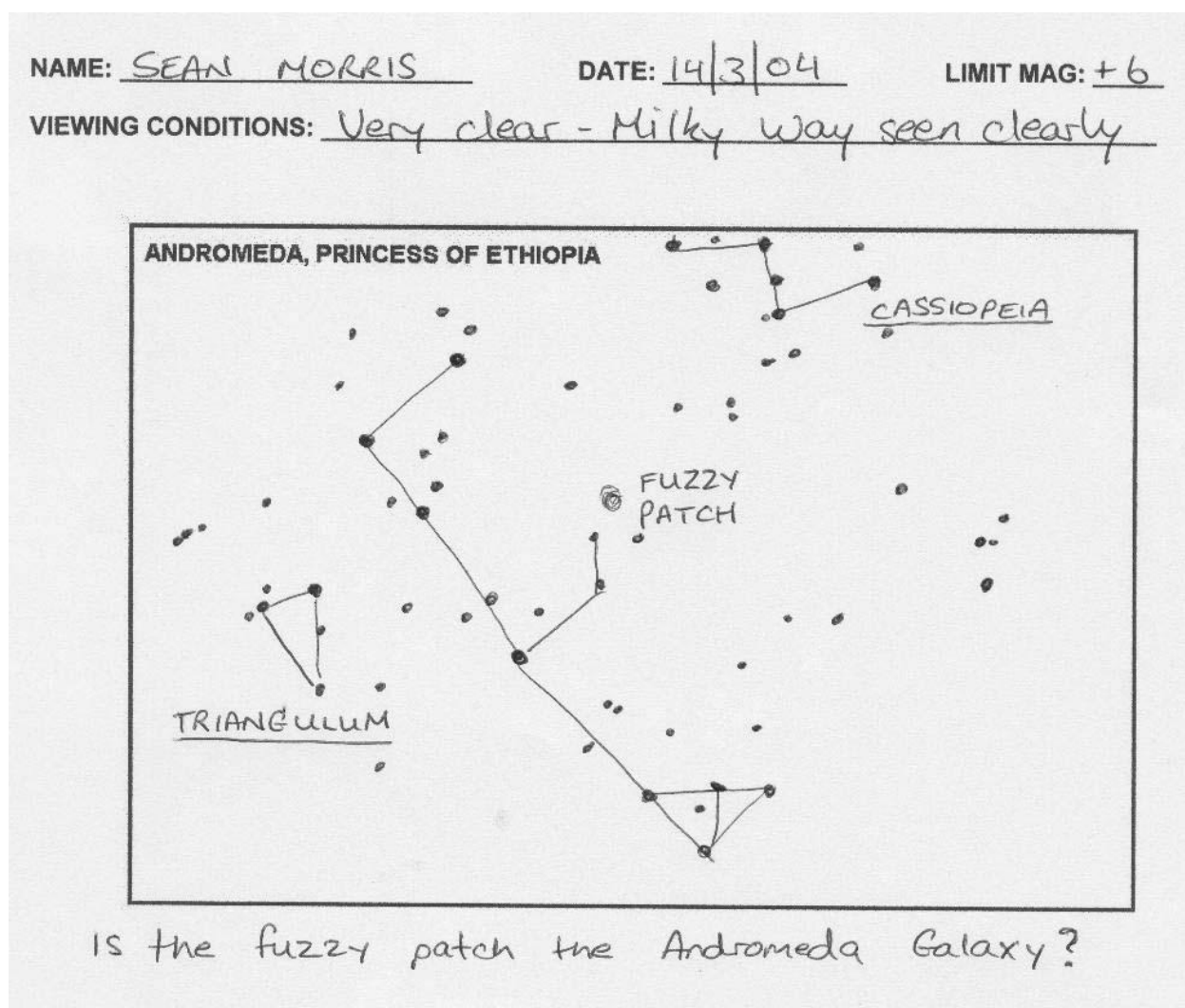
## NAMALUJ SOUHVĚZDÍ

Tady se teď seznámíte i s ostatními souhvězdí. Mimo těch souhvězdí uvedených níže nebudeme vyžadovat abyste načrtli i zbylých 76 souhvězdí! To co chceme je, aby jste namalovali uvedené souhvězdí tak jak je vidíte ze svého stanoviště.

Použij průvodce aby ti pomohl, toto není test takže veškerá pomoc je povolen! Hvězdný atlas nebo hvězdná mapka vám pomůžou.

Jak bylo uvedeno v sekci na začátku, použijte obyčejnou tužku, psací pero bude nepoužitelné po pár chvílích. Sledujte souhvězdí 5 minut a budete překvapeni kolik detailu je možné spatřit, pokud jsou vaše oči dostatečně přizpůsobeny tmě.

Následující příklad ukazuje jak by váš výsledek měl vypadat:



Někdy se astronomové snaží zakreslit i nějaké jiné zajímavé části oblohy. Může to být efektní část s hvězdami nebo část s Mléčnou dráhou nebo se jen snaží zachytit jiné asterismy vytvořené hvězdami, které nejsou v hvězdném atlasu či katalogu. Klidně namalujte tolik kreseb kolik chcete. Používejte čistý papír A4 a při kreslení použijte podložku.

Do poznámek připojte jakékoliv poznámky týkající se kresby jako snadnost pozorování, zakreslení, světelné znečištění případně další zajímavosti o objektu. Šablona pro doplňující kresby je na konci sekce.



