



Šį kūrinių draudžiama atgaminti bet kokia forma ar būdu, viešai skelbti, taip pat padaryti viešai prieinamą kompiuterių tinklais (internete), išleisti ir versti, platinti jo originalą ar kopijas: parduoti, nuomoti, teikti panaudai ar kitaip perduoti nuosavybėn.

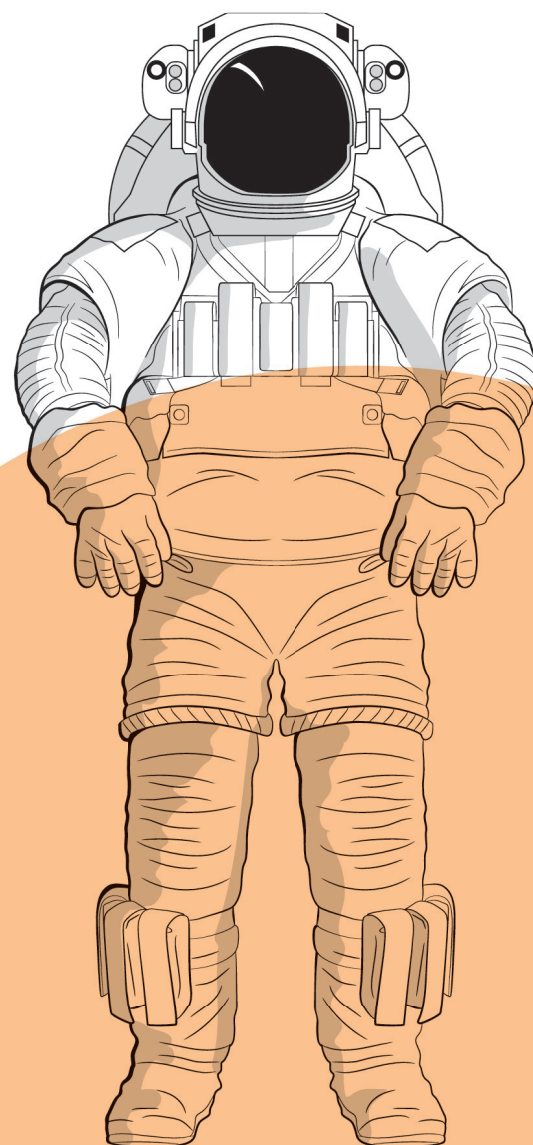
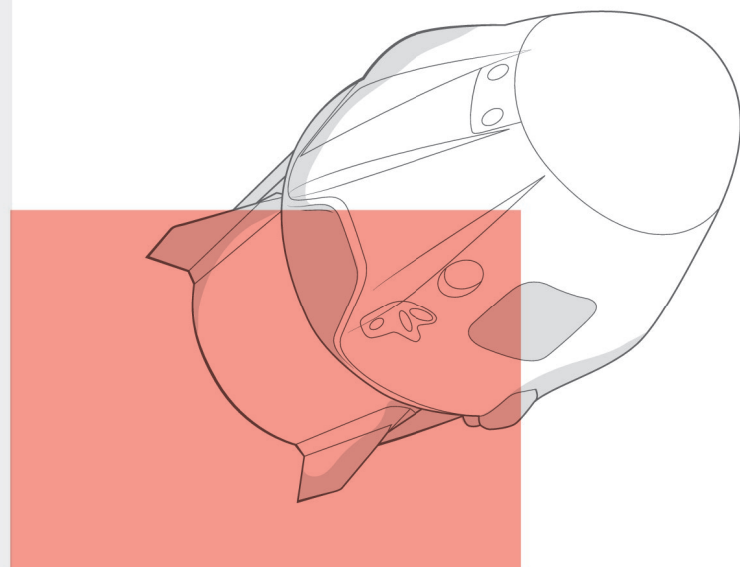
Draudžiama šį kūrinių, esantį bibliotekose, mokymo ir mokslo įstaigų bibliotekose, muziejuose arba archyvuose, mokslinių tyrimų ar asmeninių studijų tikslais atgaminti, viešai skelbti ar padaryti visiems prieinamą kompiuterių tinklais tam skirtuose terminaluose tų įstaigų patalpose.

