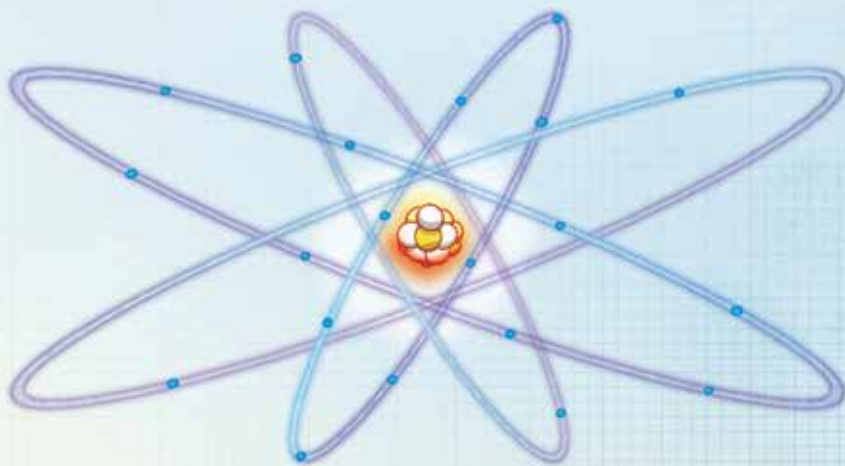


Nuostabus fizikos pasaulis



Autorė Kate Davies

Iliustravo Adam Larkum

Iš anglų kalbos vertė Audrius Puidokas

Maketavo Steve Moncrieff, Tom Lalonde ir Samantha Barrett

Konsultavo fizikai Toby Swan ir dr. Lisa Jane Gillespie



SVIESA



Turinys

Ižanga

- 4 Kas yra fizika?
- 6 Fizika aplink mus

1 dalis: Visa ko pradžia

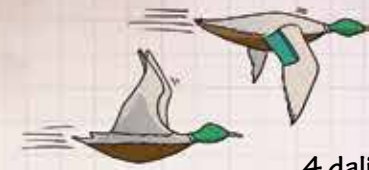
- 10 Kaip susikūrė Visata?
- 12 Iš ko viskas sudaryta?

2 dalis: Pajusk jėgą

- 18 Greitis ir judėjimas
- 20 Masės reikalai
- 23 Trukdo trintis?
- 24 Tai dėsnis!
- 26 Dirbk sunkiau!
- 28 Trauka – ji padarys tave patrauklesnį
- 31 Eismas ratu
- 32 Pusiausvyra
- 34 Veikiami slėgio
- 36 Kodėl plūduriuoja rąstas?

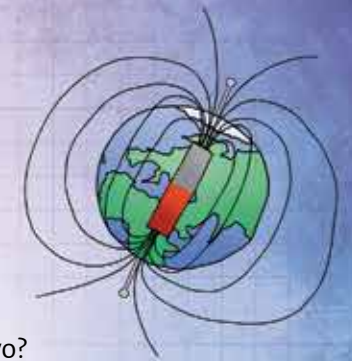
3 dalis: Energija visur

- 40 Energija gali viską
- 44 Tu įgijai galią
- 45 Šiluma įjungta
- 50 Kas yra banga?
- 52 Elektromagnetinis spektras
- 54 Tebūnie šviesa!
- 60 Aš girdžiu



4 dalis: Tai įelektrinta!

- 66 Iš kur atsiranda elektra?
- 68 Kaip teka elektros srovė?
- 70 Kelionė grandine
- 74 Kodėl magnetukai limpa prie šaldytuvo?



BŪMI!

1 dalis: Visa ko pradžia

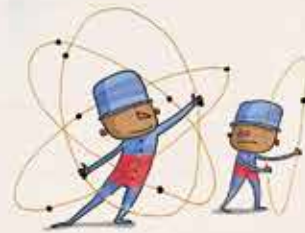
- 10 Kaip susikūrė Visata?
- 12 Iš ko viskas sudaryta?