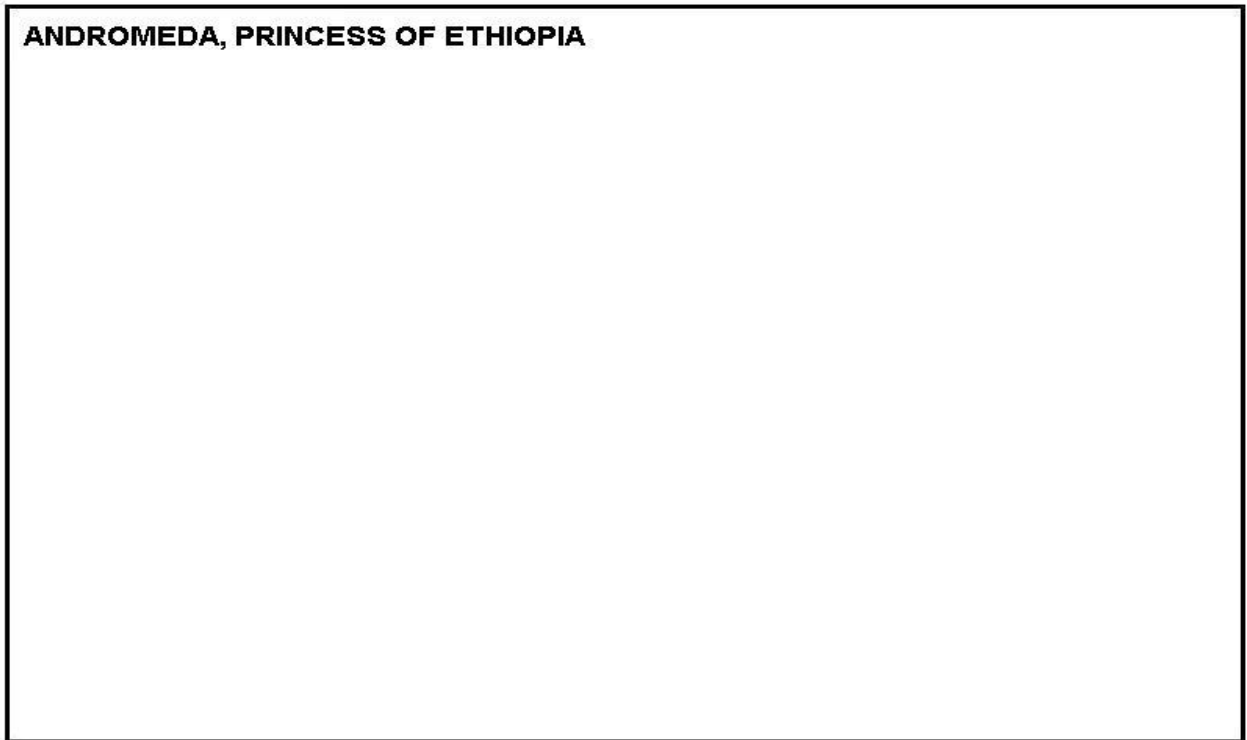
JMÉNO: \_\_\_\_\_

DATUM: \_\_\_\_\_

LIMIT MAG: \_\_\_\_\_

POZOROVACÍ PODMÍNKY: \_\_\_\_\_

**ANDROMEDA, PRINCESS OF ETHIOPIA**



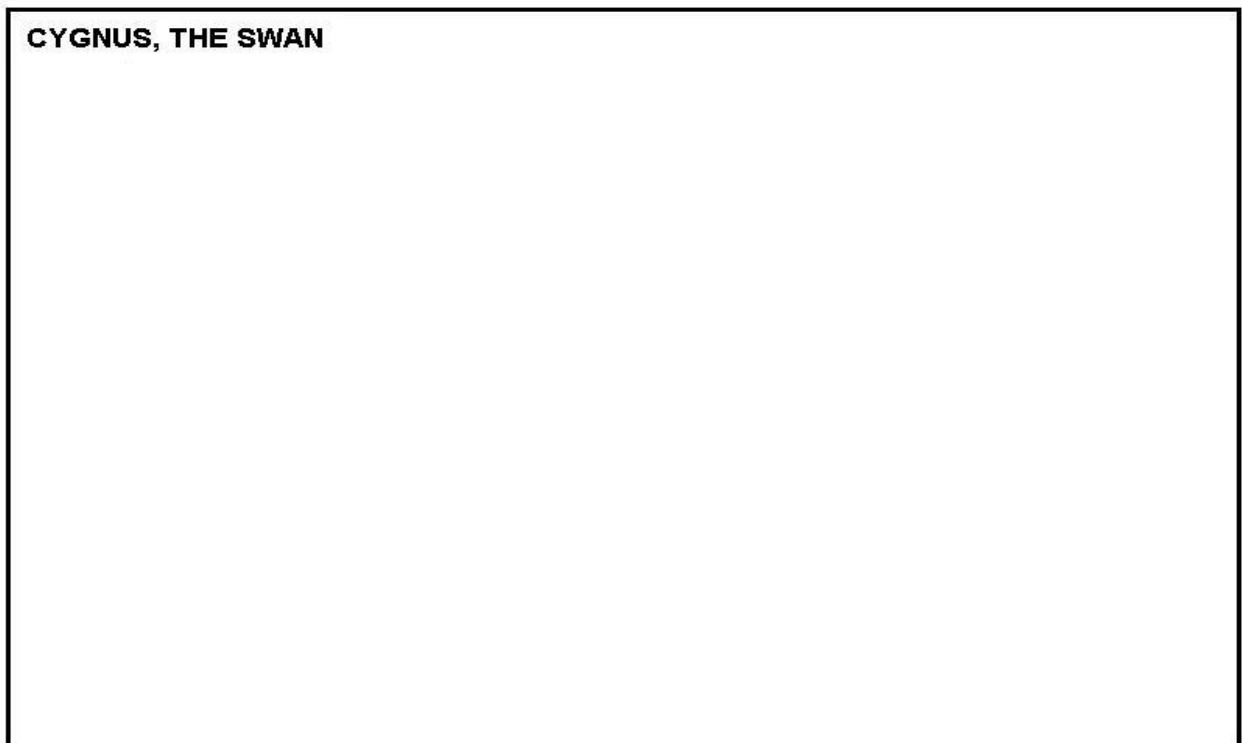
JMÉNO: \_\_\_\_\_

DATUM: \_\_\_\_\_

LIMIT MAG: \_\_\_\_\_

POZOROVACÍ PODMÍNKY: \_\_\_\_\_

**CYGNUS, THE SWAN**



JMÉNO: \_\_\_\_\_

DATUM: \_\_\_\_\_

LIMIT MAG: \_\_\_\_\_

POZOROVACÍ PODMÍNKY: \_\_\_\_\_

**HERCULES**

---

JMÉNO: \_\_\_\_\_

DATUM: \_\_\_\_\_

LIMIT MAG: \_\_\_\_\_

POZOROVACÍ PODMÍNKY: \_\_\_\_\_

**LYRA, THE LYRE OR HARP**

JMÉNO: \_\_\_\_\_

DATUM: \_\_\_\_\_

LIMIT MAG: \_\_\_\_\_

POZOROVACÍ PODMÍNKY: \_\_\_\_\_

**ORION, THE HUNTER**

---

JMÉNO: \_\_\_\_\_

DATUM: \_\_\_\_\_

LIMIT MAG: \_\_\_\_\_

POZOROVACÍ PODMÍNKY: \_\_\_\_\_

**URSA MINOR, THE LITTLE BEAR**

## NAMALUJ SOUHVĚZDÍ PODLE SVÉHO VÝBĚRU!

V této části chcem, abys namaloval souhvězdí podle svého výběru. Můžete to být takové, které již dávno znáte a chcete více poznat nebo i jiné obrazce tvořené hvězdami. Pojmenujte ho jménem skutečným nebo i smyšleným.

**JMÉNO:** \_\_\_\_\_ **DATUM:** \_\_\_\_\_ **ČAS:** \_\_\_\_\_

**MÍSTO:** \_\_\_\_\_ **LIMIT MAGNITUDA:** \_\_\_\_\_

**POZOROVACÍ PODMÍNKY:** \_\_\_\_\_

**CHOSEN CONSTELLATION:** \_\_\_\_\_

**Další poznámky:**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## METEORY

Z dětství také více známé jako padající hvězdy, kterými samozřejmě nejsou. Meteory mohou být pozorovány během každé jasné noci. A i když dnes již víme, že se nejedná o nic více než kosmické „písek“, před nějakými 200 roky se o nich vyprávěli legendy.

V dávných dobách objekty na obloze byly předmětem různých pověr o kouzle a byly spojovány s bohy a náboženstvím. Nepochopení meteorů přetrvávalo daleko déle než rozuzlení záhad ostatních vesmírných těles.