Bibliografinė informacija pateikiama Lietuvos integralios bibliotekų informacinės sistemos (LIBIS) portale ibiblioteka.lt.

ISBN 978-609-494-175-7

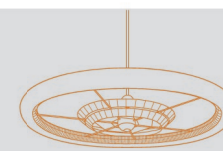
Spausdinta Slovakijoje

www.dk.com



TURINYS

1



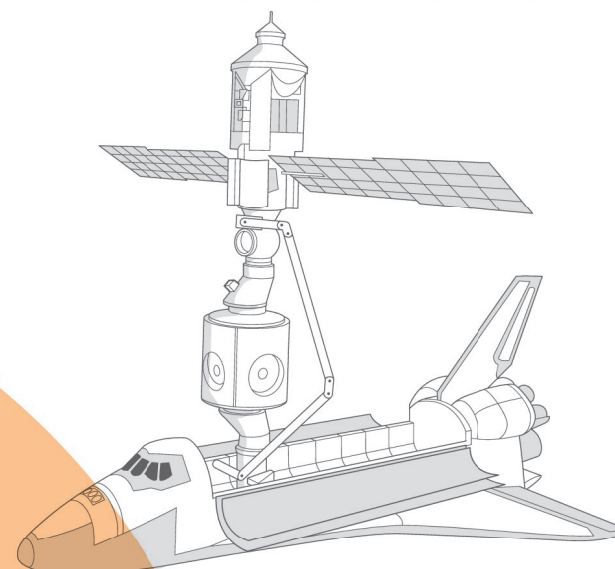
8 KOSMOSE KAIP NAMUOSE

10 Tarptautinė kosminė stotis – kas tai?

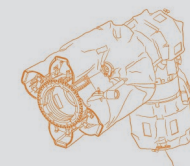
12 Svajonės apie kosmosą

14 Miestas kosmose

16 Kosminės stoties istorija



2



18 KOSMINĖS STOTIES STATYBA

20 Apie TKS

22 TKS iš vidaus

24 Pirmieji moduliai

26 „Space Shuttle“

28 Robotinė ranka

30 Pasivaikščiojimai atvirame kosmose

32 Saulės energija

34 Kosmoso šiukšlės

36 Inžinieriai

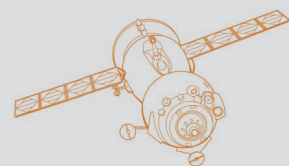
38 Modulio statyba

40 Kinija kyla į kosmosą

42 *Tiangong* kosminė stotis



3



44 PASIRENGIMAS STARTUI

- 46 Kaip tampama astronautu
- 48 Astronautai
- 50 Karjera kosmoso pramonėje
- 52 Pirmiausia – treniruotės
- 54 Treniruotės nesvarumo sąlygomis
- 56 Treniruočių baseinas
- 58 Treniruotės po vandeniu
- 60 Kosmoso mokykla
- 62 Apranga
- 64 Misijų valdymas
- 66 Ritualai prieš startą
- 68 Starto diena
- 70 Kelionė į darbą
- 72 „Crew Dragon“
- 74 Kosmoso transportas
- 76 Skrydžių vadovas

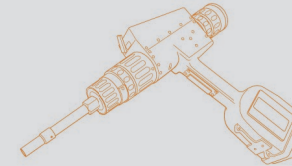
4



78 GYVENIMAS KOSMINĖJE STOTYJE

- 80 Kur yra viršus?
- 82 Ragavimo testas
- 84 Kas vakarienei?
- 86 Maisto mainai
- 88 Atsargų papildymas
- 90 Buities darbai kosmose
- 92 Saulėtekis
- 94 Kupolas
- 96 Kosminiai kadrai
- 98 Šviesų šou
- 100 Pozityvios nuotaikos
- 102 Fizinės formos palaikymas
- 104 Laisvalaikis
- 106 Miego metas
- 108 Ryto rutina

