Každá hodina by měla být vysoký standard, ol

Cílem tohoto snažení bylo připravit pro žáky 9. ročníku opakování vybraných témat z matematiky, podp
s počítačem (ukázat, co všechno je možné v Excelu vytvořit) a zároveň jim nenásilnou formou předložit
přestože možná některé z nich patří už spíše do učiva středoškolské fyziky.
Při vymýšlení jednotlivých úloh jsem se také snažil vést žáky k pečlivé práci s textem – ke čtení s poroz
v textu, ke třídění získaných informací, k práci s tabulkami apod.
Úlohy jsem řešil se žáky v hodinách matematického semináře, tj. s vybranými žáky, kteří mají zájem pol
a na základě získaných zkušeností upravil do této konečné podoby. Každá úloha je doplněna hodnocen
správnost výsledku. Přehled všech výsledků jsem umístil na poslední list tohoto sešitu. Tento list může

Informace pro žáky

Milí žáci,
sedáte právě k několika úlohám, které poněkud netradiční formou prověří vaše znalosti z matematiky, s
s počítačem. Ověříte si, zda dokážete číst s porozuměním neznámý text, vyhledávat v něm důležité info
problému či úkolu. Vlastní výpočty pište na papír nebo do sešitu, na těchto stránkách máte přístup pouz
K výpočtům můžete požít kalkulačku, ať už svoji vlastní, nebo tu, kterou najdete v počítači. Pro ty zkuše
si další list v Excelu a výpočty provádět tam. Správnost výsledku si potom ověříte v kolonce "Hodnocen
z astronomie, které jistě využijete v hodinách fyziky.
Tak ukažte, co ve vás je! Držím vám všem palce.
autor

bčas by to měl být pro žáky zážitek…

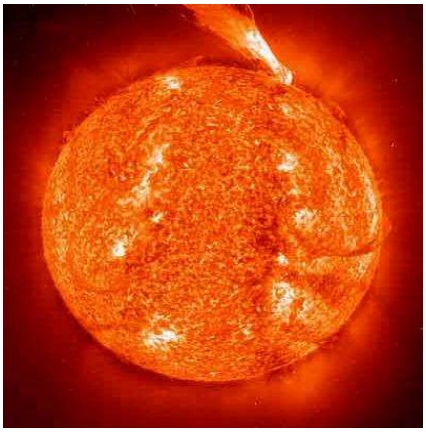
ořit mezipředmětové vztahy, motivovat děti pro práci
základní informace z astronomie,

uměním, k vyhledávání informací

kračovat ve studiu na středních školách
ním, kde si žák může sám ověřit
učitel dle svého uvážení žákům vymazat.

tejně jako to, jak dalece si rozumíte
rmace a ty potom použít při řešení nějakého
ze do buněk, kam se zapisují výsledky.
nější z vás jistě nebude problém přidat
í". Odměnou vám budou zajímavé informace

Slunce (mocniny)



Slunce je jedna z více než sto miliard hvězd v naší Galaxii.
hmotnosti Sluneční soustavy. Přitom 75% jeho hmotnosti
Teplota v jádru Slunce dosahuje hodnoty 15•10 6 Kelvinů (
V jádru Slunce probíhá termonukleární reakce, při které se
Povrch Slunce nazývaný fotosféra má teplotu asi 6000 K. S
jen okolo 3800 K.
Nejvyšší vrstva Slunce se nazývá koróna. Rozpíná se milió
Slunce. Teploty v koróně dosahují více než jeden a půl m
Kromě tepla a světla vyzařuje Slunce také proud nabitých č
vítr. Tyto částice mohou přinést dramatické poruchy na Z
Sluneční vítr má také velký vliv na ohony komet a měřitel
Stáří Slunce se odhaduje na 4,6 miliard let. Od svého zroze
let by mělo zářit asi desetkrát jasněji než dnes. Tehdy tak
rozpínat a stane se z něj červený obr. Merkur, Venuše a
Slunce odvrženy do maziplanetárního prostoru v podobě
postupně vychládat. Slunce dožije jako bílý trpaslík.

Otázky a úkoly:
(všechny své odpovědi zapisujte do připravených, zeleně podbarvených buněk)

1. Budeš-li se v noci daleko za městem dívat na oblohu posetou hvězdami, uvidíš jich pouhým
   Poslední číslo prezentované astronomy je vskutku astronomické: 70 sextiliónů (sedmička a
   Zapiš číslem, kolik hvězd je přibližně v naší Galaxii.

   V naší Galaxii je více než [ ] hvězd.

2. Proč je dobré umět zapsat veliké číslo jako mocninu se základem 10 pochopíš v tomto příkl
   v tunách(!) bez použití mocnin do následujícího rámečku.

   Hmotnost Slunce je [ ] tun.

3. Přibližné teploty panující v různých částech Slunce jsou nám známé. Mnoho záhad ale ještě
   že teplota korány je mnohonásobně vyšší, než teplota fotosféry. Tvým úkolem je vyplnit spr

   Teplota v jádru Slunce je [2 500] krát větší než teplota na jeho povrchu

   a [ ] krát větší než teplota v koróně.

4. Tlak uvnitř Slunce je nepředstavitelný. Je tak velký, že stlačené plyny v jeho jádru mají 150
   Vyjádři tento tlak v Pascalech. Napovíme, že na Zemi je normální atmosferický tlak asi 101
   Nezapomeň, že v programu Excel musíš např.číslo $1{,}25 \cdot 10^6$ zapsat 1,25E6.

   Tlak v jádru Slunce je asi [ ] Pa.

5. Vzdálenosti hvězd ve vesmíru jsou tak obrovské, že všechny jednotky délky, používané prc
   používají jednotky délky mnnohonásobně větší. Jsou to např.:
   Světelný rok (ly) - vzdálenost, jakou světlo ve vakuu urazí za 1 rok; 1 ly = 9,46 biliónů km.