*Meteority* (kousky, které se dostaly až na zem), byly považovány za dar od andělů. Jiní věřili, že za nimi stojí bozi, kteří takto projevují svůj hněv. Do 17. století mnozí věřili, že vypadávají z bouřek (měly přezdívkou bouřkové kameny). Mnoho vědců bylo skeptických k tomu, že by kámen měl padat z mraků nebo nebes a jednoduše nevěřili případům lidí, kteří uvedli, že to viděli.

V 1807 došlo v výbuchu ohnivé koule nad Connecticutem v USA a několik meteoritů spadlo až dolů na zem. Poté byly nalezeny první hrstka byla nalezena a nová teorie o tom, že meteority jsou odlomené kousky asteroidů nebo planetek (teorie přetrvává dodnes).

Pouze však největší z meteorů jsou schopni prolétnout atmosférou. Většina meteorů, které vidíme jako záblesk na noční obloze jsou typicky velké jako zrnko písku nebo prachu. Neškodně shoří v atmosféře kdy jejich povrch je zahříván tím jak se tře o molekuly vzduchu při rychlosti přes 70000 km/h! Než se stane meteorem je znám jako meteorit jak cestujem vesmírem.

### KDY MŮŽEME POZOROVAT METEORY?

Během celého roku, mnoho meteorů spadne z určitých míst na obloze v různém čase, z tzv. radiantů. Každé zvýšení jejich frekvence se nazývá meteorický roj. Některé trvají několik dní, některé několik týdnů. Všechny roje mají své vrcholy trvající pouze několik hodiny, kdy jejich frekvence může být až stovky meteorů za hodinu z jednoho radiantu. Leonidy jsou dnes pravděpodobně nejznámějším rojem s vrcholem 17. listopadu. Radiant se nachází poblíž Lva. Mezi roky 2001 a 2003 dosáhl svého 33-letého maxima s počtem převyšujícím 1000 meteorů viditelných za hodinu, pokud tedy přálo počasí.

V prosinci Geminidy (radiant v Blíženci) a Orionidy (radiant v Orionu) nabízí pěknou podívanou pro svěží zimní noci. Vlastně celou zimu je nejlepší doba k sledování meteoritů, i těch nejslabších. Vzduch je čistý a průzračný, rychle se stmívá a souhvězdí se třemi radianty jsou vysoko na obloze.

Zdaleka nejznámější jsou však **Perseidy**. Ty létají každý rok v srpnu s maximem 12. srpna. Radiant se nachází v souhvězdí Persea (viz. příloha A). Od roku 1992 je tento roj pokaždé očekáván s netrpělivostí, částečně díky průletu komety P/Swift-Tuttle v tomto roce.