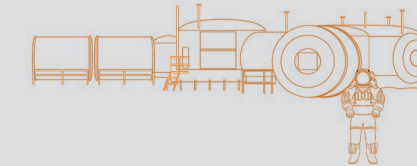
5



110 ASTRONAUTŲ DARBAS

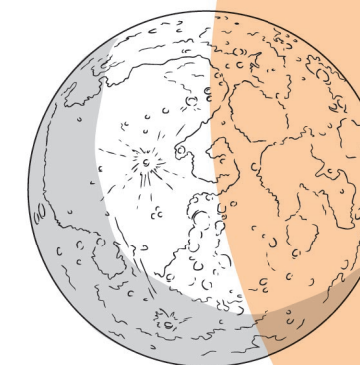
- 112 Mokslo laboratorija
- 114 Besikeičiantys kūnai
- 116 Kosmoso sodas
- 118 Kosmoso robotai
- 120 Mokslo tyrimai atvirame kosmose
- 122 Mokslininkai
- 124 Pasiruošimas išeiti į atvirą kosmosą
- 126 Skafandras
- 128 Durys į kosmosą
- 130 Pasivaikščiavimas kosmose
- 132 Ką pasiimti einant į atvirą kosmosą
- 134 Įsimintini išėjimai į kosmosą
- 136 Kelionė namo
- 138 Atgal į Žemę

6



140 ATEITIES MISIJOS

- 142 Analoginės misijos
- 144 Povandeninė laboratorija
- 146 Svajonių atostogos
- 148 Nauja misija
- 150 Kosmoso stočių ateitis
- 152 Kas toliau?
- 154 Lankytinos vietos
- 156 Žodynas
- 158 Rodyklė
- 160 Padėka



APIE TKS

Maždaug kas 93 minutes apie 28 000 km/val. greičiu aplink Žemę apskriejanti TKS yra didžiausias ir sudėtingiausias kada nors kosmose pastatytas objektas. Astronautai joje atlieka daug žadančius mokslinius tyrimus, kuriais inžinieriai ir mokslininkai Žemėje naudojami tobulindami žmonijos kosminių skrydžių galimybes ir gerindami gyvenimą čia, Žemėje. Kad TKS veiktų saugiai ir sklandžiai, ją prižiūri JAV, Rusijos, Kanados, Europos ir Japonijos kosmoso agentūros.

