

VĚDOU KE VZDĚLÁNÍ,
VZDĚLÁNÍM K VĚDĚ



Projekt vznikl za podpory:



Cesta od středu Sluneční soustavy až na její okraj

miniprojekt

Jméno:

Škola:

Datum:

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

**Cíl:**

Planeta Země, včetně všeho neživého i živého, člověka nevyjímaje, je součástí Sluneční soustavy a s ní celého vesmíru. Cílem tohoto miniprojektu není zjistit, co bylo před Velkým třeskem (možná to však v životě díky studiu astronomie objevíte), ale prozkoumat naše nejbližší vesmírné okolí – Sluneční soustavu. Ač se nevydáme ani na oběžnou dráhu Země, ani nepoletíme na Měsíc, díky pozorování těles na obloze a sledování zákonitostí přímo na Zemi můžeme zjistit spoustu zajímavých věcí. Podíváme se také na to, jak astronomové, matematici a fyzici postupovali kruček za kručkem až k dnešnímu poznání a jak je každý, byť sebemenší objev důležitý.

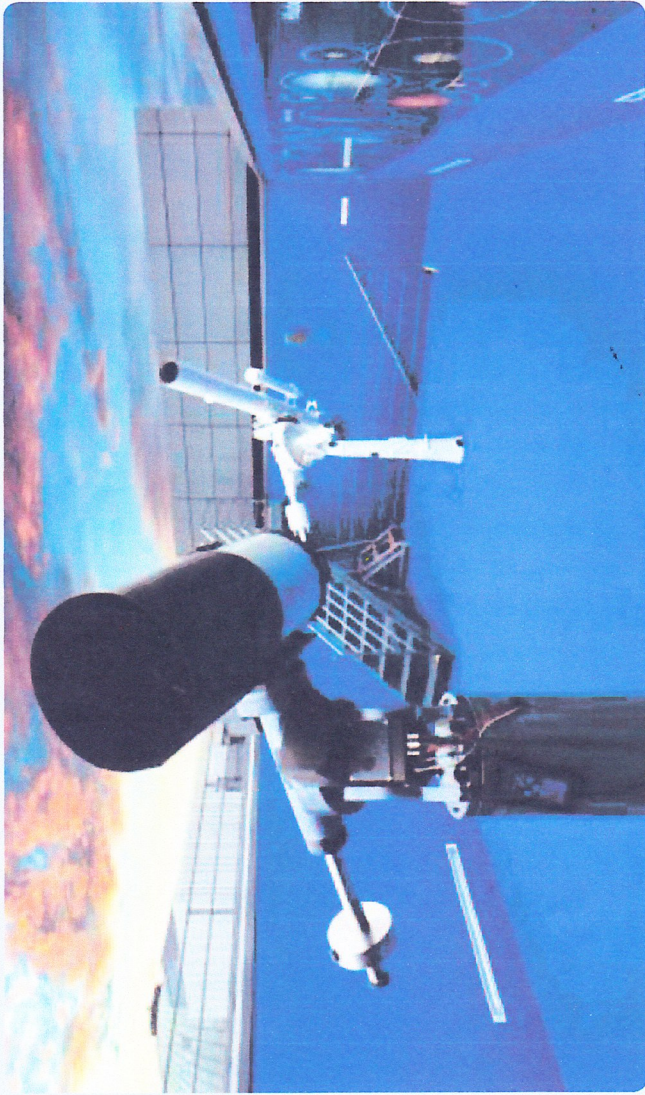
**Pomůcky:**

počítač s připojením na internet, program MS Excel (nebo podobný), tužka, dvě bílé čtvrtky, nůžky, papír, (dalekohled), kus cihly (nebo tvárnice či opuky), kladívko, metr

Startujeme: Začneme pěkně od začátku.