Parsek (pc) - vzdálenost, jakou urazí světlo ve vakuu za 3,26 roku; 1 pc = 30 biliónů km.
Např. vzdálenost Slunce od středu naší Galaxie, je asi 8200 parseků. Vypočítej, kolik je to s

Slunce je od středu naší Galaxie vzdálené _____ světelných let.

Svojí hmotností $2•10^{30}$ kg tvoří více než 99,8% celkové
i tvoří v současnosti atomy vodíku, 25% atomy hélia.
K), tlak hodnoty 250 miliard pozemských atmosfér.
každou sekundu přeměnění $7•10^{11}$ kg vodíku na atomy hélia.
Sluneční skvrny jsou "studené" oblasti, které mají teplotu

ony kilometrů do vesmíru, ale je viditelná pouze při zatmění
milónu Kelvinů.
částic (většinou elektrony a protony) známý jako sluneční
Zemi - od zhoršení radiového signálu až po krásnou polární záři.
lně ovlivňuje i trajektorii vesmírných lodí a sond.
ení spotřebovalo asi polovinu vodíku ve svém jádře. Za 7 miliard
ké začne žít přeměnou helia na uhlík. Pak se začne náhle
Země se vypaří. Přibližně za 7,6 miliardy let budou vrchní vrstvy
planetární mlhoviny. Odhalí se tak sluneční jádro, které bude

n okem asi 3000. Hvězd je ve vesmíru ale nepoměrně víc.
a za ní 22 nul) hvězd.

Hodnocení: zatím nebyla zadaná správná odpověď

ladě. Tvým úkolem bude zapsat hmotnost Slunce

Hodnocení: zatím nebyla zadaná správná odpověď

ě stále čeká na své rozluštění. Např. co zůsobuje,
rávně následující dvě tvrzení.

Hodnocení: správná odpověď

Hodnocení: zatím nebyla zadaná správná odpověď

krát větší hustotu než voda na Zemi.
000 Pa. Výsledek svého výpočtu zapiš ve tvaru $a•10^n$.

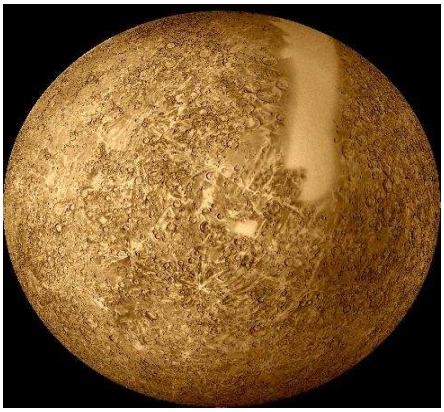
Hodnocení: zatím nebyla zadaná správná odpověď

o měření na Zemi, jsou příliš malé. Proto se v astronomii

světelných let. Výsledek zaokrouhli na stovky světelných let.

Hodnocení: zatím nebyla zadaná správná odpoveď

Merkur (operace s



V pořadí od Slunce je Merkur první planetou naší Sluneční
Merkur má průměr 4 868 km a je tedy kromě Pluta nejmen
Kolem Slunce oběhne jednou za 88 pozemských dní.
Povrch Merkuru je podobný povrchu našeho Měsíce. Je p
také velmi starý.
Polední teploty na rovníku dosahují až 700 K, zatímco v n
Hustota této malé planety byla určena na 5 400 kg/m^3, te
Atmosféru Merkur nemá, neboť tak malé těleso obíhající n
trvale udržet.

Otázky a úkoly:
(všechny své odpovědi zapisujte do připravených, zeleně podbarvených buněk)

1. Merkur je druhou nejmenší planetou naší Sluneční soustavy. Vypočítej poloměr této plane
   Že nevíš, jaký je poloměr Země? Přeci: "Šetři se osle"!

   Rozdíl poloměrů Země a Merkuru je _____ km.

2. Víme, že rychlost světla ve vakuu je přibližně 300 000 km/s. Vypočítej, kolik sekund trvá s
   Merkuru. Výsledek uveď s přesností na desetiny sekundy.

   Světlo doletí ze Slunce k Merkuru za _____ s.

3. Jak známo, teplotu můžeme měřit nejen ve stupních Celsia, ale také v Kelvinech. Přitom p
   začíná při teplotě -273°C, tedy 0K = -273°C. Teď už jistě dokážeš zapsat nejnižší a nejvyš

   Teplota ve dne je _____ °C. Teplota v noci je _____ °C.

4. Trajektorií oběhu Merkuru kolem Slunce je přibližně kružnice. Vypočítej délku této kružnic
   Výsledek zaokrouhli na celé kilometry.

   Kolem Slunce obíhá Merkur rychlostí _____ km/den.

5. Z úvodního textu lze vyčíst, kolik kilokramů by vážil 1 m^3 horniny z Merkuru. Takto objemn
   na Zem dopravit. Vypočítej, kolik gramů by vážil odebraný vzorek o objemu 10 cm^3.

   Hornina o objemu 10 cm^3 by vážila _____ g.

s přirozenými čísly)

ní soustavy. Slunce obíhá ve vzdálenosti 58 050 000 km.
nší z planet sluneční soustavy.

pokryt změtí kráterů a valových rovin a je nepochybně

noci klesají až na 100 K.
dy velmi vysoká, srovnatelná s hustotou Země (5 520 kg/m^3).
navíc velmi blízko kolem Slunce si nemůže atmosféru

ety a zapiš, o kolik km je menší než poloměr Země.