▼ Namai kosmose

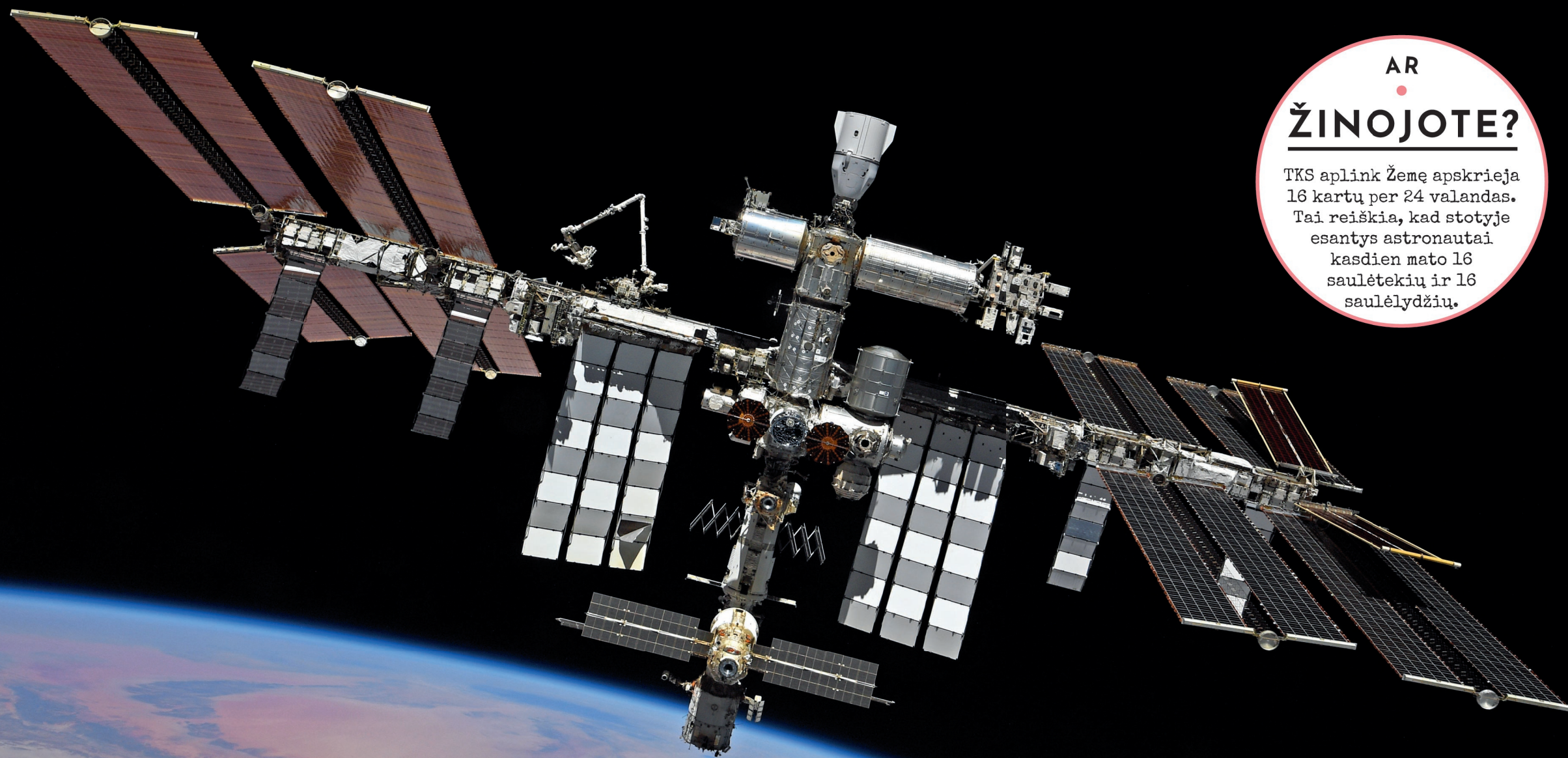
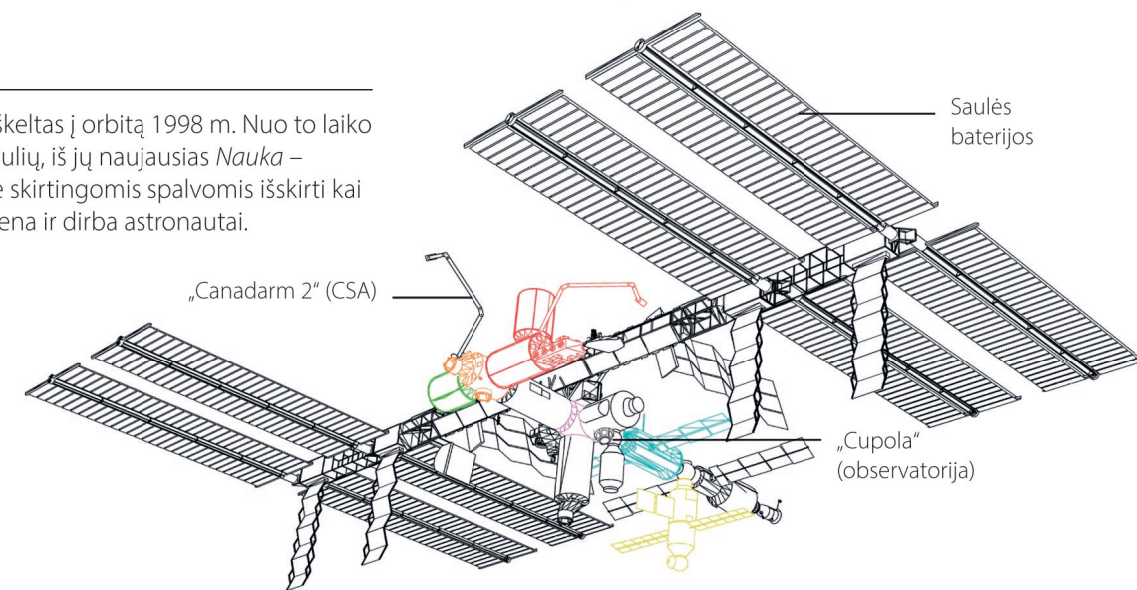
TKS yra maždaug futbolo aikštės dydžio, o gyvenamasis plotas prilygsta šešių miegamųjų namui. Ji sudaryta iš daugybės tarpusavyje sujungtų cilindro formos blokų, vadinamų moduliais, su 108,5 m ilgio jungiamąja santvarų konstrukcija. Astronautai stotyje nepertraukiamai dirba nuo 2000 m.