Lidé od nepaměti pozorovali hvězdné nebe a obdivovali jeho krásu. Změny a zvláštní úkazy, ke kterým na nebi docházelo, vyvolávaly u mnohých z nich otázky týkající se postavení Země, planet a hvězd vůči celému vesmíru. Lidstvo věřilo v privilegované postavení Země a toto učení, jehož největším zastáncem byl Ptolemaios, přetrvávalo až do 16. století. Díky pravidelným pozorováním a využití dalekohledu k astronomickým účelům už učenci jako byli Kepler, Galileo a Koperník věřili v heliocentrismus, kdy Země obíhá kolem Slunce, které se nachází ve středu všeho. Giordano Bruno pak dovedl myšlenku o postavení Slunce vůči hvězdám o kousek dál, když prohlásil, že Slunce není střed vesmíru, ale pouze jedna z bezpočtu hvězd na obloze.

V dnešní době máme spoustu výkonných přístrojů, kterými lze zkoumat blízký i hodně daleký vesmír. Vydáme se na cestu Sluneční soustavou, abychom si přiblížili a poznali náš domov.



Dalekohledy katadioptrický (vpředu) a čočkový (vzadu).

Otázka: Víte, kdo první namířil dalekohled na hvězdné nebe a pozoroval například Jupiterovy měsíce či Mléčnou dráhu?

Odpověď:

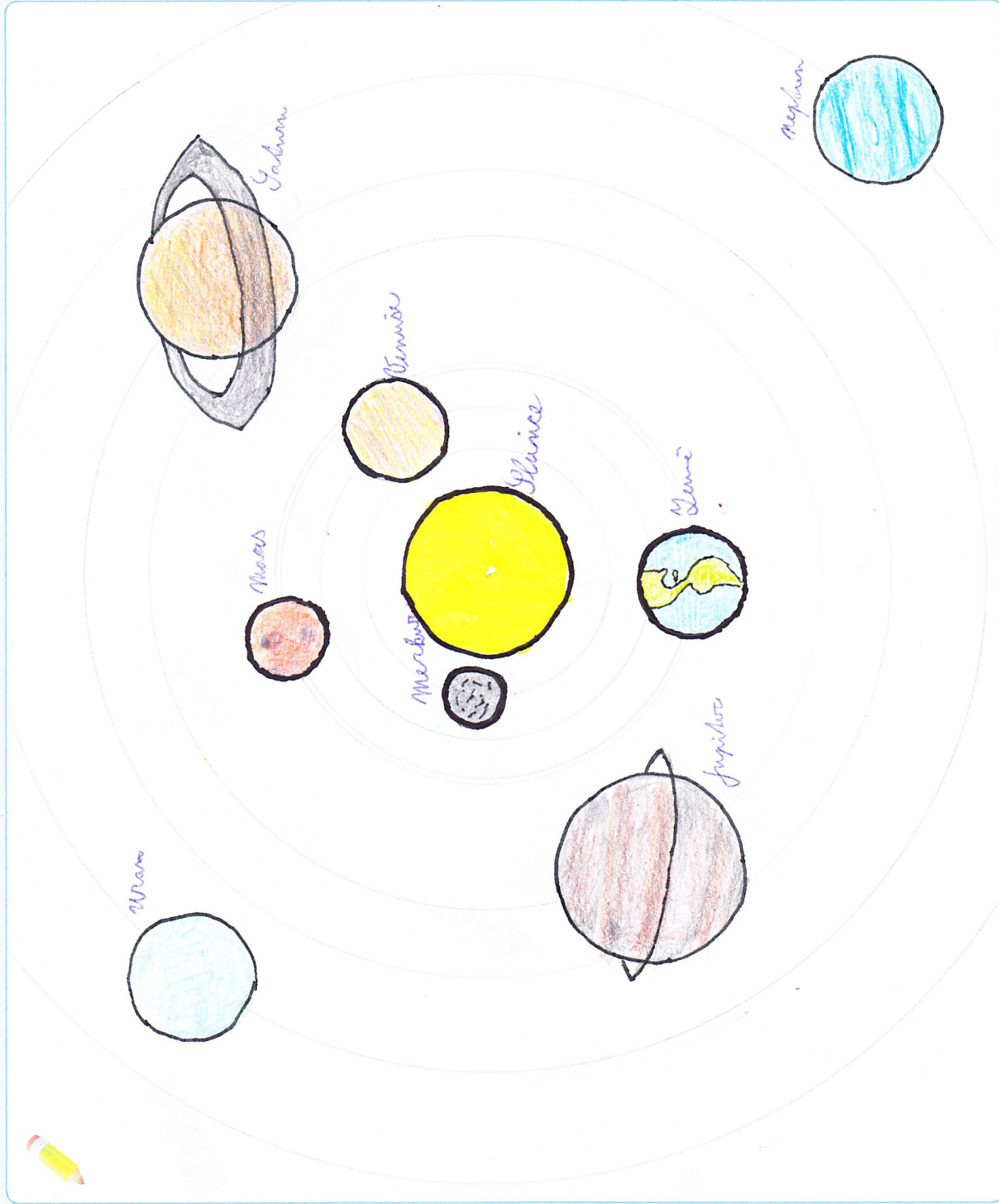
Ve všeobecném povědomí je, že jako první použil dalekohled Galileo Galilei. Pravda je však taková, že vynález dalekohledu si nechal v roce 1608 patentovat holandský optik Hans Lippershey. Galileo Galilei však jako první využil dalekohled k pozorování nočního nebe a slunečních skvrn.