Hodnocení: zatím nebyla zadaná správná odpoveď

světelnému paprsku ze Slunce než dopadne na povrch

Hodnocení: zatím nebyla zadaná správná odpoveď

platí, že co do velikosti 1K = 1^{o}C. Kelvinova stupnice však
ší teplotu na Merkuru ve stupních Celsia.

Hodnocení: zatím nebyly zadané správné odpovedi

e (počítej π=3,14) a zapiš, kolik km za den Merkur urazí.

Hodnocení: zatím nebyla zadaná správná odpoveď

ný vzorek ale zatím pozemské sondy nejsou schopny

Hodnocení: zatím nebyla zadaná správná odpoveď

Venuše (procenta)

Venuše je jen o málo menší než Země (95% poloměru Ze
Na rozdíl od Země a od většiny planet Sluneční soustavy
Navíc rotuje pomaleji než obíhá kolem Slunce. Jednu otá
Slunce stihne oběhnout za 225 dní. Na Venuši je proto d
Atmosféra Venuše je neobyčejně hustá a zcela zabraňuje
povrchu planety. Obsahuje 98% CO_2, 1-2% dusíku, síry
oxidu uhličitého, který špatně propouští tepelné záření, j
na povrchu Venuše.
Hustá vrstva oblaků odráží asi 75% slunečního záření. To
nejjasnějším tělesem na pozemské obloze.
Na rozdíl od povrchu planety rotuje ale její atmosféra velr
až 360 km/h.
Díky husté atmosféře je atmosferický tlak na povrchu plar
Nedovedeme si představit, že by při teplotě téměř 500 °C
nějaký život. Automatické sondy, které na Venuši přistál

Otázky a úkoly:
(všechny své odpovědi zapisujte do připravených, zeleně podbarvených buněk)

1. Pokud umíš počítat s procenty, bude pro tebe jistě hračkou zjistit poloměr Venuše. Výslec

Poloměr Venuše je _____ km.

2. Jak sis před chvílí přečetl, obsahuje atmosféra Venuše nanejvýš 2% dusíku. V zemské at
že celkové množství dusíku je v obou atmosférách přibližně stejné. Jak je to možné? Pok
z následujících možností.

a) Je to proto, že 2% ze 78 je stejné množství jako 78% ze 2.
b) Je to proto, že na Venuši je většina dusíku vázaná v molekulách čpavku NH_3 a tyto molek
c) Je to proto, že díky velmi husté atmosféře Venuše počítáme 2% z mnohem většího množ

Správná odpoveď je: _____

3. Na Zemi se vitr, který se pohybuje rychlostí větší než 100km/h, označuje jako orkán. Odn
v přímořských oblastech způsobuje obrovské vlny, zabíjí lidi. Zjisti, o kolik procent je vítr n

Vítr na Venuši je o _____ % silnější než orkán.

4. Hmotnost Venuše je asi 80% hmotnosti Země. Hmotnost Marsu je přibližně 12,5% hmotr
hmotnost Marsu?

Hmotnost Marsu tvoří asi _____ % hmotnosti Země.

5. Atmosferický tlak, jakým na povrch planety působí vlastní hmotností atmosféra, je na Ven
než na Zemi.

Atmosferický tlak na Venuši je o _____ % větší než na Zemi.

ɛmě, 80% hmotnosti Země).
ale rotuje kolem své osy opačným směrem.
čku kolem své osy vykoná za 243 pozemských dní, kolem
den delší než rok.
ɛ nejen dopadu menších meteoroidů, ale i přímému pozorování
v a nepatrné množství vzácných plynů. Velké množství
ie hlavní příčinou skleníkového efektu a tím i vysoké teploty

o je jedním z důvodů, proč je Venuše po Slunci a Měsíci

mi rychle, což na Venuši způsobuje vítr vanoucí rychlostí

nety 90 krát větší než na povrchu Země.
:, v čpavkové atmosféře a v dešti kyseliny sírové mohl existovat
'y, dokázaly v těchto podmínkách pracovat jen několik minut.

dek zaokrouhli na celé kilometry.

Hodnocení: zatím nebyla zadaná správná odpověď

:mosféře tvoří dusík celých 78%. Vědci však zjistili,
ud na tuto záhadu neznáš sám odpověď, zkus vybrat jednu

kuly se do počtu procent nepočítají.
:ství molekul než na Zemi.

Hodnocení: zatím nebyla zadaná správná odpověď

áší střechy, boří domy, ničí auta, vyvrací a láme stromy,
ıa Venuši silnější než orkán vanoucí rychlostí 100 km/h.

Hodnocení: zatím nebyla zadaná správná odpověď

ıosti Venuše. Kolik procent hmotnosti Země tvoří

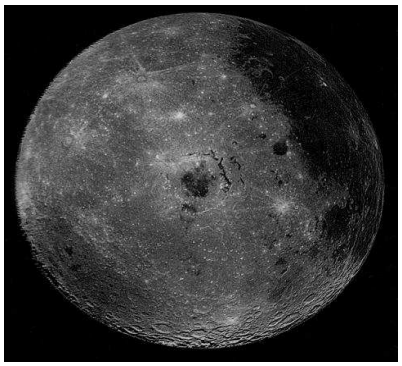
Hodnocení: zatím nebyla zadaná správná odpověď

ıuši obrovský. Vypočítej, o kolik procent je větší

Hodnocení: zatím nebyla zadaná správná odpověď

Země a Měsíc

Země má mezi ostatními planetami Sluneční soustavy
Stáří Země se odhaduje na 4,5 až 4,6 miliardy let, ale
Zemský povrch je relativně velmi mladý. Během 500 m
dřívějších geologických událostí (např. impaktních krá
71% zemského povrchu je pokryto vodou.
Zemská atmosféra se skládá z dusíku (78%), kyslíku (
Kyslík v pozemské atmosféře je produkován a udržová
z atmosféry zmizel.
Nepatrné množství oxidu uhličitého v atmosféře je nes
tzv. skleníkového efektu.
Okolo Země je magnetické pole, které jako štít chrání
z vesmíru.