TKS žemėlapis

Pirmasis TKS modulis buvo iškeltas į orbitą 1998 m. Nuo to laiko buvo pridėta daug kitų modulių, iš jų naujausias *Nauka* – 2021 m. Pateiktoje schemoje skirtingomis spalvomis išskirti kai kurie moduliai, kuriuose gyvena ir dirba astronautai.

Žymėjimas

- *Columbus* (ESA)
- *Harmony* (NASA)
- *Kibo* (JAXA)
- *Nauka* („Roscosmos“)
- *Unity* (NASA)
- *Zaria* („Roscosmos“)



AR ŽINOJOTE?

TKS aplink Žemę apskrieja 16 kartų per 24 valandas. Tai reiškia, kad stotyje esantys astronautai kasdien mato 16 saulėteklių ir 16 saulėlydžių.

Kosmoso agentūros

TKS prižiūri penkios nacionalinės kosmoso agentūros. Šiose agentūrose dirba tūkstančiai žmonių visame pasaulyje.



JAV įsikūrusi Nacionalinė aeronautikos ir kosmoso administracija (NASA)



Rusijos nacionalinė kosmoso agentūra „Roscosmos“



Kanadoje įsikūrusi Kanados kosmoso agentūra (CSA)



Europos kosmoso agentūra (EKA), visoje Europoje veikianti 22 Europos šalių kosminės erdvės tyrimo organizacija.



Japonijoje įsikūrusi Japonijos aerokosminių tyrimų agentūra (JAXA)

„CREW DRAGON“



Startui pasiruošę

Dragon kapsulei iškelti naudojama 70 m ilgio dvipakopė nešančioji raketa *Falcon 9 Block 5*. „SpaceX“ raketų *Falcon 9* pavadinimas siejamas su *Millennium Falcon* – išgalvotu „Žvaigždžių karų“ erdvėlaiviu.

Sandariai uždaromas šalmas.

Kostiumas atsparus ugniai.

„SpaceX“ kosminis kostiumas

Skrydžio metu įgula dėvi specialius kostiumus, kad būtų apsaugoti nelaimės atveju. Kadangi ekipažas neišeis į atvirą kosmosą, kostiumo konstrukcija gali būti palyginti lengva ir lanksti.



„SpaceX“ – Pietų Afrikoje gimusio milijardieriaus Elono Musko įkurta bendrovė, kuri projektuoja, gamina ir į kosmosą kelia raketas bei erdvėlaivius. 2012 m. ji tapo pirmąja privačia bendrove, išsiuntusia krovininį erdvėlaivį į kosminę stotį, o 2020 m. jos iš dalies daugkartinio naudojimo erdvėlaivis *Dragon 2* į TKS pradėjo gabenti ir žmones. Juo taip pat galima gabenti iki 6 t (6,6 t) krovinių.