Pozor! Jelikož Galilei sledoval Slunce bez ochranných filtrů, později oslepl.

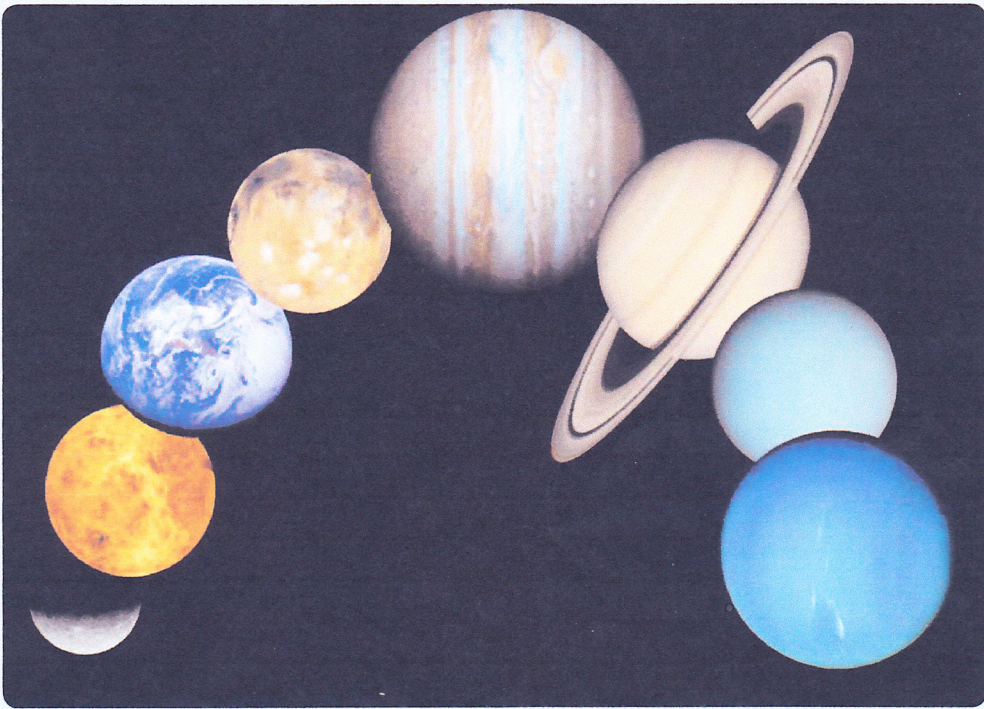


Ochranné brýle na pozorování Slunce.

Úkol: Představte si, že jste vyletěli nad celou Sluneční soustavu. Nakreslete její schéma se Sluncem uprostřed, znázomněte dráhy planet a napište jejich názvy.



Merkur, Venuše, Země, Mars,
Jupiter, Saturn, Uran,



Úkol: Vypište, jaké další objekty se nacházejí ve Sluneční soustavě.

planety

komety

drobné tělesa, hornin

prachové a plynové částice

Otázka: Víte, proč Pluto nepatří mezi planety Sluneční soustavy? Do které skupiny byste jej zařadili?

Pluto bylo vyřazeno ze seznamu

planet rozhodnutím mezinárodní

astronomické unie na

zasedání v Braze.

