

Į neseniai susiformavusią, jauną Žemę trenkėsi milžiniškas dangaus kūnas. Nuo Žemės atskilo ir į kosmoso erdvę pakilo didelis jos mantijos gabalas, iš jo vėliau susiformavo Mėnulis.

**NAUJUS FAKTUS
ATSKLEIDŽIANTYS TYRIMAI**

Mėnulio atsiradimas – laimingas ATSITIKTINUMAS

Be Mėnulio Žemė būtų nuobodi vieta be metų laikų, mineralų paviršiuje ir įvairialypės gyvybės. Nauji tyrimai rodo, kad mums labai pasisekė, nes toks palydovas, kokį turi Žemė, Visatoje yra labai retas.

DIDŽIOJO SUSIDŪRIMO MODELIS

Jauną Žemę drebino dangaus kūnų atakos

Dauguma mokslininkų pritaria nuomonei, kad įtikinamiausia Mėnulio kilmės teorija yra vadinamasis didžiojo susidūrimo modelis (angl. Big splash model). Pasak teorijos, į neseniai susiformavusią Žemę trenkėsi milžiniškas, galbūt Marso dydžio, dangaus kūnas. Atskilusios Žemės dalys vėliau susijungė su dangaus kūno skeveldromis ir susiformavo Mėnulis. Visai tikėtina,

kad toks milžiniško dydžio objektas tuo metu kirto Žemės orbitą, nes po ankstyvąją Saulės sistemą skraidė daugybė mažesnių ir didesnių dangaus kūnų nuolaužų.

Pagal didžiojo susidūrimo modelį visas minėtas procesas vyko, astronominiu požiūriu, gana sparčiai – Mėnulis susiformavo maždaug per 100 ar mažiau metų.



1. Susidūrus dangaus kūnui su Žeme, nuo Žemės atskilo didelė mantijos dalis.



2. Atskeltoji dalis ima sukintis aplink Žemę kartu su atsitrekusio objekto skeveldromis.



3. Aplink Žemę skraido daugybė nuolaužų. Kai kurios geležinės nuolaužos nukrinta ant Žemės.



4. Traukdamos viena kitą skriejančios nuolaužos pamažu susitelkia į vieną vietą.



5. Iš nuolaužų susiformuoja Mėnulis. O jo branduolį sudariusi geležis pasiskirsto Žemės paviršiuje.

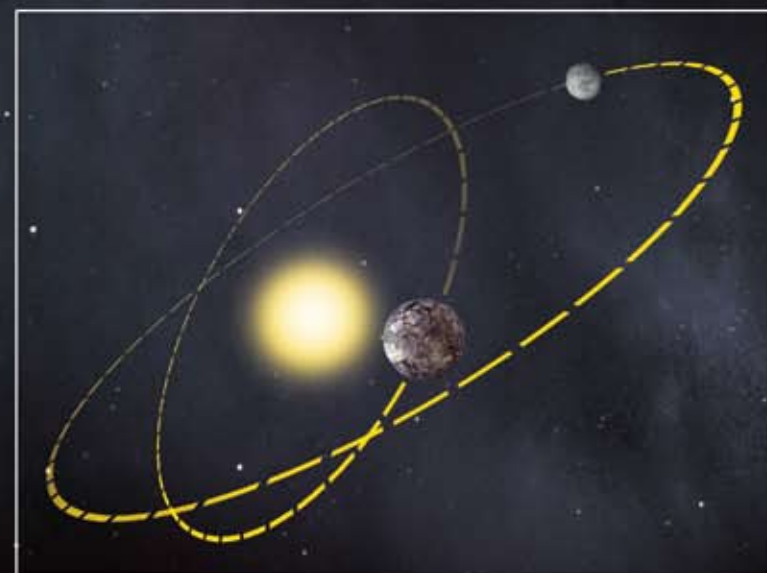
Asteroidas patenka į spąstus

Susidarius Saulės sistemai, į ją dažnai įskrisdavo daugybė įvairiausių objektų. Kai kurie kosminiai kūnai, priartėję prie didesnių planetų, veikiami jų traukos jėgos nebepajėgė atitrūkti ir tapo jų palydovais. Taigi planetų mėnuliai gali būti kilę ne iš mūsų Saulės sistemos.