▼ Visi į laivą

2021 m. balandį į *Dragon* kapsulę *Endeavour* įlipo keturi astronautai, kurie dalyvavo „SpaceX“ misijoje *Crew-2* į TKS. Skirtingai nei ankstesniuose erdvėlaiviuose, *Dragon* viduje palyginti erdvu. Jame netgi atsirado vietos uždarai tualetui.



LC-39A

„SpaceX“ pilotuojamos misijos vykdomos iš 39A raketų paleidimo komplekso Kenedžio kosmoso centre Floridoje, JAV, – tos pačios pakilimo aikštelės, iš kurios pakilo *Apollo* misijos į Mėnulį ir vykdomi erdvėlaivių *Space Shuttle* skrydžiai. Raketos surenkamos netoliese esančiame horizontaliojo integravimo komplekse (*Horizontal Integration Facility*, HIF).



Prie valdymo pulto

Nors *Dragon* skrydžių valdymas dažniausiai automatinis, visų skrydžių metu prie valdymo pulto vis tiek būna tinkamai parengtas pilotas.



Nuo paleidimo iki švartavimo

Dragon erdvėlaivis iškeliamas į orbitą apsauginiame kūgyje *Falcon 9* raketos viršuje. Kapsulė kosminę stotį pasiekia maždaug per parą.



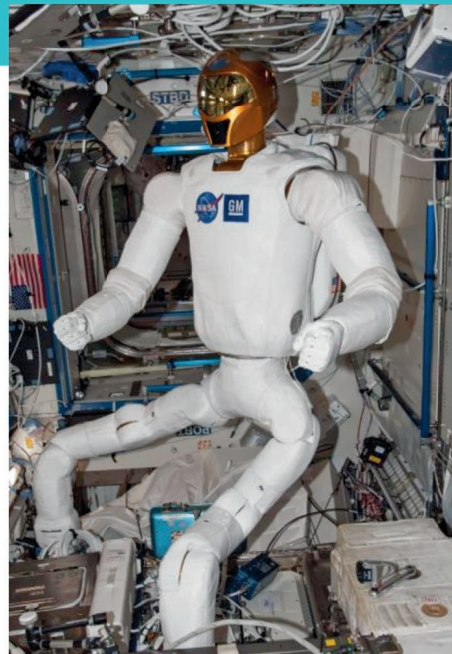
Falcon 9 raketos apatinės pakopos varikliai pakelia *Dragon* nuo žemės. Po dviejų minučių varikliai išsijungia ir apatinė pakopa atsiskiria nuo viršutinės.



Apatinė pakopa kontroliuojama grįžta į Žemę ir, naudodama likusius degalus, nusileidžia į vertikalią padėtį. Vėliau ji remontuojama ir gali būti naudojama pakartotinai.



Viršutinės pakopos iškeltas į kosmosą *Dragon* erdvėlaivis juda link TKS. Susilyginęs su stotimi *Dragon* automatiškai prisišvartuoja.



