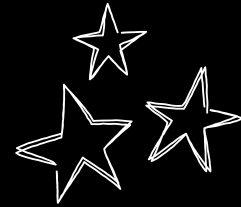
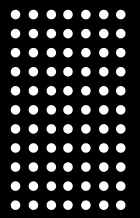


KOSMOSO MATEMATIKA

MISSION:STEAM A guide for ethnic minorities in STEAM



Co-funded by
the European Union



KAM ASTRONAUTUI REIKALINGA MATEMATIKA?

Astronautas - pagal specialią kosminių skrydžių programą apmokytas asmuo, gebantis pilotuoti erdvėlaivį ir kosminio skrydžio sąlygomis atlikti programoje numatytas užduotis. Astronautais tampama praėjus specialų teorinį, techninį, medicininį ir fizinį pasirengimą. Jo metu astronautai mokomi valdyti erdvėlaivius ir šalinti įrangos sutrikimus, dirbti skafandruose išėjus į atvirą kosmosą, jie taip pat gilina fizikos, matematikos, biologijos, medicinos, inžinerijos žinias.

Astronautų įgulos nuolat naudoja matematiką, kad atliktų sudėtingus matematinis skaičiavimus, įskaitant erdvėlaivio paleidimą ir manevravimą. Erdvėlaivio įranga, tokia kaip teleskopai, renka daugybę duomenų. Šie duomenys gali parodyti įvairių dangaus objektų skleidžiamų elektromagnetinių bangų kiekį, nustatyti jų skleidžiamą rūšį, Saulės spinduliuotę ir t. t. Astronautų darbas yra įrašyti ir kartais interpretuoti šiuos duomenis.

Kad suprastų informaciją, kurią perteikia šie duomenys, astronomai ir kiti Žemėje esantys mokslininkai juos analizuoja naudodami matematiką ir statistiką. Sėkmingos mokslinės misijos, kaip ir tos, kurios vykdomos Tarptautinėje kosminėje stotyje, yra visų šių mokslininkų bendro darbo rezultatas, naudojant matematiką.

Kiekvienos misijos metu astronautus iš Žemės palaiko tikra armija kitų mokslininkų, naudojančių matematiką. Inžinieriai, biologai, fizikai ir kiti mokslininkai susiburia, kad užtikrintų tinkamą įrangos veikimą ir misijos efektyvumą. Inžinieriai naudoja matematiką, kad išmatuotų atstumą, greitį ir saugumą kurdami, prižiūrėdami ir palaikydami kosmoso transporto priemones misijų metu. Gydytojai ir biologai naudoja matematiką ir statistiką, norėdami ištirti kosminių skrydžių poveikį astronautams ir kitiems gyviems organizmams.

Šie matematiniai skaičiavimai leidžia astronautams vykdyti misijas, apimančias įvairias mokslo sritis, pradedant nuo erdvėlaivio pakilimo nuo Žemės paviršiaus iki sėkmingo astronautų grįžimo atgal.



ARTIMIAUSIOS JUODOSIOS SKYLĖS

Kaip arti mūsų saulės yra artimiausia juodoji skylė?



Juodosios skylės yra objektai, kurių gravitacija yra tokia stipri, kad šviesa negali iš jų ištrūkti. Šie **paslaptingi objektai** susidaro, kai labai masyvioms žvaigždėms baigiasi degalai (vandenilis) ir jos galiausiai sprogs. Galime šiek tiek atsipūsti, nes Paukščių tako galaktikoje, kur esame mes, tai neįvyksta labai dažnai. Todėl juodosios skylės iš tikrųjų yra **labai toli viena nuo kitos!**

Kadangi mūsų galaktika yra kaip plokščias diskas, Galime naudoti **Dekarto koordinačių sistemą**, kad nustatyti kur yra artimiausios juodosios skylės! Dekarto koordinačių sistema naudojama taškui erdvėje nustatyti. Šiandien dirbant Jūs naudosite dvimatę koordinačių sistemą, tačiau galime jas naudoti ir trimatėje erdvėje.