Měsíc je přirozenou družicí Země. Nemá žádnou atmo
Na Měsíci existují dva základní terénní tvary: velmi sta
Jsou to obrovské impaktní krátery, které byly později
Měsíc vznikl pravděpodobně po nárazu tělesa, jehož r
Měsíc byl původně Zemi velmi blízko. Mezi ním a Zem
zpomalovaly, což mělo za následek zvětšení jejich vz
prodlužuje dodnes.
Postupně se také zbrzdila rotace Země z původních 5
do takové rotace, kdy se doba jedné jeho otočky rovna
Měsíc byl poprvé navštíven sovětskou vesmírnou lodí
se uskutečnilo 20.7.1969. Měsíc je prozatím jediné ve

Otázky a úkoly:
(všechny své odpovědi zapisujte do připravených, zeleně podbarvených buněk)

1. Země a Měsíc. Dvě vesmírná tělesa spjatá gravitační silou. Země má hmotnost 5,93•10^{2} hmotností v tomto pořadí? Do zelených buněk zapiš tento poměr v základním tvaru.

   Hmotnost Země a Měsíce jsou v poměru [:]

2. Vzdálenost Země-Měsíc je přibližně 384 000 km. Ze Země vystartovala k Měsíci automa že poměr uražené a zbývající dráhy letu je 2:3. Vypočítej, kolik km musí sonda ještě ura

   Sonda musí uletět ještě [ ] km.

3. Zapiš, v jakém poměru se změnila původní doba rotace Země na dnešních 24 hodin.

   Doba rotace Země se změnila v poměru [:]

4. Společné těžiště Země a Měsíce se od těchto těles nachází ve vzdálenostech daných o od Země se nachází společné těžiště Země a Měsíce.

   Společné těžiště Země a Měsíce je od Země vzdálené [ ] km.

5. Poměr gravitačních sil působících na kosmonauta na Měsíci a na Zemi je 1:6. Vypočítej, k povrchu Měsíce, působí-li na něj na Zemi gravitační síla 900 N.

Kosmonaut je na Měsíci přitahován silou _____ N.

(poměr)

výjimečné postavení tím, že na ní existuje život.
nejstarší známé kameny jsou staré kolem 4 miliard let.
ilionů let eroze a tektonické procesy zahladily stopy po většině
áterech). A tak byla raná historie Země smazána.

21%) a malého množství argonu, oxidu uhličitého a vodních par (1%).
ân biologickými procesy. Bez života na Zemi by kyslík

mírně důležité pro udržení teploty na zemském povrchu pomocí

živé organismy před některými nebezpečnými druhy záření

sféru.
ré vysočiny, hojně poseté krátery, a relativně mladá a hladká moře.
zaplněny lávou.
ozměry se blížily nebo rovnaly rozměrům Marsu, do Země.
í, pokrytou vodou, však působily slapové síly, které obě tělesa
:ájemné vzdálenosti. Tato vzdálenost se rychlostí 37 mm za rok

na současných 24 hodin. Mnohem méně hmotný Měsíc se zbrzdil až
á době oběhu kolem Země. Proto vidíme stále jen jednu jeho stranu.
Luna 2 v roce 1959. První přistání lodi s lidskou posádkou (Apollo 11)
esmírné těleso mimo Zemi, na němž spočinula noha člověka.

^{24} kg, Měsíc přibližně $7 \cdot 10^{22}$ kg. Uměl bys zapsat poměr jejich

Hodnocení: zatím nebyla zadaná správná odpoveď

atická sonda. Ta se nyní nachází v takové vzdálenosti od Země,
zit.

Hodnocení: zatím nebyla zadaná správná odpoveď

Hodnocení: zatím nebyla zadaná správná odpoveď

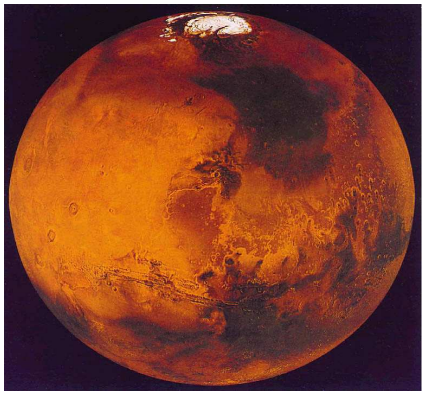
pačným poměrem jejich hmotností. Vypočítej, jak daleko

Hodnocení: zatím nebyla zadaná správná odpoveď

, jak velkou gravitační silou je kosmonaut přitahován

Hodnocení: zatím nebyla zadaná správná odpoveď

Mars (velikost úh



V římské mytologii byl Mars bůh války. Planeta pravděpodo
I když je Mars mnohem menší než Země, rozloha jeho ploc
Mars má velmi členitý a zajímavý povrch. Mezi nejznámější
Olympus Mons - nejvyšší hora ve Sluneční soustavě čníc
Tharsis - obrovská výduť na povrchu Marsu, která je okol
Hellas Planitia - impaktní kráter na jižní polokouli. Je přes
Na Marsu byla kdysi čistá voda, široká jezera a možná i oc
krátce - věk kanálů, vzniklých erozí se odhaduje na 4 mili
Na obou pólech Marsu jsou trvalé ledové čepičky tvořené z
ovšem všechen oxid uhličitý sublimoval a zanechal po sob
Mars má jen zbytkovou atmosféru, průměrný atmosférický
V porovnání se Zemí působí na všechna tělesa ve svém ok
Mars má dva malé měsíce obíhající blízko mateřské planet
Sondy Viking se po svém přistání na Marsu pokusily zjistit
Mars bude pravděpodobně druhou planetou Sluneční sous