► Kosmoso padėjėjas

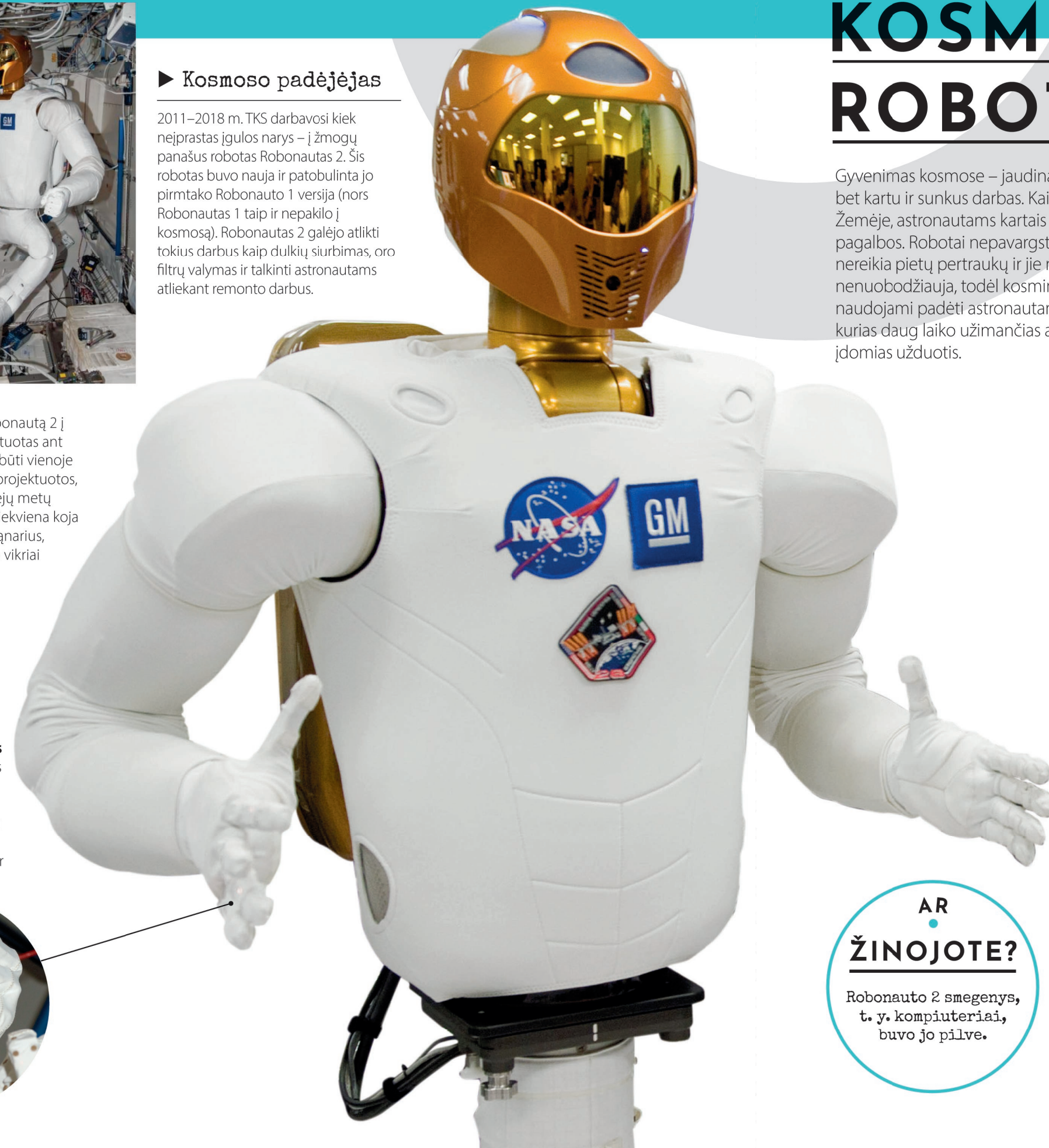
2011–2018 m. TKS darbavosi kiek neįprastas įgulos narys – į žmogų panašus robotas Robonautas 2. Šis robotas buvo nauja ir patobulinta jo pirmtako Robonauto 1 versija (nors Robonautas 1 taip ir nepakilo į kosmosą). Robonautas 2 galėjo atlikti tokius darbus kaip dulkių siurbimas, oro filtrų valymas ir talkinti astronautams atliekant remonto darbus.

Ilgos kojos

Prieš išsiunčiant Robonautą 2 į TKS, jis buvo sumontuotas ant platformos ir turėjo būti vienoje vietoje, kol buvo suprojektuotos, pagamintos ir po trejų metų pritvirtintos kojos. Kiekviena koja turėjo po septynis sąnarius, todėl robotas galėjo vikriai judėti.

Pagalbinės rankos

Robonauto 2 rankos veikė taip pat, kaip ir žmogaus. Jomis buvo galima laikyti daiktus, valdyti paprastus įrankius ir įsikibti į turėklus.