2 dalis: Pajusk jėgą

- 18 Greitis ir judėjimas
- 20 Masės reikalai
- 23 Trukdo trintis?
- 24 Tai dėsnis!
- 26 Dirbk sunkiau!
- 28 Trauka – ji padarys tave patrauklesnį
- 31 Eismas ratu
- 32 Pusiausvyra
- 34 Veikiami slėgio
- 36 Kodėl plūduriuoja rąstas?

3 dalis: Energija visur

- 40 Energija gali viską
- 44 Tu įgijai galią
- 45 Šiluma įjungta
- 50 Kas yra banga?
- 52 Elektromagnetinis spektras
- 54 Tebūnie šviesa!
- 60 Aš girdžiu



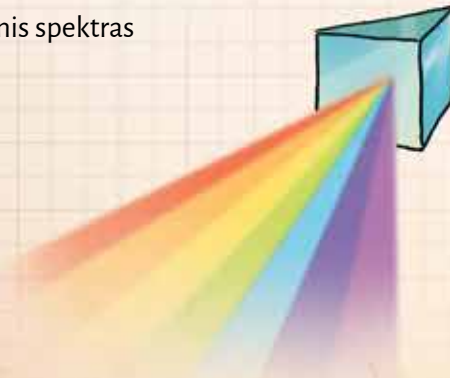
5 dalis: Pasiklydę kosmose

- 80 Žvaigždėta naktis
- 81 Kas yra Saulė?
- 82 Kas yra Mėnulis?
- 84 Mūsų Saulės sistema



6 dalis: Daugiau apie fiziką

- 88 Fizikos raida
- 90 Kuo užsiima fizikai?
- 92 Žodynėlis
- 94 Rodyklė
- 96 Padėka



Saityno nuorodos

Saityne galite rasti daug naudingos informacijos apie fiziką: čia galima atlikti virtualiuosius bandymus, kuriant pramogų parką išsiaiškinti fizikos dėsnius, sužinoti apie astronautų gyvenimą kosmose, užduoti klausimus fizikams. Nuorodas į šias ir kitas įdomybes rasite apsilankę adresu www.usborne.com/quicklinks ir paieškos laukelyje surinkę reikšminius žodžius „what is physics“ (kas yra fizika).

Naršydami po saityną laikykitės „Usborne Quicklinks“ svetainėje pateiktų saugumo patarimų. „Usborne“ leidykla nuolat peržiūri ir atnaujina rekomenduojamas nuorodas, bet negali prisiimti atsakomybės už visų svetainių, išskyrus savo, turinį.



Fiziko profesija

Ne visi fiziką studijuojantys žmonės tampa mokslininkais. Bet ji praverčia daug kam.



Architektams

fizikos žinių reikia, kad nesugriūtų jų suprojektuoti pastatai.



Kompiuterinių žaidimų programuotojai

taiko fizikos dėsnius, kad žaidimai būtų tikroviški.



Lakūnams

privalu išmanyti, kodėl skrenda lėktuvai, – o tai yra fizika.

Gydytojams

fizikos žinios padeda suprasti, kaip veikia jų naudojama įranga.



Kas yra fizika?

Fizika yra mokslas, tiriantis daiktus ir reiškinius. Ji padeda suvokti, kodėl viskas vyksta taip, kaip vyksta. Fizikus domina įvairiausi klausimai – apie gyvybę, Visatą, kiekvieną dalyką, kaip antai: kodėl įkaista šaukštelis kavos puodelyje ir kas nutinka su žmogaus kūnu neriant į jūros dugną.

Jie ieško atsakymų ir į labai sunkius klausimus...

Iš ko sudaryta Visata?

Viskas Visatoje yra sudaryta iš atomais vadinamų mažiųjų dalelių. Tačiau ar šie atomai yra pačios smulkiausios dalelės? Ir iš kur atsirado visa ši medžiaga? Fizikai nežino visų atsakymų, bet jie turi galybę idėjų.



Kas ta Visata?

Fizikai – bent jau šiuo metu – negali iki galo paaiškinti visos Visatos, jos prigimties. Tačiau jie gali pasakyti, kodėl Visatoje viskas vyksta taip, kaip vyksta.

Jei įdomu, kodėl keičiasi metų laikai arba kodėl visi kūnai krinta ant žemės, – į tokius klausimus fizikai gali atsakyti.