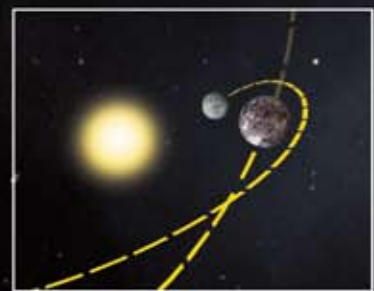
Manoma, kad abu Marso palydovai, Fobas ir Deimas, yra asteroidai iš mūsų Saulės sistemos asteroidų žiedo, esančio tarp Marso ir Jupiterio. Ir savo dydžiu, ir išvaizda Fobas ir Deimas panašesni į asteroidus, o ne orbi-

tose aplink kitas planetas besisukančius palydovus.

Žemės Mėnulis – palankiai pasisavintas kosminis kūnas. Tam turėjo neįtikimai sutapti aplinkybės: Mėnulis prie Žemės turėjo priartėti maždaug 50 000 km atstumu tokiu greičiu, kad nukryptų nuo savo orbitos ir pradėtų sukėti aplink Žemę į ją neatsitrenkdamas. Įvertinus faktą, kad Mėnulis Žemės atžvilgiu yra gana didelis dangaus kūnas, toks scenarijus tampa dar neįtikimesnis.



1. Aplink žvaigždės sukasi gausybė dulkių ir uolinių nuolaužų – likusių susidarius žvaigždėms ir planetoms. Nuolaužai priartėjęs prie planetos, traukos jėga gali pakeisti jos judėjimo kryptį.



2. Jeigu nuolauža skrieja tam tikru greičiu, ji išskrenda iš žvaigždės orbitos ir ima skrieti aplink planetą.



3. Ilgainiui naujoji orbita tampa stabili ir panaši į kitų žvaigždei priklausančių planetų.

Žmonės Mėnulį visada laikė nepaprastu dalyku ir žvelgė į jį su pagarba. Poetai jį aukštino eilėmis, jis buvo laikomas dieviška esybe, o pagal jo judėjimą buvo sukurtas kalendorius. Pasirodo, kad Mėnulis iš tikrųjų yra unikalus. Atlikus naujus tyrimus paaiškėjo, kad kitose sistemose, astronomų aptiktose ir stebėtose pastaraisiais metais, tik nedaugelis planetų gali turėti Mėnulio tipo palydovų. Amerikiečių mokslininkai, vadovaujami Nadyos Gorlovos, kosminiu teleskopu „Spitzer“ stebėję daugiau kaip 400 žvaigždžių, padarė išvadą, kad tik viena iš jų turi planetą su palydovu, panašiu į Mėnulį. Šis atradimas labai svarbus todėl, kad šioje tolimos žvaigždės sistemos planetoje gali vystytis gyvybė.

Visų 400 žvaigždžių amžius yra maždaug 30 milijonų metų. Jas astronomai pasirinko todėl, kad tokio amžiaus buvo Saulė, kai susiformavo Žemė. Labiausiai tikėtina, kad Mėnulis atsirado po didžiulio susidūrimo, kai didelis kosminis kūnas trenkėsi į mūsų jauną planetą. Po susidūrimo nuo Žemės atskilo nuolaužų, vėliau jos susijungė ir suformavo Mėnulį. Po smūgio susidarė ir milžiniški kiekiai dulkių, jos pasklido po visą Saulės sistemą. Ieškodami panašių dulkių debesų mokslininkai gali aptikti panašių palydovų susidarymo požymių kitose žvaigždžių sistemose. Kosminis teleskopas „Spitzer“ puikiai tinka šiam uždaviniui, nes jo stebimų bangų diapazonas – nuo 3 iki 180 mikrometrų. Tokio ilgio bangos leidžia aptikti objektus, kurių temperatūra per žema, kad skleistų matomą šviesą. Dažniausiai molekulių ir dulkių debesų temperatūra būna žemesnė nei didelių kosminių kūnų.