KOSMOSO ROBOTAI

Gyvenimas kosmose – jaudinanti patirtis, bet kartu ir sunkus darbas. Kaip ir mums Žemėje, astronautams kartais reikia pagalbos. Robotai nepavargsta, jiems nereikia pietų pertraukų ir jie niekada nenuobodžiauja, todėl kosminėje stotyje jie naudojami padėti astronautams atlikti kai kurias daug laiko užimančias ar mažiau įdomias užduotis.

AR ŽINOJOTE?

Robonauto 2 smegenys, t. y. kompiuteriai, buvo jo pilve.

„Int-Ball“

Dydžio sulig greipfrutą 2017 m. Japonijos kosmoso agentūros JAXA pristatytas *Int-Ball* padeda astronautams atlikti ilgai trunkančias užduotis – filmuoti ir fotografuoti jų veiklą.

Išmanusis rutulys

Mikrogravitacijos sąlygomis sklendžiantis kamuolys *Int-Ball* juda pats, naudodamas 12 mažų elektrinių ventiliatorių. Įmontuota kamera ir jutikliai padeda išvengti susidūrimų su daiktais.



Kai *Int-Ball* aktyvus, užsižiebia apvalios mėlynos „akys“.

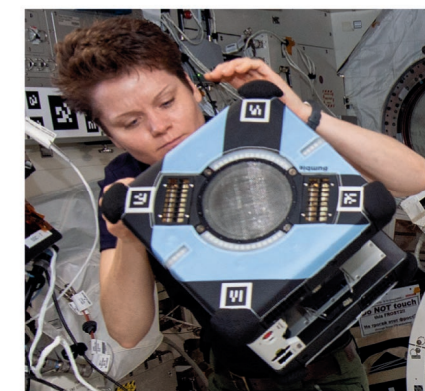
Kosmoso fotografas

Int-Ball gali įrašinėti vaizdo įrašus, o jį iš Žemės valdo JAXA misijos valdymo komanda. Jo šviečiančios akys rodo, į kurią pusę nukreipta kamera.



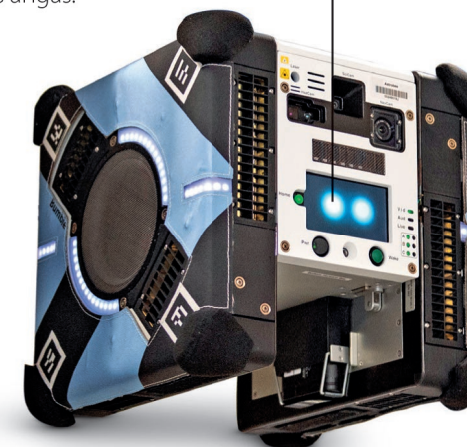
Astrobitės

Astrobitės – trys robotai pagalbininkai, pavadinti Bumble, Honey ir Queen. Juos sukūrė NASA, kad jie padėtų taupyti astronautų laiką, atlikdami kasdienes užduotis, pavyzdžiui, filmuodami eksperimentus, stebėdami garso lygį ir oro kokybę, įspėdami astronautus apie pamestus daiktus, blokuojančius ventiliacijos angas.



Papildoma pagalba

JAV astronautė Anne McClain 2019 m. balandžio mėn. išpakuoja astrobitę Bumble Japonijos *Kibo* modulyje. Bumble buvo pirmoji iš trijų į stotį pristatytų astrobitių. Ją gali valdyti astronautai arba darbuotojai Žemėje.



Darbštus asistentas

Elektrinių ventiliatorių varoma kubo formos astrobitė Bumble turi įrengtas kameras ir jutiklius, kurie padeda išvengti susidūrimų. Kai baterijos beveik išsenka, ji grįžta į įkrovimo stotelę. Astrobitės aktyvuojamos astronautams pašaukus vardu.

Mėlynos lemputės rodo, kad robotas „klausosi“ astronautų komandų.