Kas yra energija?

Energija yra tai, be ko nebūtų jokio veiksmo. Tik dėl to, kad ji egzistuoja, juda atomai, šviečia šviesa, teka elektros srovė. Be energijos Visata būtų ramė, šalta ir nuobodi.

Visokias energijos rūšis tiria fizikai. Jie taip pat ieško naujų energijos šaltinių, kad mūsų namuose jos niekuomet nepritrūktų.

Kas yra kosmose?

Fizika tiria ne tik mūsų pasaulį, bet ir tai, kas yra už jo ribų, – fizikai nori žinoti, kaip yra kosmose.

Ar jame galioja tie patys dėsniai kaip ir Žemėje? Ar keistūsi laiko tėkmė per kosmines keliones? Fizikai, ieškantys atsakymų į tokius klausimus, vadinami astrofizikais. Astronomai, tyrinėjantys žvaigždėtą dangų, taip pat yra fizikai.

Kelionė į nežinią...

Fizika žavi tuo, kad reikia dar labai daug ką atrasti. Fizikai nesutaria dėl daugybės dalykų, pavyzdžiui, ar naudojimas mobiliaisiais telefonais gali sukelti vėžį, ar yra gyvybė kitose planetose. Galbūt mes niekuomet nesužinosime tikslių atsakymų į visus klausimus, bet fizika padeda mokslininkams priartėti prie tiesos.

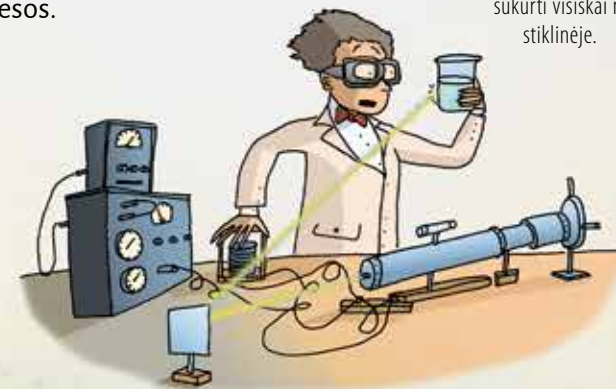
Padangėje blyksintys žaibai yra elektros energija.



Žiūrėdami į žvaigždes regite visą tolimąjį kosmosą...

Tik laiko klausimas?

Kada nors kokioje nors laboratorijoje mokslui pasišventęs fizikas gali sukurti visiškai naują visatą stiklinėje.



Pasaulio sukūrimas

Ilgus amžius dėl menkų žinių buvo siūlomos kitos mintys, kaip galėjo atsirasti Visata.



Pasak kinų mitų, iš didelio kiaušinio išsiritęs milžinas. Lukštas virtęs dangumi ir žeme, milžino akys – Saule ir Mėnuli.



Afrikos mitai teigia, kad Saulę, Mėnulį, žvaigždes ir viską, kas sudaro šį pasaulį, išvėmęs milžinas Mbobo, pajutęs nepakeliamą skausmą pilve.

1975 m. prancūzas Klodas Vorilonas įkūrė raelizmu vadinamą kultą. Raeliečiai tiki, kad gyvybę Žemėje, taip pat ir žmones, sukūrė pažangias technologijas įvaldę ateiviai.

**Kaip susikūrė Visata?**

Mokslininkai vis dar stengiasi išsiaiškinti, kaip atsirado Visata. Niekas tiksliai negali pasakyti, kada ir kodėl viskas prasidėjo. Tačiau nuo XX a. 5-ojo dešimtmečio mokslininkai sutarė dėl teorijos, vadinamos **Didžiuoju Sprogimu**. Viskas vyko maždaug šitaip:

Didysis Sprogimas

Maždaug prieš 13,7 milijardo metų nebuvo nieko. Tuomet staiga BUM – ir kažkas atsirado. Mokslininkai dar nežino, kaip iš nieko atsirado kažkas, bet tai įvyko. Ir tas kažkas buvo neįtikėtina maža dalelė.