Komety přicházejí z prázdnoty vnější části Sluneční soustavy, do které jsou vtahovány gravitací Slunce okolo kterého oběhnou a jsou opět jakoby prakem vymrštěny zpět do Vesmíru. Většina komet je periodická a opět se za nějaký čas vrátí. Jedna z nejznámějších Halleyova kometa má periodu 76 let. Kometa Encke má nekratší periodu – 3,3 roku. P/Swift-Tuttle má naopak periodu přes 150 let! Některé komety dokonce křížují nebo těsně míjí zemský orbit. Tak Země prochází každý rok ve stejnou dobu prachovým ocasem, stopou kterou tato kometa za sebou zanechala. Výsledkem je nádherná meteorická show.

### SLEDOVÁNÍ PERSEID

Od průchodu Země prachovým ohonem po kometě Swift-Tuttle v 1992, došlo k posunu tohoto pásu vůči Zemi díky pohybu Sluneční soustavy vesmírem. To znamenalo, že od roku 2004 se předpovídá zvyšování četnosti meteorů, protože díky těmto posunům prochází Země další částí stopy po kometě. Očekává se nejméně 80 meteorů za hodinu, možná i více než 100 kusů za hodinu, pokud je vaše obloha dostatečně temná. Lidé v městech nebo v zastavěných oblastech uvidí pouze ty jasnější z nich a většina slabších meteorů bude díky světelnému znečištění neviditelná.

Takže vše co potřebujete je pouze teple se obléct, vzít si něco teplého k pití a spolu s oblíbenou židličkou vyrazit ven – pak jen si sednout a sledovat jak padají hvězdy.

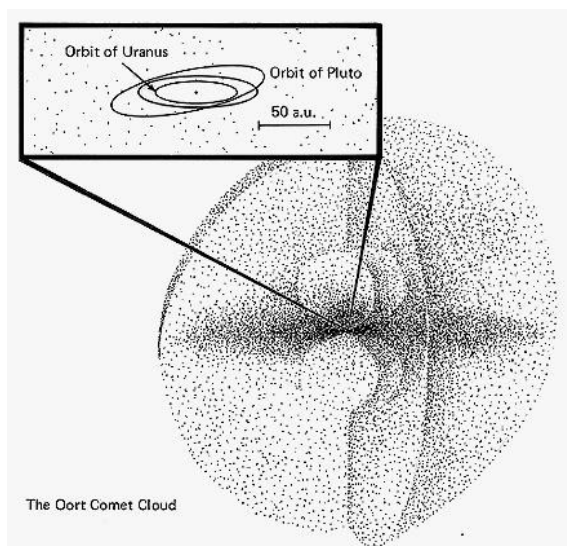


# KOMETY

Někdy jsou nazývané jako meziplanetární špinavé sněhové koule. Komety vždy přinášejí respekt a nejistotu zda-li vůbec budou viditelné pouhým okem. Tisícletá zaznamenaná historie ukázala, že komety jsou spojovány s mixem emocí od strachu ze zkázy až po příznak naděje.

## ŠPINAVÉ SNĚHOVÉ KOULE

Komety jsou malé, křehké tělesa nepravidelného tvaru složená z mixu zrn pevných látek a zmrzlých plynů. Mají vysoce eliptické dráhy, které je přivádějí do blízkosti Slunce a na straně druhé mnohdy až za oběžnou dráhu Pluta, do regionu zvaného Oortův Oblak. Tento oblak je zbytek hmoty po formování vnější části Sluneční soustavy.



Oortův Oblak jen masivní slabé halo obklopující Slunce. Je to všechno co zbylo z oblaku plynu a prachu ze kterého se formoval Sluneční systém.

Struktura komet je velmi různorodá a dynamická, ale všechny vytvářejí mrak rozptýleného materiálu obklopující jádro komety nazývaný koma, která většinou narůstá s tím jak se kometa přibližuje ke Slunci. Většinou malé, světlé jádro (méně než 10 km v průměru) je viditelné ve středu komy. Koma spolu s jádrem vytvářejí společně hlavu komety.

Tak jak se kometa blíží ke Slunci vytváří

ohon z osvětleného materiálu dlouhý několik miliónů km z hlavy komety směrem od Slunce.

Když se kometa nachází daleko od Slunce, jádro je studené a všechny materiál je pevně zmrzlý. Více než polovina materiálu je led. Když je kometa několik AU od Slunce, jádro se začíná ohřívat těkavé látky--vypařovat. Vypařované molekuly na sebe nabalují pevné částičky hmoty a vytvářejí tak spolu komu z plynu a prachu.



Pokud je jádro zmrzlé může být pozorováno pouze pokud odráží sluneční světlo. Avšak po vzniku komy, prach odráží stále více slunečního světla a plyn v komě začíná pohlcovat ultrafialové záření a začíná tak fluoreskovat. Okolo 5 AU od Slunce fluorescence už většinou převažuje nad odraženým světlem. To je důvod proč vidíme něco tak malého, jako je kometa, na tak velkou vzdálenost.

## FOLKLOR

Lidé dříve nevěděli co jsou to komety zač. V dávných dobách si lidé mysleli, že se jedná o „záblesky“ nadpřirozených bytostí. Jiní mysleli, že jsou to ohnivé koule, díky jejich jasnosti.

Někteří si mysleli, že jsou komety prokleté. Aby sám sebe zachránil z „prokletí kometou“ nechal Nero povraždit všechny kteří by mohli ohrozit jeho trůn.

V roce 1910 lidé panikařili když jedna z komet křížila dráhu Země okolo Slunce. V Chicagu lidé utěšňovali okna, aby se chránili před jedovatým ohonem komety. Speciální „Kometární deštníky“, plynové masky a „anti-kometové pilulky“ byly vyprodány.