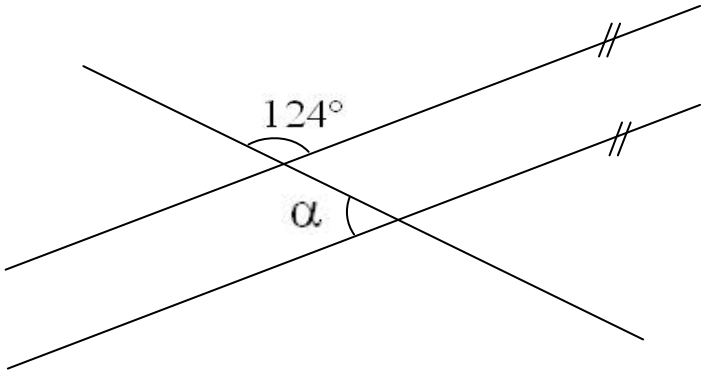
Sluneční soustava je proti vesmíru jen jeho nepatrným koutem, avšak je ohromná vůči
zmenšeného modelu: *(text se v oranžových polích objeví po zadání správných odpovědí na*

Abychom v našem zmenšeném modelu Sluneční soustavy zachovali poměr skutečnýc
Zkusme to třeba takto: *(text se v oranžových polích objeví po zadání správných odpovědí n*

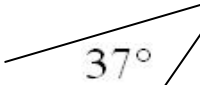
Otázky a úkoly:

Vypočítej neznámý úhel na následujících obrázcích a jeho velikost zapiš do zeleně podbarve
skryté informace v oranžových rámečkách.

1.

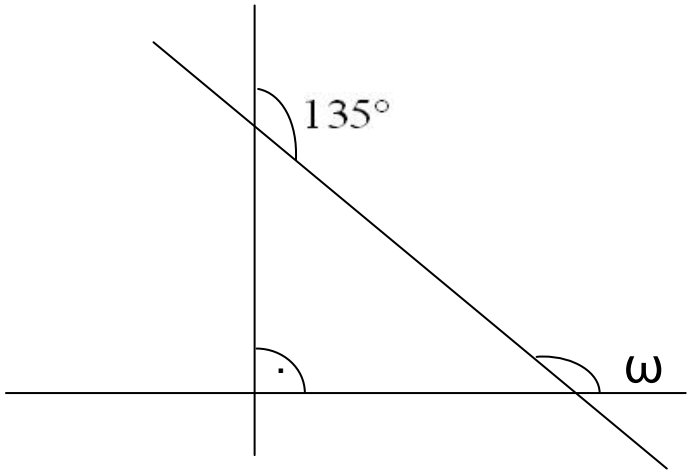


2.



α = ____ °

3.



ω = ____ °

4.

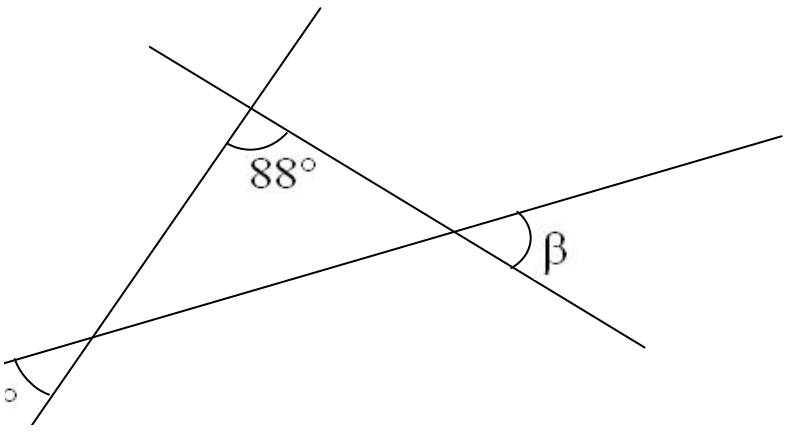
ılů)

obně dostala své jméno díky svému rudému zbarvení.
chy je zhruba stejně velká jako rozloha pevnin na Zemi.
í útvary patří:
cí do výšky 24 km. Její základna má v průměru přes 500 km .
lo 4000 km široká a 10 km vysoká.
s 6 km hluboký a má průměr 2000 km.
eány. Zdá se ale, že to vše se odehrálo velmi dávno a navíc jen
iardy let.
zmrzlým oxidem uhličitým ("suchý led"). Na severním pólu
bě vrstvy vodního ledu.
tlak na povrchu je asi 100 krát menší než na Zemi.
koloí také 2,5 krát menší gravitační silou.
ty. Jmenují se Phobos a Deimos.
přítomnost života. Žádný důkaz však neobjevily.
stavy, na kterou vstoupí člověk.

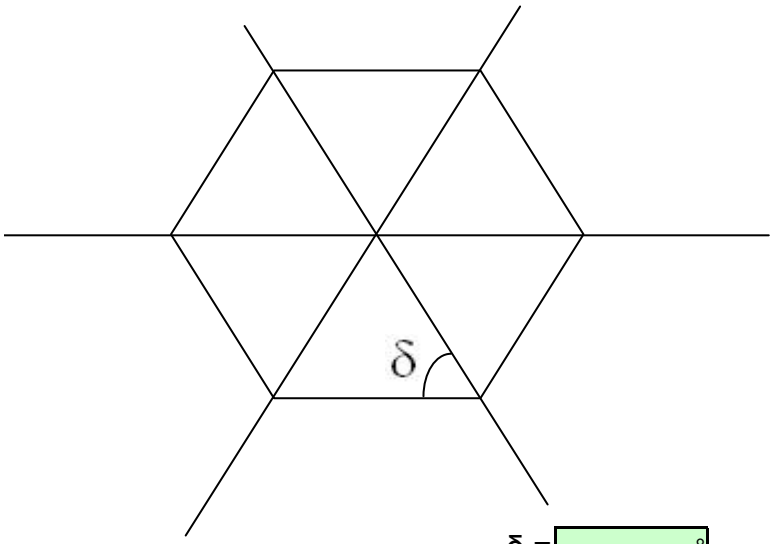
lidem. Představu o její velikosti si uděláme nejlépe pomocí
otázky 1 a 2 ve spodní části tohoto listu).