Ši dalelė buvo tikrai nuostabiai maža, – tūkstančius kartų mažesnė už smeigtuko galvutę, – tačiau joje buvo sutelkta visa kada nors egzistavusi medžiaga ir energija. Dalelė sprogo ir ėmė nepaprastu greičiu plėstis.



Mažiau nei per sekundę ji virto milžinišku, neįtikėtina karštu ugnies kamuoliu, kuris vis plėtėsi ir didėjo. Plėsdamasis jis vėso ir ėmė formuotis pirmosios medžiagos samplaikos. Maždaug po milijardo metų šios medžiagos samplaikos susijungė ir iš jų susidarė pirmosios žvaigždės.

Didžioji Tyla

Nors mokslininkai šį įvykį vadina Didžiuoju Sprogimu, Visata iš tikrųjų kūrėsi visiškoje tyloje, nes garsas negali sklirti beore erdve.

Kuo visa tai baigsis?

Visata vis dar plečiasi. Dalis fizikų mano, kad ji ir toliau visą laiką plėsis. Kiti fizikai teigia, kad Visata ilgainiui susitrauks į Didįjį Spūsnį ir visiškai išnyks – iki kito Didžiojo Sprogimo.

**Dar viena Visata, dar vienas tu**

Kas sakė, kad mūsų Visata yra vienintelė? Kai kurie fizikai mano, kad egzistuoja be galo daug visatų: jos šiek tiek skiriasi, bet visos plečiasi ir taip artėja.

Po milijonų metų jos susilietų sudarydamos vieną supervisatą. Jei tuo metu dar būtų išlikę žmonės, jie galėtų susitikti su savo antrininkais iš lygiagrečių pasaulių.

Tu esi žvaigždė!

(na, kažkada buvai...)

Saulės sistema (Saulė ir aplink ją skriejančios planetos) susidarė praėjus maždaug 10 milijardų metų nuo Visatos atsiradimo iš sprogišios žvaigždės...



...palikto dulkių ir dujų debesies.

Dulkės ir dujos ilgainiui susitelkė suformuodamos Saulę ir planetas. Ir...



...mus.

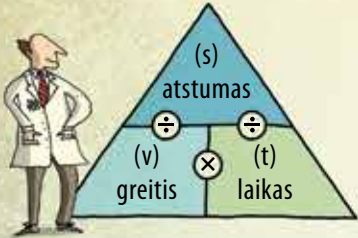
Į ką panaši Visata?

Visatos forma tebėra paslaptis. Vieni mokslininkai mano, kad ji apvali lyg rutulys, kiti – jog primena vamzdį arba spurgą su skylė viduryje.



Greičio trikampis

Yra daug priklausomybių, pagal kurias gali rasti nežinomą dydį, jei žinai kitus du. Daugumą jų galima pavaizduoti trikampiais:



Tereikia uždengti nežinomą dydį ir gausi reikiamą lygtį. Jei nori apskaičiuoti viršutinį dydį (atstumą), turi sudauginti du žemiau esančius dydžius:

$$s = v \times t.$$

Jei nori apskaičiuoti kurį nors žemiau esantį dydį, viršutinį dydį dalyk iš kito apatinio dydžio:

$$v = \frac{s}{t} \quad \text{arba} \quad t = \frac{s}{v}.$$

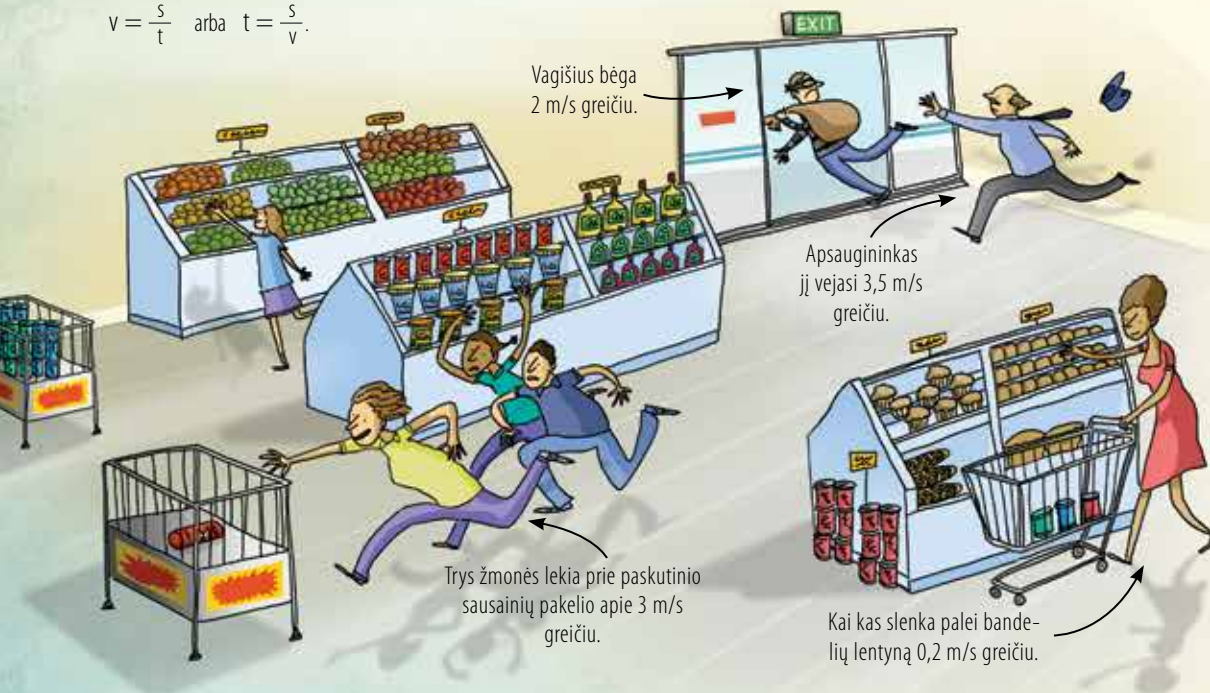
Greitis ir judėjimas

Tarkime, stumi vežimėlį prekybos centre. Stumdamas veiki jį tam tikra jėga. Šios jėgos veikiamas vežimėlis juda. Jei pastumsi stipriau, – kitaip tariant, paveiksi jį didesne jėga, – vežimėlis ims judėti greičiau. Jo **greitis** padidės. Tačiau kaip nustatyti, koku greičiu jis juda? Ir koku greičiu judi pats?

Greitis yra dydis, nusakantis, kokį *atstumą* kūnas nukeliauja per tam tikrą *laiką*. Fizikai greitį matuoja metrais per sekundę (m/s) – kiek metrų kūnas nukeliauja per vieną sekundę. Greitį galima apskaičiuoti pagal tokią formulę:

$$\text{Greitis (v)} = \frac{\text{atstumas (s)}}{\text{laikas (t)}}.$$

Visi šie žmonės prekybos centre juda skirtingu greičiu:



Dabar įsivaizduok, kad tai TU nori pačiupti paskutinį sausainių pakelį. Tave ir jį skiriančius 12 metrų tu įveiki per 3 sekundes. Jei nori sužinoti, koku greičiu lėkei, turi padalyti atstumą iš sugaišto laiko:

$$\text{Greitis} = \frac{\text{atstumas}}{\text{laikas}} = \frac{12 \text{ metrų}}{3 \text{ sekundės}} = 4 \text{ m/s}.$$

Tai reiškia, kad per sekundę nubėgai 4 metrus. Buvai greitesnis už bet kurį kitą prekybos centro lankytoją.

Į kurią pusę?

Jėga visuomet veikia tam tikra kryptimi. Todėl fizikoje ir sąvoka **greitis** nusako ne tik kūno judėjimo greitį, matuojamą m/s, bet ir kryptį, kuria jis juda.

Taigi pasikeitus kūno judėjimo kryptiai laikoma, kad jo greitis pasikeitė, net jei kūnas nesulėtėjo ir nepagreitėjo. Veikianti jėga gali ne tik pakeisti greičio kryptį, bet ir priversti jį didėti arba mažėti (suteikti pagreitį).

Pagreitis matuojamas metrais *per sekundę per sekundę* (užrašoma m/s²) ir nusako, kaip pakito greitis per sekundę.