Ne všichni věřili, že komety přinášejí smůlu. Naopak věřili, že přináší štěstí. Také věřili, že nosí anděly po obloze.



Jádro Halleyovy komety  
European craft *Giotto*  
březen 1986.

## VELKÁ A SLAVNÁ

23. července 1995, Alan Hale z Nového Mexika a Thomas Bopp z Arizony viděli nezvykle velkou a jasnou kometu za drahou Jupitera. Důkladná analýza pomocí fotek z Hubble Space Teleskopu naznačila, že nebyvala jasnost byla způsobena neobyčejně velikostí tělesa. Zatímco většina kometárních jader má průměr 1,6 až 3,2 km, Hale-Bopp's velikost byla odhadnuta na 40 km. Komet tak byla viditelná i na světlé městské obloze a možná byla i jedna z nejlépe pozorovatelných komet v historii. Hale-Bopp má rekord v nejdelší době možnosti pozorovat ji pouze očima – obdivuhodných 19 měsíců. Neobjeví se pravděpodobně dalších 2400 let.

Halleyova kometa je pravděpodobně nejznámější. Byla pojmenována po britském astronomovi Edmundu Halleymu, který vypočítal její dráhu. Určil, že komety viděné v letech 1531 a 1607 byly stejným objektem s dobou oběhu 76 roků. Bohužel, Halley zemřel 1742, a nikdy se nedozvěděl jestli vyšla jeho předpověď a kometa se skutečně vrátila na vánoce 1758. Při každém přiblížení ke Slunci 15 km kometární jádro ztratí přibližně 6 m ledu a skály ze svého povrchu. Tyto úlomky tvoří stopu a tyto úlomky padají na zem v podobě meteorického roje Orionid. Halleyova kometa se vrátí ke Slunci opět v roce 2061.



## PŘICHÁZEJÍ A ODCHÁZEJÍ

Je mnoho komet, které periodicky obíhají Slunce. Možná pamatujete na kometu Shoemaker-Levy 9, která se srazila s Jupiterem

v roce 1994. Tato kometa přilétla z Oortova oblaku, prošla okolo Slunce, ale při své cestě zpět do Oortova oblaku byla zachycena gravitací Jupiteru. Její osud byl zpečetěn a její zánik byl doprovázen úžasnou ohnivou show v jupiterově atmosféře. Toto je jediný případ kdy se nám srážka planety a komety povedlo zaznamenat.

Neperiodičtější komety jsou bohužel velmi málo jasné nato, aby mohly být pozorovatelné pouhými očima. A některé z nejjasnějších komet mají naopak dlouhé periody návratu. Mnohé z nejlépe pozorovatelných komet posledního století jako Hale-Bopp, West, Huyakutake, a Kohoutek již za našeho života nevidíme.

V současnosti automatické stanice vyhledávají nové komety v blízkosti Země v programu Near Earth Tracking programe. Komet jako NEAT a LINEAR byly nejslavnějšími úlovky od roku 2004. Komet Tabur (objevena amatérem) byla jasná kometa s krátkou dobou zjasnění v dubnu 2004, podobně jako Encke předtím.

---

### Víte,že...

Prastaré texty spojovaly komety, které byly vidět pouhým okem s posly štěstí více než posly špatného. Různé kultury používají symbolu, když mluví o kometě. Zatímco v původním jazycích je slovo rozdílné, symbol je stejný u mnoha kultur a to spousta kultur ani nevěděla, že ta druhá existuje.



---

### TVŮJ ÚKOL

Bude to výzva vůbec kometu spatřit. Většina periodických komet je ztěžka viditelná volným okem. Tak jak automatická detekce sleduje okolí Země, můžeme v budoucích letech očekávat pravděpodobný nárůst nových známých komet. Tak jak jsme viděli například v roce 2004 a každá z nich byla v některé fázi viditelná.

Připravili jsme pro vás tabulku pro zakres komety. Tabulka je rozdělena do dvou částí, pro 2 noci podle vašeho výběru a pro situaci minimálně 5 nocí oddělených. Tabulka je pro jednu kometu. Namaluj část oblohy kde se kometa nachází a poté znovu až po minimálně 5 nocích. Všiml sis změny v jasnosti? Jakou cestu kometa urazila? Pohybuje se přímo?



## ZÁZNAM KOMET

I když se může jednat o vzácný jev i tak je to součástí *Novice Astronomer Observing Challenge*. Nicméně, pokud kometu zahlédnete a jste schopni ji správně sledovat, je to zážitek na který se nezapomíná!

<b>JMÉNO:</b> _____	<b>DATUM:</b> _____
<b>MÍSTO:</b> _____	<b>JMÉNO KOMETY:</b> _____
<b>POZOROVACÍ PODMÍNKY:</b> _____	
<b>POZNÁMKY:</b> _____	

<b>JMÉNO:</b> _____	<b>DATUM:</b> _____
<b>MÍSTO:</b> _____	<b>JMÉNO KOMETY:</b> _____
<b>POZOROVACÍ PODMÍNKY:</b> _____	
<b>POZNÁMKY:</b> _____	

# ATMOSFÉRICKÉ JEVY

Toto téma je jak dělané pro astro nováčky. V této sekci vás upozorníme a naučíme vás všítat si a pozorovat i malých věcí, které se odehrávají nad vámi. Polární záře, svítící oblaky, sluneční sloupy, zodiakální světlo a měsíční halo patří do této skupiny. Většina jasných nocí vám nabídne možnost pozorovat alespoň jedno z vše uvedeného v závislosti na roční době. Nyní se na jednotlivé úkazy podíváme.