h vzdáleností, musíme zvolit vhodné měřítko.
a otázky 3 a 4 ve spodní části tohoto listu).

né buňky. Pokud bude tvé řešení správné, zobrazí se ti

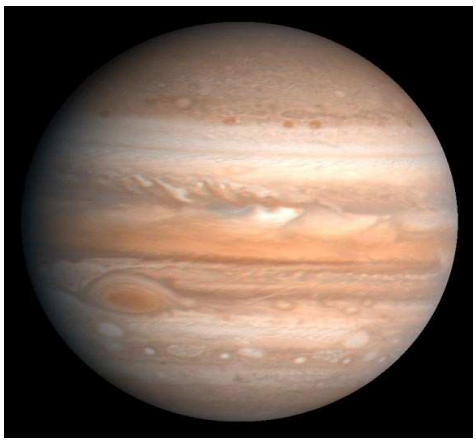


β = °



δ = °

Jupiter



Jupiter je v pořadí pátou planetou od Slunce a p
než všechny ostatní planety dohromady (318 kra
Má tak velký objem, že by se do něj vešlo 1600
Jupiter, jako plynná planeta, nemá pevný povrch
hustším a hustším. To, co vidíme při pohledu da
Jupiter má pravděpodobně skalnaté jádro o hmo
že jádro Jupiteru tvoří ohromný diamant, vzniklý
plynů na uhlík a jeho následnou krystalizací.
Rychlá rotace této ohromné planety (kolem své
velmi silné větry vanoucí rychlostí až 650 km/h.
Známým úkazem na povrchu Jupiteru je Velká r
(na obrázku vlevo). Jedná se o gigantický vzduš
Jupiter má 16 známých měsíců - čtyři velké (jeji
pojmenovány podle postav z Diova života (větši

a)

Deset centimetrů

Tři význačné body trojúhelníku

b)

Spojnice dvou bodů

Množina všech bodů X, pro které platí: |XS|=5 cm, kde S je libovolný bod

Těleso, jehož stěny tvoří 6 čtverců

Hranice mnohoúhelníku

Ludolfovo číslo

Přímka kolmá na úsečku, procházející jejím středem

c)

Starořecký matematik, podle něhož je pojmenovaná věta popisující vztah mezi obsahy čtverců sestrojenými nad stranami pravoúhlého trojúhelníku

Spojnice dvou sousedních vrcholů hranolu

Úsečka spojující vrchol trojúhelníku se středem protější strany

Římská číslice 1

Tisícina metru

Plocha 10 000 m^2

Pravoúhlý rovnoběžník, jehož úhlopříčky nejsou na sebe kolmé

d)

Těleso vzniklé rotací pravoúhlého trojůhelníku kolem jedné z odvěsen

Rovná plocha kužele nebo válce

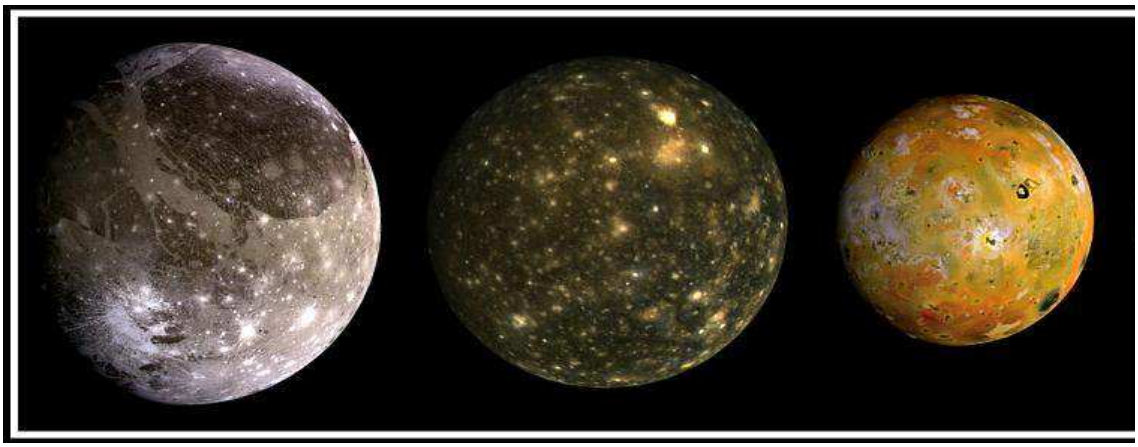
Část roviny ohraničená 2 polopřímkami se společným počátkem

Přímky svírající pravý úhel

Věta o shodnosti trjúhelníků

Pravoúhlý rovnoběžník, jehož strany jsou stejně dlouhé.