Greitėjančio kūno pagreitis apskaičiuojamas šitaip:

$$\text{Pagreitis} = \frac{(\text{galutinis greitis} - \text{pradinis greitis})}{\text{laikas}}.$$

Tarkime, kad vagišius, mėgindamas pasprukti nuo apsaugininko, įsibėgėja nuo 0 m/s iki 4 m/s greičio per 5 sekundes (nekeisdamas krypties).

$$\text{Pagreitis} = \frac{4 - 0 \text{ metrai per sekundę}}{5 \text{ sekundės}} = \frac{4}{5} \text{ m/s}^2 = 0,8 \text{ m/s}^2.$$

Taigi vagišiaus pagreitis yra 0,8 metrai per sekundę, o kryptis – išėjimo link.

m/s ar km/h?

Greitkelyje automobilis lengvai pasiekia 33 m/s greitį. Automobilu greitai važiuoti galima ilgai, todėl žmonės dažniausiai domisi, kiek kilometrų (km) jis gali įveikti per valandą (h).

Padaliję iš 1000 metrų paversime kilometrais:

33 m = 0,033 km.

Padauginę iš 60 sekundes paversime minutėmis, dar kartą padauginę iš 60 – minutes valandomis:

0,033 × 60 × 60 = 118,8.

33 m/s atitinka 118,8 km/h.

Lėtėjimas

Lėtėjančio kūno pagreitis apskaičiuojamas taip pat kaip greitėjančio:

$$\text{Pagreitis} = \frac{(\text{pradinis greitis} - \text{galutinis greitis})}{\text{laikas}}.$$

Kai apsaugininkas sučiumpa vagišį, šio greitis per 10 sekundžių sumažėja nuo 4 m/s iki 0 m/s. Koks yra pagreitis?

$$\text{Pagreitis} = \frac{4 - 0}{10} = \frac{4}{10}.$$

Lėtėjimo pagreitis 0,4 m/s².



Kas yra Mėnulis?

Žmogus Mėnulyje

1961 m. JAV prezidentas Džonas F. Kenedis organizavo kosminę „Apollo“ programą. Jis paskelbė, kad dar iki 1970 m. žmonės išsilaipins Mėnulyje. Pirmas šios programos erdvėlaivis „Apollo 1“ 1967 m. sprogo pakilimo aikštelėje ir pražudė tris žmones. Bet 1969 m., likus mėnesiui iki numatyto laiko, programa buvo įgyvendinta – „Apollo 11“ sėkmingai pasiekė Mėnulį.



„Apollo 11“ įgula: Nilas Armstrongas, Maiklas Kolinzas ir Bazas Oldrinas.

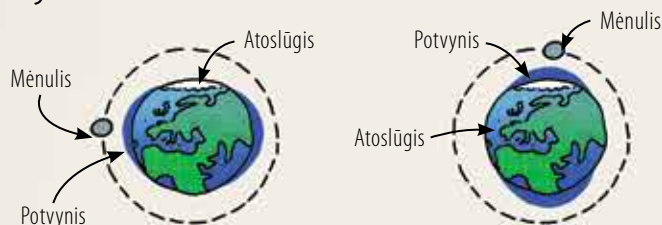
Nilas Armstrongas tapo pirmuoju Mėnulyje išsilaipinusių žmogumi. Kartu su Bazu Oldrinu jis dvi valandas tyrinėjo dulketą Mėnulio paviršių. 1969–1975 m. Mėnulį aplankė dvylika „Apollo“ astronautų. Tai vieninteliai žmonės, pabuvoję kitame kosminiame kūne – kol kas...



Astronautas Alanas Bynas Mėnulyje 1969 m.

Po Saulės šviesiausias dangaus kūnas yra Mėnulis. Iš tikrųjų Mėnulis tėra didelis uolienuų kamuolys, pats jis neskleidžia jokios šviesos. Mėnesiena – tai nuo Mėnulio paviršiaus atsispindėjusi Saulės šviesa.

Tačiau tai nereiškia, kad Mėnulis nėra svarbus. Mėnulio trauka taip stipriai veikia Žemės rutulį, kad šis net šiek tiek susiplojęs, o jo šonai – išsipūtę. Iš tikrųjų sausumoje to poveikio nepastebime, bet jis gerai matyti jūroje: Mėnulio trauka išjudina vandenynus ir sukelia potvynius.