Patří mezi tzv. trpasličí

planety.

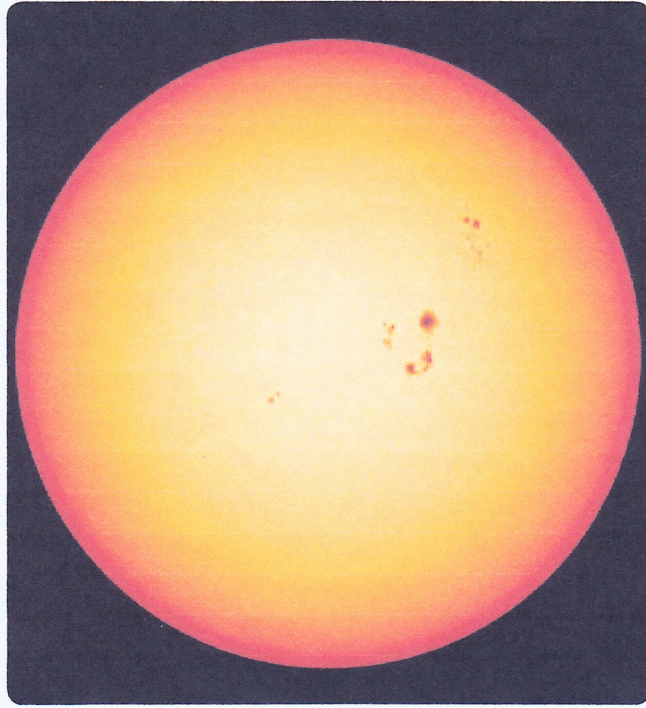
Planety Sluneční soustavy.

Odpověď:

Mezinárodní astronomická unie (IAU) rozhodla, že tělesa naší Sluneční soustavy budou rozdělena do tří kategorií – planety, trpasličí planety a malá tělesa.

Otázka: Vesmír je velmi nehostinné místo pro živý organismus. Dokážete napsat různé podmínky, které umožňují život na Zemi?

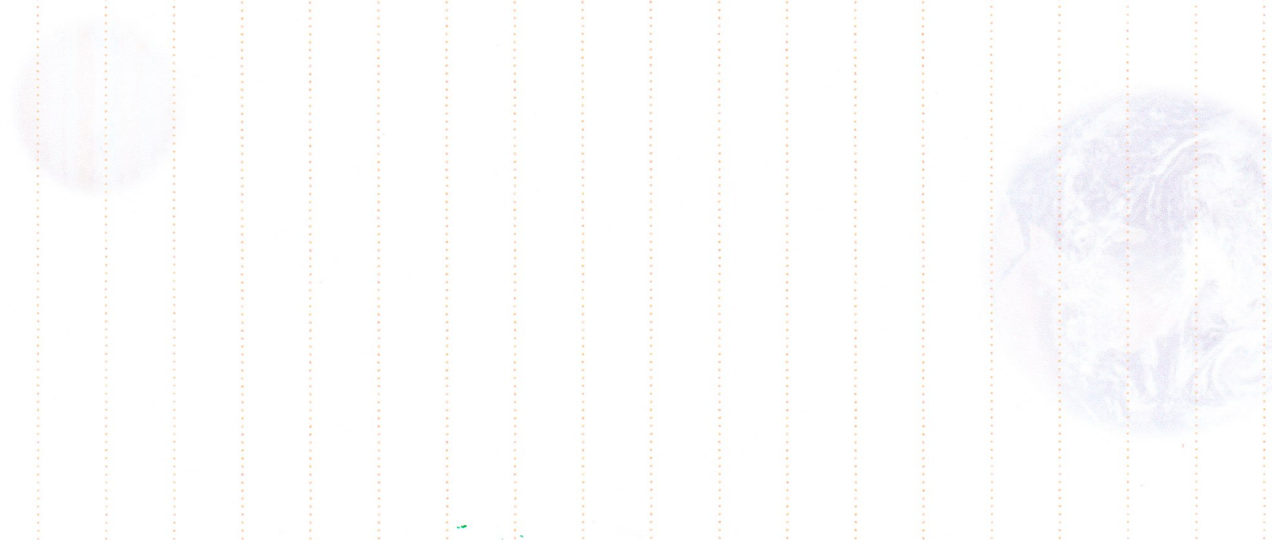
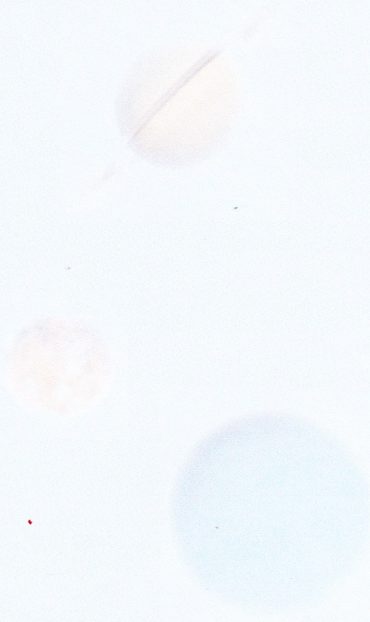
voda, vzduch (kyslík), teplo, světlo, potravina