Plocha určená třemi body



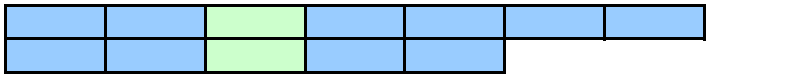
Čtyři největší Jupiterovy měsíce v pořadí c), d), b), a)

(geometrické pojmy)

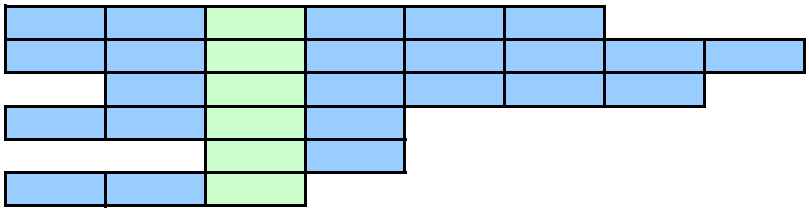
lanetou zdaleka největší. Jupiter je víc než dvakrát tak těžký
át těžší než Země).
Zemí.
ı - jeho plynný materiál se jednoduše stává s přibývající hloubkou
lekohledem, jsou nejvyšší vrstvy jeho neproniknutelné atmosféry.
otnosti 10-15 Zemí. Existuje ale i ne nepravděpodobná teorie,
díky nesmírným teplotám a tlakům uvnitř planety přeměnou

osy se otočí jednou za 10 hodin) způsobuje v atmosféře

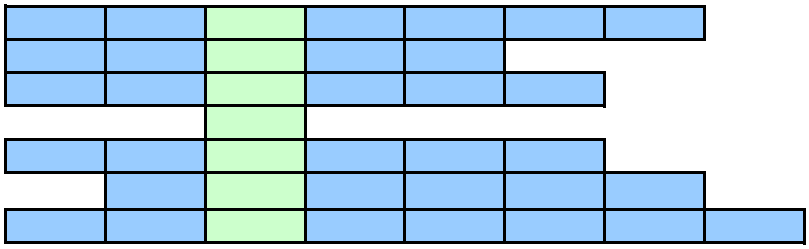
udá skvrna zpozorována astronomy již před více než 300 lety
ný vír velký jako dvě Zeměkoule.
ch názvy jsou ukryty v tajence) a dvanáct malých,
nou podle jeho milenek).



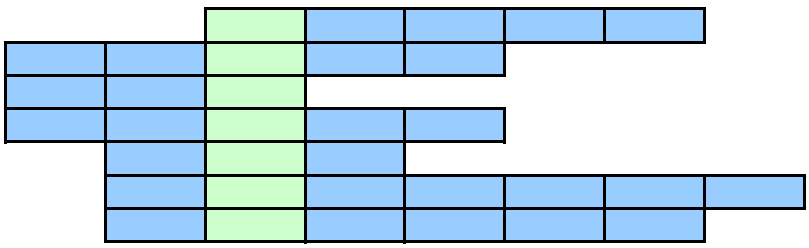
Hodnocení:



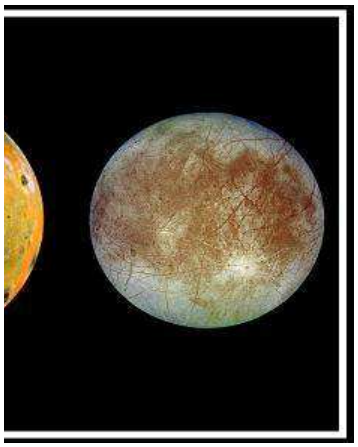
Hodnocení:



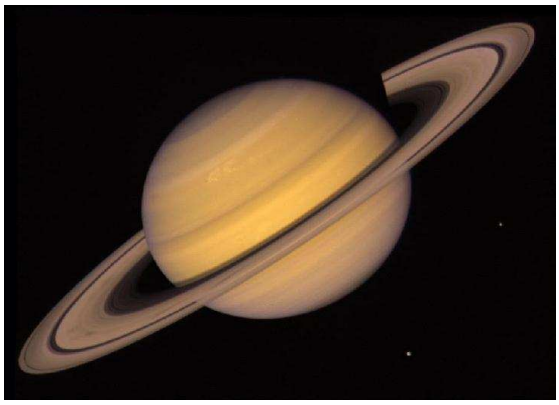
Hodnocení:



Hodnocení:



Saturn



Saturn je velmi rozměrné, rychle rotující těles
Jeho rovníkový průměr je přibližně 120 000 kr
rychlou rotací v plynném skupenství.
Průměrná hustota Saturnu je vůbec nejnižší z
ve vodě by tedy Saturn plaval.
První, kdo Saturn pozoroval dalekohledem by
Saturn vyzařuje asi 2,5 krát více tepla, než ko
o teplotě 12 000 K.
Prstence Saturnu patří mezi nejkrásnější útva
Jsou široké nejméně 65 000 km, zatímco jejic
Jednotlivé části prstenců nejsou jednolitými út
ze stovek úzkých prstenců, jejichž uspořádá
Ačkoli při pohledu ze Země vypadají prstence
které se pohybují každá po své nezávislé ob
a pravděpodobný je i výskyt několika těles o

Otázky a úkoly:
(všechny své odpovědi zapisujte do připravených, zeleně podbarvených buněk)

1. Průměrná hustota Země je 5 500 kg/m^3. Hustota Saturnu je rovna 14/110 hustoty Země. V

   Průměrná hustota Saturnu je _____ kg/m^3.

2. Že je Saturn poměrně hodně zploštělý už víš. V astronomických tabulkách můžeš navíc zj
   průměr rovníkový. Urči délku polárního průměru Saturnu v km.

   Délka polárního průměru Saturnu je _____ km.

3. Kromě prstenců vládne Saturn také rozsáhlé rodině měsíců nejrůznějších velikostí, drah a
   Oběžná doba Titanu je rovna přesně 1/3 oběžné doby dalšího měsíce, Hyperionu. Jestlip
   jakou potřebuje k 6 oběhům Hyperion.

   Doba 6 oběhů Hyperionu kolem Saturnu = době _____ oběhů Titanu.