## POLÁRNÍ ZÁŘE

Zdrojem tohoto úkazu je Slunce. Slunce každou sekundu vyvrhuje do okolního prostoru tisíce tun materiálu. Někdy když dojde k velkému výtrysku, nebo dokonce explozi, dojde k vyvržení více materiálu než je zvykem. Jedná se především o plasmu (nabitě elektrony) a horké plyny. Takové výtrysky mají dostatek energie, aby se dostal až k Zemi, pokud jsou vyvrženy správným směrem. Když tyto částičky vstoupí do magnetického pole Země jsou usměrněny směrem k severnímu a jižnímu pólu. Pro je známá severní a jižní polární záře. Tam tyto částičky reagují s nabitými částičkami v horních vrstvách atmosféry. To je pak vidět stejně jako když elektrický proud nabužeje molekuly v neonové trubce na nějakém poutači. Intenzita a množství částiček určuje barevný odstín, který záře vydává. Někdy je nevýrazná, světle zelená se žlutým nádechem. Silnější jsou červené až nachové a nejsilnější indigové. Záře může trvat několik hodin a nebo až několik dní podle toho kolik hmoty bylo k naší Zemi vyvrženo.

## SVÍTÍCÍ OBLAKA

Někdy během jasných letních nocí, kdy čekáte na úplné setmění, se můžete stát svědkem vzácného úkazu zvaného „svítící oblaka“. Tyto oblaka vznikají velmi vysoko v atmosféře. Má se za to, že jsou tvořeny velmi jemným prachem s vrstvičkou ledu. Také se věří, že tento prach je pozůstatkem po meteoritech, protože se tyto oblaka tvoří ve výšce okolo 60km nad zemí.



Svítící oblaka - Keith Geary, Cavan

Tento úkaz vzniká po západu Slunce kdy už je obloha téměř temná a poslední paprsky Slunce se lámou v atmosféře a odrážejí se od uvedených krystalků. Oblaka jsou poměrně jasná a vypadají jako čáry cik-cak po obloze s nádechem do modrobíla. Neděje se tak každou letní noc, ale větší šance vidět je po slunečných a suchých dnech.

## SLUNEČNÍ SLOUPY

Ty jsou vidět především v zimním období během východu či západu Slunce. Název mluví sám za sebe.



Sloup před východem Slunce - Keith Geary, Cavan

V době kdy je Slunce blízko horizontu může být pozorován sloup paprsků směrem nahoru. To je možné tehdy, když ledové krystalky v atmosféře jsou srovnané tak, aby světlo odrážely správným směrem, tzn. přímo k vám.



## ZODIAKÁLNÍ SVĚTLOGHT

Tento úkaz je vzácnější než svítící oblaka. Zodiakální světlo je vzdálený odraz světla Slunce či Měsíce vzdálený tisíce km za drahou Země na jejich protilehlé straně. Jelikož se úkaz objevuje v okolí ekliptiky neboli v okolí zodiaku proto se nazývá zodiakálním světlem.



Obvykle se nachází nízko nad horizontem jako slabá záře. Nad obrázku výše si můžete představit jak dlouho trvala expozice, aby bylo tento úkaz vidět.

---

### Víte,že....

Mnoho století si mnoho jedinců myslelo, že zodiakální světlo je prvním příznakem svítání. Až na perského astronoma, matematika a básníka žijícího ve 12 století, který úkaz označil jako „falešný východ“ ve svém dlouhém díle nazvaném *The Rubaiyat*.

---

## MĚSÍČNÍ HALO



Tento dech beroucí nebeský úkaz je výsledkem odrazu měsíčních paprsků na ledových krystalcích.

Halo vzniká tehdy pokud tenká vrstva cirrů, oblaků tvořených z miliónů ledových krystalků, zakryje Měsíc vysoko na obloze. Měsíční záře prochází skrz šestihranné ledové krystalky, což způsobuje lámání paprsků a tím i zapříčiňuje světelný kruh okolo Měsíce. Tento fenomén nepřísluší pouze Měsíci. Pokud panují správné podmínky, může se vyskytnout také sluneční halo. Halo nejčastěji vypadá jako prstýnek bílého světla okolo Měsíce či Slunce, ale můžou se vyskytnout i barevné mutace. Nejčastějším typem je 22-stupňové halo, nazývané tak proto, že krystalky odrážejí světlo v úhlu 22° os Slunce či Měsíce. Méně časté je 46 stupňové halo, které má větší průměr, ale je také mnoho méně jasnější.

---

### Víte, že....

Podle pověr měsíční halo je předzvěstí špatného počasí? Na to může být i trochu pravdy, protože vysoko položené cirry jsou povětšinou spojeny s přicházející teplou frontou anebo mohou být součástí bouřkového systému.

---

## TVŮJ ÚKOL

Jedná se spíše o grafický záznam, než malování grafů do připravených šablon. Vše co musíš udělat je, pokud některý z úkazů zpozoruješ, udělat jeho fotku anebo nakreslit obrázek. Toto soutěž malířů, ale snaž se zaznamenat i těžko pozorovatelné úkazy. Obrázky či fotky nalep do připravených šablon. Hodně štěstí!



## Záznam atmosférických jevů

Použij tuto šablonu tak jak bylo popsáno výše. Maluj přímo do šablon nebo nalep záznam z tvého zápisníku. Můžeš také nalepit fotky z filmového či digitálního fotoaparátu a vyplň všechny údaje.