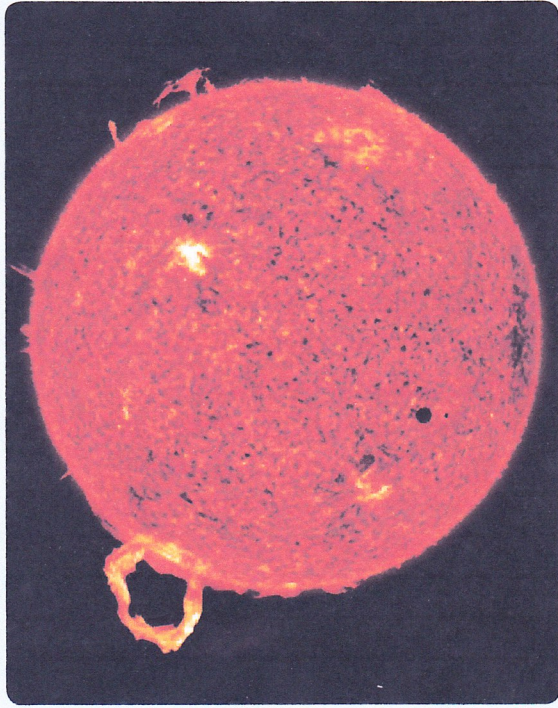


Sluneční skvrny.

Úkol: Pozorujte nepřímo Slunce tak, jak tomu bylo před vynálezem dalekohledu. Vezměte si dvě bílé čtvrtky a do jedné z nich udělejte nůžkami malý otvor. Stoupněte si zády ke Slunci a čtvrtku s otvorem k němu namířte. Za čtvrtku s otvorem (směrem od Slunce) nastavte čtvrtku bez otvoru, takže pořadí bude: Slunce – vy – čtvrtka s otvorem – čtvrtka bez otvoru. Pohybujte rukama a zaostřete obraz Slunce, který se promítne přes otvor. Sledujte, zda jsou vidět nějaké sluneční skvrny a zakreslete je na papír.

Pozn.: Pokud byste opakovali pozorování v několika následujících dnech, zjistili byste, že skvrny se pohybují díky rotaci Slunce.

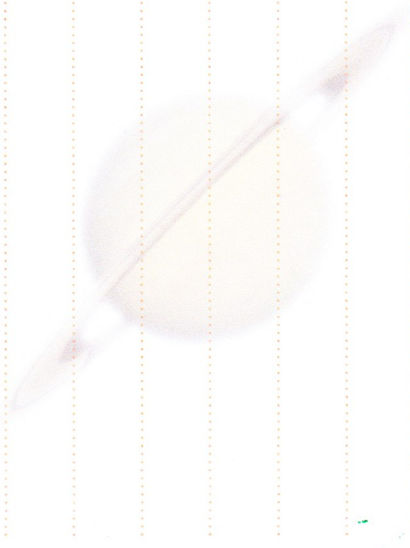




Slunce v H α filtru s objekty před diskem.

Otázka: Na obrázku vlevo vidíte snímek Slunce pořízený v tzv. H α filtru (viz pracovní listy). Na slunečním disku jsou dva tmavé kotoučky. Dokážete určit, o jaké objekty jde?