Milžiniški susidūrimai įvyksta retai

Nors tyrimai buvo itin kruopštūs, teleskopas „Spitzer“ iš 400 žvaigždžių tik vienos sistemoje aptiko didžiulį dulkių debesį, jis leidžia manyti, kad šioje sistemoje palydovas galėjo formuotis panašiu būdu kaip ir Mėnulis. Aptikę dulkių debesį, mokslininkai ėmėsi skaičiuoti, kokia palydovo susiformavimo tikimybė. Vis dėlto egzistuoja tikimybė, kad net ir tose sistemose, kuriose nerandama dulkių, galėjo

Vidiniai sluoksniai

Kaip ir Žemė, Mėnulis turi branduolį, sudarytą iš vidinio ir išorinio sluoksnų. Vidinis branduolys kietas, sudarytas iš kietųjų metalų, o išorinis – skystas, jį sudaro skystieji metalai. Tai galima patvirtinti atlikus skaičiavimus ir ištyrus, kokia orbita ir koku posvyriu Mėnulis sukasi aplink Žemę. Branduolį sudaro daugiausia geležis, tačiau yra ir nikelio. Jie atsirado po didžiojo susidūrimo. Laikui bėgant metalas nusileido iki centro ir suformavo branduolį.

Branduolį supa mantija, slūgsanti po išoriniu sluoksniu – pluta. Kitaip negu Žemėje, Mėnulio paviršiuje nevyksta jokie geologiniai reiškiniai. Ganėtinai reguliari drebėjimai vyksta maždaug 1000 kilometrų po Mėnulio paviršiumi. Drebėjimai kyla dėl įtempimo, jis atsiranda Mėnuliui skriejant aplink Žemę elipsės formos orbita.

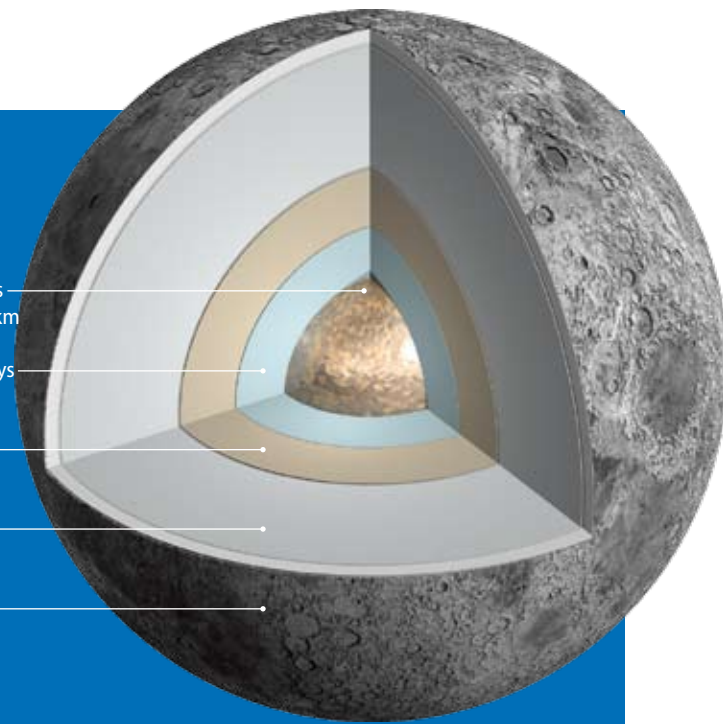
Kietas branduolys
Skersmuo – 800 km

Skystas branduolys
Storis – 300 km

Drebėjimų zona
Storis – 300 km

Mantija
Storis – 700 km

Pluta
Storis – 50 km



susiformuoti panašus į Žemės palydovas. Astronomai taip pat darė prielaidą, kad dulkės išlieka tik tam tikrą laikotarpį, be to, susidūrimas gali įvykti ir vėlesnėje planetos raidos stadijoje. Taigi, atsižvelgdami į šiuos veiksnius, astronomai apskaičiavo, kad tikimybė žvaigždžių sistemose susiformuoti tokiam palydovui kaip mūsų Mėnulis yra ne didesnė kaip 10 procentų. Be abejo, anaipol ne kiekvieną kartą įvykus susidūrimui formuojasi palydovas. Tam reikia, kad sutaptų daug aplinkybių. Todėl galima teigti, kad mūsų palydovas yra išskirtinis.