<b>JMÉNO:</b> _____	<b>MÍSTO:</b> _____	
<b>DATUM:</b> _____	<b>ZAČÁTEK:</b> _____	<b>KONEC:</b> _____
<b>POZOROVACÍ PODMÍNKY:</b> _____		
<b>LIMITNÍ MAGNITUDA:</b> _____		
<b>POZOROVANÝ JEV:</b> _____		
<b>POZNÁMKY:</b> _____ _____ _____ _____		



## Záznam atmosférických jevů

Použij tuto šablonu tak jak bylo popsáno výše. Maluj přímo do šablon nebo nalep záznam z tvého zápisníku. Můžeš také nalepit fotky z filmového či digitálního fotoaparátu a vyplň všechny údaje.

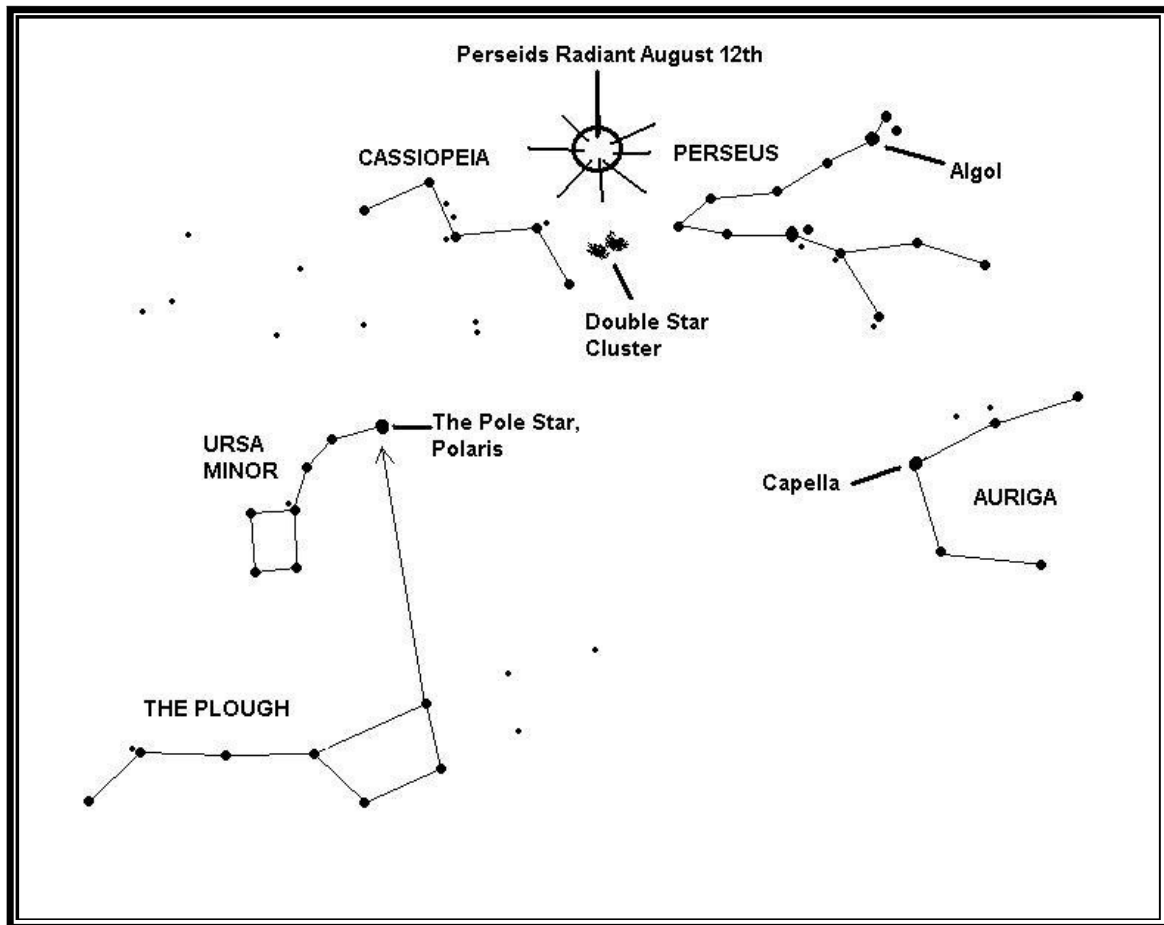
<b>JMÉNO:</b> _____	<b>MÍSTO:</b> _____	
<b>DATUM:</b> _____	<b>ZAČÁTEK:</b> _____	<b>KONEC:</b> _____
<b>POZOROVACÍ PODMÍNKY:</b> _____		
<b>LIMITNÍ MAGNITUDA:</b> _____		
<b>POZOROVANÝ JEV:</b> _____		
<b>POZNÁMKY:</b> _____		
_____		
_____		
_____		





## APPENDIX A – PERSEIDS LOCATOR MAP

With reference to the *METEORS* section, this is the map showing the location of one of the most brilliant annual meteor shower radiants, The Perseids.



## APPENDIX B – THE GREEK ALPHABET

Many stars within constellations are identified by a Greek letter. Generally, they appear in decreasing order of brightness, with alpha being the brightest.

Our Letter	Greek Letter	Name	Our Letter	Greek Letter	Name	Our Letter	Greek Letter	Name
A	Aα	Alpha		ϕϕ	Phi	S	Σσ	Sigma
B	Bβ	Beta	K	Kκ	Kappa	T	Tτ	Tau
C	Xχ	Chi	L	Λλ	Lambda	U	Υυ	Upsilon
D	Δδ	Delta	M	Mμ	Mu	V	ςϐ	
E	Eε	Epsilon	N	Nν	Nu	W	Ωω	Omega
F	Φφ		O	Oο	Omicron	X	Ξξ	Xi
G	Γγ	Gamma	P	Ππ	Pi	Y	Ψψ	Psi
H	Hη	Eta	Q	Θθ	Theta	Z	Zζ	Zeta
I	Iι	Iota	R	Ρρ	Rho			

## APPENDIX C – LUNAR OCCULTATIONS THROUGH TO END OF 2005

The following data is based on an observers point in Dublin, Ireland. Nearly all of the events depicted should be visible throughout almost all of Ireland. This will therefore be a good source for a naked eye challenge on recording a lunar occultation. While the prefixes of the stars are given, most are not known by name. Therefore, you will have to consult your star atlas to pinpoint the exact star to be occulted.