Tělesa v prostoru mezi Zemí a Sluncem: Merkuro a Venuse



Odpověď:

Pokud budeme z naší Země pozorovat Slunce, může nastat situace, kdy planety Merkur a Venuše budou přecházet přes sluneční kotouč. Přitom se projeví jejich vlastnosti – nejmenší planeta Merkur nemá žádnou atmosféru, a proto ji vidíme na snímku s ostře ohraničeným okrajem; naopak Venuše má velmi hustou atmosféru, proto je na fotografii její obrys rozmazaný.

Díky prvním pozorováním přechodů planet přes sluneční disk pomocí dalekohledů bylo prokázáno, že planety jsou reálná kulatá tělesa (první pozorování tranzitu Merkuru se uskutečnilo v roce 1631, Venuše 1639). Navíc, pozorováním a měření přechodů planet přes sluneční kotouč byly upřesněny vzdálenosti panující ve Sluneční soustavě.

Astronomové pracují při svém výzkumu s obrovskými vzdálenostmi a velikostmi, které jsou až nepředstavitelné. Používají nevěšdní veličiny, jako je například světelný rok (viz pracovní list). Pro představu vzdáleností ve Sluneční soustavě můžete vytvořit zmenšený model.



Úkol: Ve svém okolí najdete velké prostranství, kde si pomoci například kolíků znázorníte vzdálenosti planet ve Sluneční soustavě v následujícím měřítku: 1 krok odpovídá 30 milionům kilometrů. Na začátku umístíte Slunce, od něj odměříte planety:

- Merkur 2 kroky
- Venuše 3,5 kroku
- Země 5 kroků
- Mars 7,5 kroku
- Jupiter 26 kroků
- Saturn 47,5 kroku
- Uran 95,5 kroku
- Neptun 150 kroků

Ve zmenšeném měřítku také můžete vytvořit modely planet a Slunce, jak je uvedeno v pracovním listu.

Věděli jste, že v naší Sluneční soustavě existují měsíce, jejichž velikost je srovnatelná s velikostí planety Merkur?

Otázka: Znáte názvy některých měsíců?

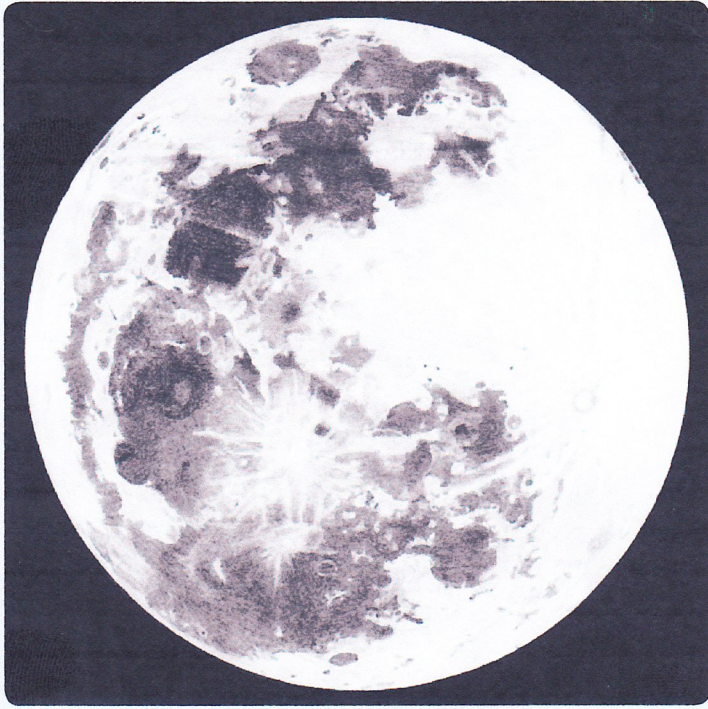
Země: měsíc
 Mars: Phobos, Deimos
 Jupiter: Io, Europa, Callisto, Ganymedes
 Saturn: Titan, Rhea
 Neptun: Triton
 Neptun: Triton



Největším měsícem planety Saturn je Titan.