Stebėjimai rodo, kad planetos susiformuoja maždaug per 30 milijonų metų, kai susikuria žvaigždė. Planetos randasi, kaip ir jų palydovai, susidūrus mažesniems ir didesniems uolinių luitams, o po susidūrimo išsiskiria daugybė dulkių. Iki šiol buvo manoma, kad šie procesai vyksta maždaug nuo 10 iki 50 milijonų metų po žvaigždės susidarymo, naujų tyrimų rezultatai patikslino, kad planetos susiformuoja per 30 milijonų metų. Mokslininkai jau anksčiau buvo radę žvaigždžių, apgaubtų storu dulkių žiedu, tačiau visos jos buvo jaunos žvaigždės. Aplink žvaigždės matomi dulkių žiedai galėjo būti jų formavimosi produktas. Astronomai tyrinėjo tik tas žvaigždes, kurių amžius

panašus į Saulės amžių Žemės ir Mėnulio sistemos susidarymo metu.

Mėnulis paspartino gyvybės vystymąsi

Mėnulis, palyginti su Žeme, yra gana didelis dangaus kūnas. Jo skersmuo tik keturis kartus mažesnis nei Žemės. Pavyzdžiui, didžiausio Saulės sistemoje Jupiterio palydovo Ganimedo skersmuo yra 27 kartų mažesnis už Jupiterio. Mė-

nulio dydį lėmė tai, kad jis susiformavo po didžiulio susidūrimo.

Mėnulis Žemei daro daug didesnę įtaką nei kiti palydovai savo planetoms. Tikėtina, kad mūsų Mėnulis nulėmė palankias sąlygas gyvybei Žemėje vystytis. Vienas aiškiausių Mėnulio poveikių – jūrų potvyniai ir atoslūgiai. Du kartus per parą Žemėje vandens lygis pakyla, o paskui atslūgsta. Šios sąlygos sukuria unikalų Saulės sistemoje aplinką: ta ►

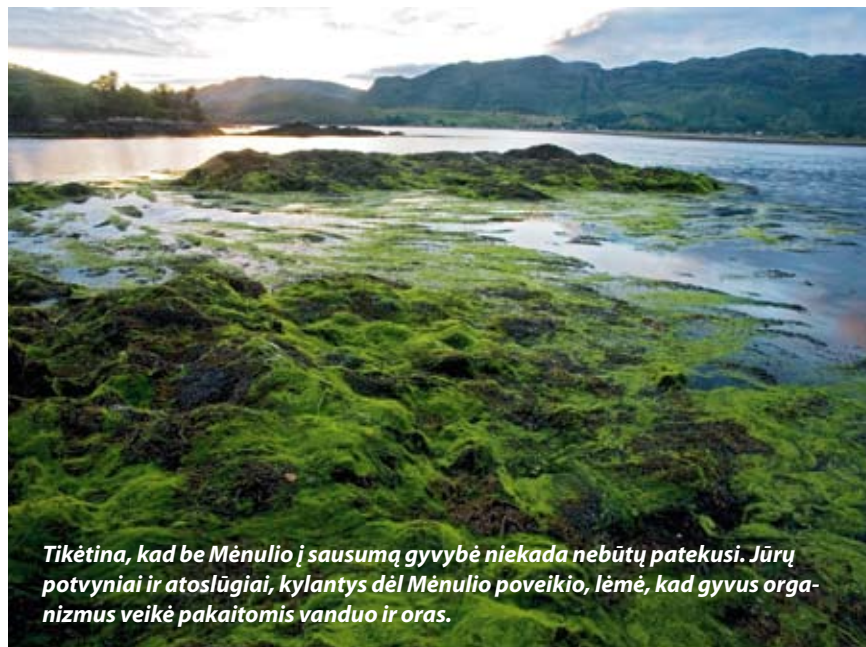


„Jeigu tokių palydovų, kaip Žemės Mėnulis, būtų daugiau, matytume dulkių žiedus, juosiančius kitas žvaigždes.“

N. GORLOVA & NASUVIPL
KOSMOŠO TYRINĖTOJA NADYA
GORLOVA PASTEBĖJO MŪSŲ
MĒNULIO UNIKALUMĄ KOSMINIU
TELESKOPU „SPITZER“.

FAKTAI APIE MŪSŲ MĖNULĮ

- Labai ploną Mėnulio atmosferą sudaro du pagrindiniai elementai – argonas ir helis.
- Iš „Apollo“ misijos namo į Žemę pagabenta 2196 Mėnulio uolienu pavyzdžių, sveriančių 382 kilogramus.
- Kinų sienos iš Mėnulio nematyti.
- Alanas Sheppardas keletą kartų pabandė Mėnulyje mušti golfo kamuoliuką. Kosmonauto kostiumas buvo toks standus, kad jam teko smūgiuoti ranka.
- Mėnulyje yra 500 000 kraterių, kurių skersmuo didesnis nei vienas kilometras.
- Jeigu įsivaizduotume, kad Mėnulį paklojame ant Europos, jis driektųsi nuo Madrido iki Maskvos.
- „Hubble“ kosminiu teleskopu galima Mėnulyje užfiksuoti didesnius nei 85 metrų dydžio objektus