DATE	TIME	STAR OCCULTED	MAG.	CONSTELLATION
Oct 5 <sup>th</sup> 2004	03:51	136 Tauri	4.6	Taurus
Oct 20 <sup>th</sup>	18:52	59 Sagittarii	4.5	Sagittarius
Nov 1 <sup>st</sup>	05:39	Rho Arietis	4.5	Aries
Nov 2 <sup>nd</sup>	22:25	47 Geminorum	5.8	Gemini
Nov 30 <sup>th</sup>	20:40	76 Geminorum	5.3	Gemini
Nov 30 <sup>th</sup>	07:50	47 Geminorum	5.8	Gemini
Dec 17 <sup>th</sup>	22:33	Psi Aquarii	4.2	Aquarius
Dec 25 <sup>th</sup>	17:10	112 B. Aurigae	5.8	Auriga
Mar 14 <sup>th</sup> 2005	21:28	Delta Arietis (Botein)	4.3	Aries
Mar 17 <sup>th</sup>	22:21	136 Tauri	4.6	Taurus
Apr 1 <sup>st</sup>	05:49	Omega Sagittarii	4.7	Sagittarius
Jun 19 <sup>th</sup>	22:17	42 Librae	5.0	Libra
Jul 2 <sup>nd</sup>	02:50	Delta Arietis (Botein)	4.3	Aries
Jul 11 <sup>th</sup>	21:49	Sigma Leonis (Shang Tseang)	4.1	Leo
Aug 8 <sup>th</sup>	20:33	Beta Virginis (Zavijava)	3.6	Virgo
Aug 21 <sup>st</sup>	03:26	Chi Aquarii	4.9	Aquarius
Sep 22 <sup>nd</sup>	03:06	Zeta Arietis	4.9	Aries
Sep 24 <sup>th</sup>	22:47	136 Tauri	4.6	Taurus
Oct 10 <sup>th</sup>	22:56	Chi Aquarii	4.9	Aquarius

## APPENDIX D – RECOMMENDED READING

Here is a list of recommended books and publications often quoted by amateur astronomers as being very good sources of astronomical knowledge and information. All are available in Ireland from good bookshops.

*Stars & Planets*\* Ian Nicolson (Gen. Editor). Copyright © 2002 The Foundry

*The Backyard Astronomers Guide* Terence Dickinson & Alan Dyre (Authors). Copyright © 2002 Firefly Books Ltd

*Stars And Planets* Ian Ridpath (Author). Copyright © 2001 Princetown University Press

*Astronomy For Dummies*\* Stephen P. Maran (Editor). Copyright © 1999 Wiley Publishing Inc.

*The Kingfisher Book Of Space* Martin Redfern (Author). Copyright © 1998 Kingfisher Publications Plc.

*The Greenwich Guide To Astronomy In Action* Carole Stott (Author). Copyright © 1990 George Phillip

*Phillips Star Chart*\* Large Atlas & Chart of the Night Skies. ISBN: 0-540-01211-4

A \* denotes a recommended favourite by the author of this handbook.

## ONE FINAL THING

If you have completed this logbook (or as close to), you are only a few steps away from qualifying for a prestigious *IFAS Novice Observing Certificate*! Please fill in the following sections, put this booklet into an A4 envelope, and post to the IFAS Novice Representative below:

Sean Morris, 'ANSTEE', Daingean Rd., Tullamore, Co. Offaly.

Be sure to fill in the sections below, and post in time before your intending Star Party. Please send at least 3 weeks (21 days) prior to your intending Party.

### Your Personal Details:

**NAME:** \_\_\_\_\_

**ADDRESS:** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**EMAIL:** \_\_\_\_\_ **TEL:** \_\_\_\_\_

**AGE GROUP:**    **UNDER 18**                **36-49**      
                         **18-35**                **OVER 50**   

**IFAS MEMBER CLUB(S):** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

You must be a member of an Irish astronomical society or club that is part of the Irish Federation of Astronomical Societies. If you want to take part, but don't know where to join, see [www.irishastronomy.org](http://www.irishastronomy.org) for a list and contact details of member clubs and societies.

---

### **How would you like to receive your certificate?:**

Please tick the relevant box OR number in preference, from 1 being the highest:

<b>Presentation At Whirlpool (Birr)</b>	<b>YES</b>	<input type="checkbox"/>	<b>NO</b>	<input type="checkbox"/>
<b>Presentation At Galway</b>	<b>YES</b>	<input type="checkbox"/>	<b>NO</b>	<input type="checkbox"/>
<b>Presentation At Cosmos (Tullamore)</b>	<b>YES</b>	<input type="checkbox"/>	<b>NO</b>	<input type="checkbox"/>
<b>Postal Delivery</b>	<b>YES</b>	<input type="checkbox"/>	<b>NO</b>	<input type="checkbox"/>

---

### IFAS Use:

Name of Participant: \_\_\_\_\_

Signature of IFAS Observing  
Certificate Representative: \_\_\_\_\_

Date Received: \_\_\_\_\_

Complete?

**YES**

**NO**