Jistě jste nezapomněli na Měsíc. Náš nejbližší vesmírný soused má povrch viditelný pouhým okem. Některé z planet mají více měsíců a jejich jména si můžete zkontrolovat např. na internetu.

Úkol: Pozorujte a nakreslete Měsíc. Můžete použít i menší dalekohled. Pozornost věnujte zejména nákresu měsíčních moří a pevnin. Váš nákres může vypadat následovně.

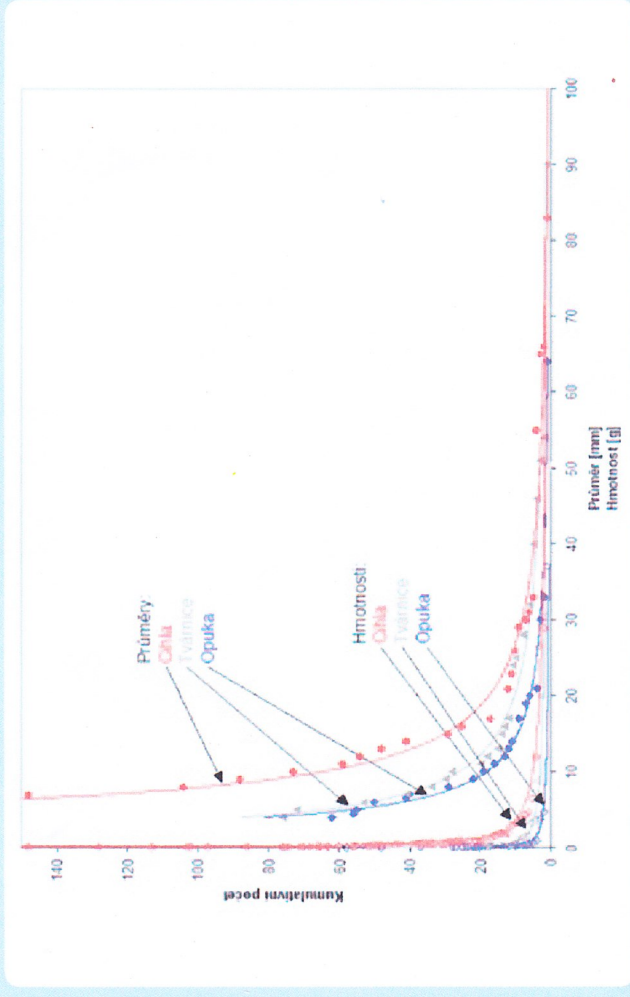


Nákres Měsíce od Pavla Gabzdyla.

Ve Sluneční soustavě se nachází velké množství menších těles, jako jsou planety, komety, meteoroidy a „smetí“, které do vesmíru zanesli lidé. Není divu, že se občas tyto objekty střetnou. Jejich velikost a složení můžeme určit pomocí pokusu, který používají astronomové při zkoumání různých těles ve Sluneční soustavě.



Úkol: V našich podmínkách nahradíte vesmírná tělesa kusem cihly, tvárnice a opuky. Vybraný materiál roztlučte kladivem na rovné tvrdé ploše. Vyberte všechny úlomky větší než 4 mm, spočítejte je a každý z nich změřte (vždy největší průměr). Zjištěné veličiny a celkový počet fragmentů zanepte do grafu (viz obrázek).