Tikėtina, kad be Mėnulio į sausumą gyvybė niekada nebūtų patekusi. Jūrų potvyniai ir atoslūgiai, kylantys dėl Mėnulio poveikio, lėmė, kad gyvus organizmus veikė pakaitomis vanduo ir oras.

► pati Žemės vieta pakaitomis būna arba panirusi į vandenį, arba sausa. Ši dviejų ekosistemų tarpusavio kaita lėmė, kad gyvybė Žemėje iš vandens išplito į sausumą. Vykstant potvyniams ir atoslūgiams, organizmai palaipsniui prisitaikė prie naujos aplinkos. Gyvybės formos, gebančios išgyventi sausumoje, buvo ypač reikšmingos tolesnei evoliucijai, ypač protingos būtybės raidai. Labai tikėtina, kad be Mėnulio Žemėje nebūtų atsiradęs žmogus.

Mėnulis labai reikšmingas ir Žemės geologinėms sąlygoms. Mėnulio trauka veikia ne tik vandenį ir sukelia potvynius bei atoslūgius, bet veikia ir Žemės plutą. Kai mūsų planeta buvo jauna, atstumas tarp abiejų kosminių kūnų buvo daug mažesnis nei dabar, o potvyniai ir atoslūgiai gerokai stipresni. Vanduo pakildavo net vieną kilometrą, o Žemės viduje dėl tokių deformacijų kildavo didelė įtampa. Išsiskyrusi šiluma ir radioaktyvusis skilimas toliau lėmė cheminių elementų skaidymąsi ir Žemės plutos formavimąsi. Per susidariusias tektonines plokštes cheminiai elementai pateko į plutą tuo metu, kai formavosi žemynai.

Pasak Amerikos astronomų, visiškai tikėtina, kad kaip tik todėl, jog kitose sistemose, panašiose į Žemės, planetos neturi palydovo, jų geologinė įvairovė

neprilygsta žemiškajai. Taip pat abejojama, ar jos gali turėti panašius į Žemės metų laikus. Dauguma planetas tyrinėjančių mokslininkų mano, kad Žemės ašis pasviro 23,5 laipsnio į ekliptiką taip pat dėl prieš 4,6 milijardo metų įvykusio susidūrimo su dangaus kūnu. Šis ašies posvyris lemia metų laikų kaitą. Tyrinėtojų nuomone, Mėnulis sugebėjo stabilizuoti ašies posvirį. Jei šis posvyris būtų buvęs nestabilus, sąlygos Žemėje būtų buvusios visai kitokios, jai būtų būdinga didelė klimato kaita. Tokia kaita užfiksuota Marse. Šioje stabilaus palydovo neturinėjoje planetoje ašies kampas į ekliptiką svyruoja nuo 90 iki 60 laipsnių. Dėl nedidelio posvyrio nevienodai įšyla Žemės ašigaliai ir pusiaujaus, todėl egzistuoja skirtingos klimato zonos ir augalijos bei gyvūnijos įvairovė.

Metalai atkeliavo iš kosmoso

Kita klausimų grupė: kaip Mėnulis paveikė metalų atsiradimą Žemės plutoje? Ištyrę pirmuosius Mėnulio uolienu pavyzdžius, mokslininkai nustebė atradę, kad Žemės silikatinėse uolienose metalų daug daugiau nei Mėnulyje. Jeigu, kaip spėjama, visa Žemė kadaise buvo skysto pavidalo, tai, planetai atšalus, metalai turėjo nusėsti į jos branduolį. Tuomet metalų kiekis Žemės

mantijoje tiksliai atitiktų kiekį Mėnulyje.