4. Saturn obíhá Slunce ve vzdálenosti asi 1,5 miliardy km. Pro porovnání Země obíhá tutéž l
   vyslaná k průzkumu Saturnu proto poletí ke svému cíli několik let. Ohromná vzdálenost m
   Bude trvat 84 minut, než se příkazy ze Země k družici dostanou. Vyjádři zlomkem, jak vell
   Sluncem a Zemí.

   Vzdálenost Země - Slunce tvoří _____ vzdálenosti Slunce - Saturn.

5. Dosud bylo objeveno 32 Saturnových měsíců. 9/16 z nich už dostalo své jméno. 8/9 z poj
   z pojmenovaných měsíců Saturnu se otáčí opačným směrem?

   Počet měsíců rotujících opačným směrem je: _____

(zlomky)

o s velkým zploštěním.
m, polární průměr je však mnohem menší. Je to způsobeno jeho

e všech planet Sluneční soustavy. Je menší než hustota vody,

l italský hvězdář Galileo Galilei v roce 1610
lik přijímá ze Slunce. Ma tedy vnitřní zdroj energie - žhavé jádro

ry pozorovatelné dalekohledem.
h tloušťka je extrémně malá, zřejmě jen několik set metrů
tvary, jak se při pozorováním dalekohledem zdá, ale skládají se
ání připomíná drážky na gramofónové desce.
jako pevné, jsou složeny z nesmírného množství ledových částic,
běžné dráze. Jejich velikost je od centimetru až po několik metrů
kilometrových rozměrech.

Vyjádři hustotu Saturnu v jednotkách kg/m^3.

Hodnocení: zatím nebyla zadaná správná odpoveď

jistit, že polární průměr Saturnu je o celou 1/10 menší, než

Hodnocení: zatím nebyla zadaná správná odpoveď

a vlastností. Největší z nich, Titan, dosahuje "planetární" velikosti.
pak dokážeš určit, kolikrát oběhne Titan kolem Saturnu za dobu,

Hodnocení: zatím nebyla zadaná správná odpoveď

hvězdu ve vzdálenosti 150 miliónů km. Pozemská sonda Cassini
ezi Zemí a Saturnem se projeví i při komunikaci s družicí.
kou část na dráze Slunce - Saturn tvoří vzdálenost mezi

Hodnocení: zatím nebyla zadaná správná odpoveď

menovaných měsíců se otáčí stejným směrem. Kolik

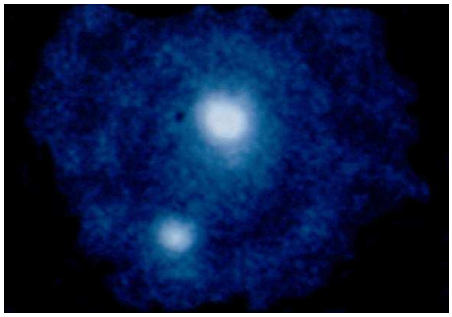
Hodnocení: zatím nebyla zadaná správná odpoveď

Uran, Neptun, Pluto

Vyřeš následující rovnice a řešení zapiš do zeleně podbarvených buněk. Pokud budou tvá ř

4 • (2x - 5) + 1 = x + 2 **x =**

(x - 3) / 2 + 2x = 3x - 4 **x =**



(x + 1) / 3 + 7 = (x - 1) / 2 + x + 2 **x =**

(rovnice)

ešení správná, zobrazí se ti informace o jednotlivých planetách.

Slunce	1. V naší Galaxii je více než 100 000 000 000 hvězd.
	2. Hmotnost Slunce je 2 000 000 000 000 000 000 000 000 000 tun.
	3. Teplota v jádru Slunce je 2500 krát větší než teplota na jeho povrchu a 10 krát
	4. Tlak v jádru Slunce je asi 2,525E+16 Pa.
	5. Slunce je od středu naší Galaxie vzdálené 26 700 světelných let.
Merkur	1. Rozdíl poloměrů Země a Merkuru je 3 944 km.
	2. Světlo doletí ze Slunce k Merkuru za 193,5 s.
	3. Teplota ve dne je 427 ^{o}C, teplota v noci je -173 ^{o}C.
	4. Kolem Slunce obíhá Merkur rychlostí 998 778 km/den.
	5. Hornina o objemu 10 cm3 by vážila 54 g.
Venuše	1. Poloměr Venuše je 60 589 km.
	2. Správná odpoveď je: c
	3. Vítr na Venuši je o 260 % silnější než orkán.
	4. Hmotnost Marsu tvoří asi 10 % hmotnosti Země.
	5. Atmosferický tlak na Venuši je o 800 % větší než na Zemi.
Země a Měsíc	1. Hmotnost Země a Měsíce jsou v poměru 593 **:** 7
	2. Sonda musí uletět ještě 230 400 km.
	3. Doba rotace Země se změnila v poměru 24 **:** 5.
	4. Společné těžiště Země a Měsíce je od Země vzdálené 4 480 km.
	5. Kosmonaut je na Měsíci přitahován silou 150 N.
Mars	1. α = 56°
	2. β = 55°
	3. ω = 135°
	4. δ = 60°
Jupiter	a) decimetr, vrcholy
	b) úsečka, kružnice, krychle, obvod, PI, osa
	c) Pythagoras, hrana, těžnice, I, milimetr, hektar, obdélník
	d) kužel, podstava, úhel, kolmice, USU, čtverec, rovina
Saturn	1. Průměrná hustota Saturnu je 700 kg/m^{3}.
	2. Délka polárního průměru Saturnu je 108 000 km.
	3. Doba 6 oběhů Hyperionu kolem Saturnu = době 18 oběhů Titanu.
	4. Vzdálenost Země - Slunce tvoří 1/10 vzdálenosti Slunce - Saturn.
	5. Počet měsíců rotujících opačným směrem je: 2
Uran, Neptun, Pluto	a) x = 3
	b) x = 5
	c) x = 5

větší než teplota v koróně.