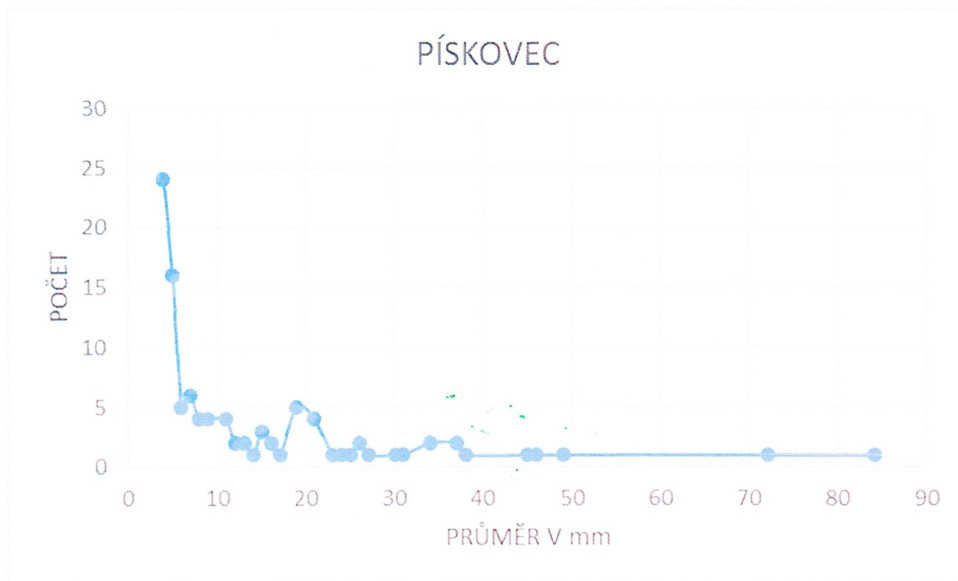
Vyberte úlomky o stejném průměru a zapíšte jejich počet. Na vodorovnou osu x naneste průměr a na svislou osu y počet. Graf (v programu MS Excel) vzniklý z nanesených bodů by měl vyjít jako exponenciála. Po kliknutí na vzniklou exponenciálu se v řádku funkce objeví její popis, ze kterého vyčteme exponenciální závislost.

Příklad:
 $f(x) = SADA(;;List1!$C$1:$C$6;3)$
 – zde je hledaný exponent na konci řádku číslo 3.

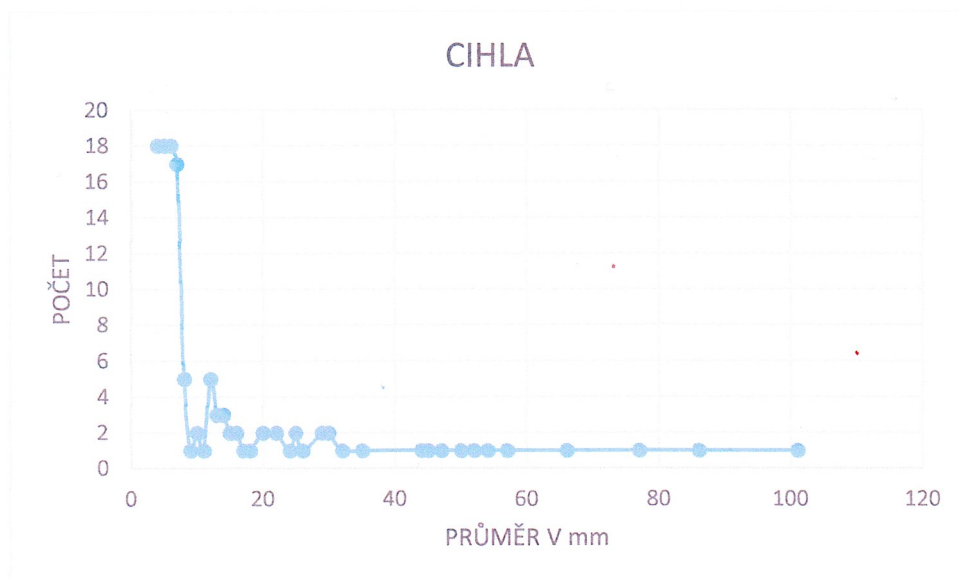
Na následujícím odkazu naleznete objekty, které odpovídají jednotlivým exponentům:
<http://blog.astronomie.cz/expa13/2013/08/13/experiment-rozbijeli-ismе-%E2%80%9Casteroid%E2%80%9D/>

- Jaké by byly rozměry katastrof pro Zemi a lidstvo při střetu Země s různě velkými vesmírnými tělesy? Při dopadu tělesa o průměru
- 1–100 m lokální katastrofa (zničení města),
 - 100–1000 m katastrofa celého regionu (jako při výbuchu vodíkové bomby),
 - 1–10 km hromadné vymírání (obdobné vyhynutí dinosaurů).





=SADA(;List2!\$C\$1:\$AK\$1;List2!\$C\$2:\$AK\$2;1)



=SADA(;List2!\$C\$1:\$AK\$1;List2!\$C\$2:\$AK\$2;1)