Ši neatitikimą būtų galima paaiškinti tuo, kad susidūrus su dangaus kūnu buvo atplėštas didelis Žemės mantijos gabalas. Iš šio gabalo ir dangaus kūno likučių susiformavo Mėnulis. Metalinis kosminio kūno branduolys nebuvo iškart išmestas į kosminę erdvę, o nusėdo Žemės mantijoje. Per milijonus metų, judant tektoninėms plokštėms, metalai iškilo ir susitelkė tam tikrose vietose. Žmogus išmoko metalus išgauti ir panaudoti savo reikmėms.

Mėnulis atlieka ir dar vieną svarbią funkciją – apsaugo mūsų planetą nuo didelių meteoroidų. Mėnulio traukos jėga pakeičia meteoroidų skriejimo kryptį ir dauguma jų nebeapsiekia Žemės. Katastrofiški didelių meteoroidų susidūrimai su Žeme įvyksta labai retai, o gyvybė planetoje po tokių susidūrimų sugeba vėl atsigausti.

Regis, be Mėnulio nebūtų ir dabartinės Žemės, ir dabartinės gyvybės. Artimiausius dešimtmečius mokslininkai toliau ieškos panašių į Žemę planetų. Šiuolaikiniais teleskopais astronomams

dar sudėtinga tiesiogiai stebėti tolimas, planetas, juolab aptikti, ar jos turi palydovų. Tačiau tikimasi, kad technikai tobulėjant galima bus geriau matyti labai tolimus objektus.

Šiandien bent jau žinome, kad nebepakanka sakyti: jeigu yra vandens, tai egzistuoja ir gyvybės tikimybė – taip ilgus dešimtmečius kartojo NASA. Derėtų sakyti – jei yra palydovų, tai egzistuoja tikimybė rasti sudėtingesnių gyvybės formų.

www.iliustruotasmokslas.lt

SKILIMO MODELIS

Nuo susiformavusios jaunos planetos atskyla jos dalis

Pagal šią teoriją, Mėnulis susiformavo iš medžiagos, atskilusios nuo pirminės planetos. Jeigu pirminės planetos išorinis sluoksnis buvo skysto pavidalo, jos dalis galėjo gana lengvai atsikilti.

■ **Geologai skilimo modeliu abejoja, nes Mėnulio uolienose yra daug mažiau vandens nei Žemės, be to, skiriasi jas sudarančių metalų proporcijos.**



1. Naujai susiformavusi planeta juda labai greitai, taip atskyla išorinio sluoksnio dalis.



2. Vis dar skysta, nuo paviršiaus atskilusi medžiaga ima judėti aplink planetą ir palaipsniui sukietėja.



3. Medžiaga susijungia ir suformuoja palydovą, jo sudėtis tokia pat kaip planetos paviršiaus.

BENDRO FORMAVIMOSI MODELIS

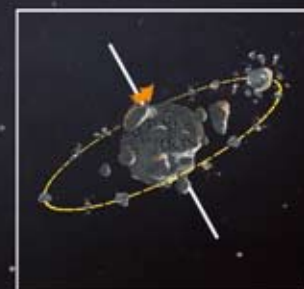
Darinys buvo atskiras nuo pat pradžių

Kai kurių mokslininkų nuomone, palydovai susidarė iš medžiagos, likusios susiformavus planetoms. Pavyzdžiui, nustatyta, kad tokiu būdu susiformavo didieji Jupiterio palydovai.

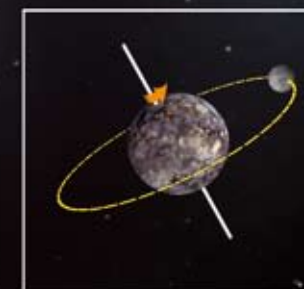
■ **Žemės palydovas taip pat galėjo susidaryti taip, kaip numato bendro formavimosi modelis. Vis dėlto toks paaiškinimas ne itin įtikimas, nes Mėnulio viršutiniame sluoksnyje nėra daug geležies.**



1. Dulkės ir uolienu nuolaužos jungiasi ir po truputį sudaro vis didesnius gniuhtulus.



2. Du didžiausi gniuhtulai ima skrieti vienas apie kitą, tačiau nesusijungia į vieną darinį.



3. Dariniai tampa kietais kosminiais kūnais. Jeigu palydovai pakankamai dideli, jie tampa apvalūs.