Kodėl Mėnulis nuolat keičia formą?

Jei dažnai žiūrėsi į nakties dangų, pastebėsi, kad Mėnulis kaskart atrodo vis kitaip. Kartais jis apvalus – pilnas, kartais – plonytis pjautuvo lankelis. Skirtingos Mėnulio formos vadinamos **fazėmis**.

Iš tikrųjų Mėnulis visai nekeičia formos. Jam sukantis aplink Žemę, Saulės spinduliai į jį krinta skirtingu kampu. Žmonės Žemėje *mato* didesnę arba mažesnę apšviestą Mėnulio plotą – tai priklauso nuo to, kurioje vietoje yra Saulė.

Čia pavaizduotos kelios mėnulio fazės. „Pilnėdamas“ Mėnulis didėja, o „dildamas“ mažėja.



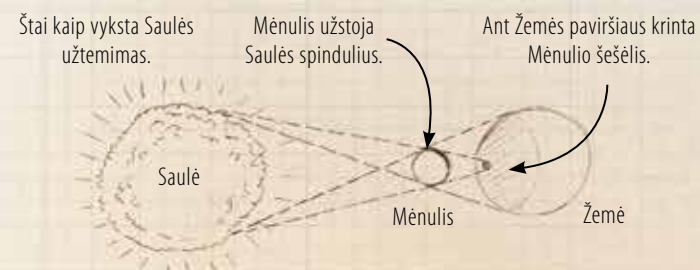
Kodėl metai trunka dvylika mėnesių?

Žodis „mėnesis“ (arba „mėnuo“) kilęs nuo žodžio „Mėnulis“. Mėnuo – maždaug toks laiko tarpas, per kurį Mėnulis apsisuka aplink Žemę. Mėnulis apskrieja Žemę maždaug dvylika kartų per metus, todėl metuose yra dvylika mėnesių. Tačiau tai nereiškia, kad per metus jis apsisuka lygiai dvylika kartų. Kas ketverius metus mes turime pailginti metų trukmę, kad Mėnulis juos „pasi-vytų“. Tuomet pridėdama papildoma vasario diena, ir keliamieji metai trunka 366 dienas.

Buvo tamsi ir audringa diena...

Kartais Mėnulis atsiduria tarp Žemės ir Saulės ir visiškai užstoja Saulės šviesą. Tada įvyksta **Saulės užtemimas**. Mėnulis kur kas mažesnis už Saulę, tačiau jis yra gero-kai arčiau – taigi gali užstoti Saulę ir mesti šešėlį Žemės paviršiuje.

Prasidėjus Saulės užtemimui greitai sutemsta ir atvėsta. Paukščiai grįžta į savo lizdus, nes jiems atrodo, kad prasidėjo naktis. Senovėje žmonės manė, kad Saulės užtemimas reiškia prasidedančią pasaulio pabaigą.



Mėnulio užtemimas yra mažiau įspūdingas, bet kur kas dažnesnis reiškinys. Jis vyksta, kai Žemė atsiduria tarp Mėnulio ir Saulės ir užstoja šios šviesą. Tuomet susidaro įspūdis, kad Mėnulis išnyko.



Kartą per žydriją pilnatį...

Dažniausiai per metus būna dvylika pilnatčių, po vieną kas mėnesį. Tačiau kas du ar tris metus būna tryliktoji pilnatis, dažnai vadinama žydrija, nors iš tikrųjų Mėnulio spalva nesikeičia.

Gyvybę išsaugojęs užtemimas

1503 m. tyrinėtojo Kristupo Kolumbo laivas sudužo prie nežinomos salos ir jam reikėjo pagalbos.

Kolumbas žinojo, kad greitai prasidės Mėnulio užtemimas, todėl pasakė čiabuviams, kad dievas supyks ir atims iš jų Mėnulį, jei šie jam nepadės.

Kai Žemė atsidūrė tarp Mėnulio ir Saulės, dangus paraudo, o Mėnulis palengva dinga iš akių. Kolumbas sulaukė reikiamos pagalbos.