Žemiau esančioje lentelėje pateiktos septynių artimiausių mūsų Saulei ir Saulės sistemai juodųjų skylių koordinatės. Kiekvienos juodosios skylės masė pateikiama Saulės masės vienetais, taigi "16" reiškia, kad juodosios skylės masė yra 16 kartų didesnė už mūsų Saulės masę. Visi atstumai (X, Y ir D) pateikiami šviesmečiais, **kur 1 šviesmetis yra 9,46 trilijonų kilometrų.**

1 **Nubrėškite** koordinačių sistemą su 5, 10, 15.. koordinačių intervalais, rodančiais 5000, 10000, 15000 šviesmečių atstumus. Saulė yra koordinačių susikirtimo taške (0;0). **Pažymėkite kiekvienos juodosios skylės vietą**, parodytą žemiau lentelėje, pažymėkite jas raidėmis A-G.

2 Naudodami linijuotą **išmatuokite** atstumus nuo saulės iki kiekvienos juodosios skylės. Konvertuokite gautus skaičius į tikrąjį atstumą, suapvalinkite iki artimiausių tūkstančių šviesmečių. Surašykite rezultatus į paskutinį lentelės stulpelį (žymėjimas - D).

3 Koks yra vidutinis atstumas nuo Saulės iki juodosios skylės? Kokia yra moda? Mediana? **Suapvalinkite** iki artimiausių tūkstančių šviesmečių

Pavadinimas	Masė	X	Y	D
A) Cygnus X-1	16	6600	-2400	
B) SS-433	11	8000	-14000	
C) Nova Monocerotis 1975	11	-1400	2400	
D) Nova Persi 1992	5	5600	3300	
E) IL Lupi	9	6500	-11000	
F) Nova Vulpeculi 1988	8	2200	-6100	
G) V404 Cygni	12	6900	-4000	



1



2

A - 7000, B-16000, C-3000, D-7000, E-14000,
F-7000, G-8000.

(Atsakymai pateikti šviesmečiais)

Jei daroma pasiūlytu būdu, išmatuotus ilgius
reikia konvertuoti į šviesmečius.

Pasiūlymas!

Jei pasiūlytas būdas per lengvas, galima
mokyti ir skaičiuoti su Pitagoro teorema.



3

Moda - 7000 šviesmečių

Mediana - 7000 šviesmečių

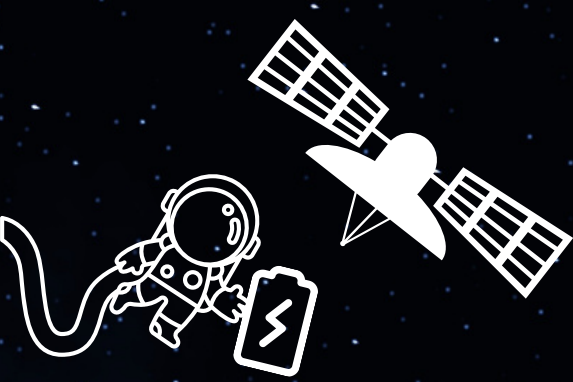
Vidutinis atstumas

$(7000+16000+3000+7000+$
 $+14000+7000+8000)/7=9000$
šviesmečių



SAULĖS BATERIJOS

Kaip dirbtiniai palydovai pasigamina energiją?



Dirbtiniai palydovai yra nenatūralūs objektai, kurie skrieja aplink dangaus kūnus. Kad visi prietaisai esantys palydove galėtų veikti, yra **įtaisomos baterijos**. Šios baterijos Saulės šviesą paverčia elektra ir ją kaupia. Įprasti tyrimų palydovai veikia tik su 200-800 vatų galios elektros energija. Saulės baterijas galima pritvirtinti tiesiai prie išorinio palydovo paviršiaus arba įtvirtinti viduje, kad palydovas pasiekęs savo orbitą jas dislokuotų. Būtent **inžinieriai** nusprendžia, kiek reikia Saulės elementų. Tai padaro kai išsiaiškina, kiek energijos reikia palydovui veikti ir koks yra palydovo paviršiaus plotas. Jei išorės plotas per mažas, kad patenkintų elektros poreikius - būtinus veikimui, **gali būti įtaisytos papildomos baterijos**.

Dabar Jūs turite tapti inžinieriais! Prieš Jus 3 skirtingi palydovai ir jų viena siena. Prie kiekvieno iš jų pateikta: kiek vienas kvadratinis metras gali pagaminti energijos vatais ir kiek palydovui reikia. Apskaičiuokite kiekvienos sienos perimetrą ir plotą (išmatavimai pateikti brėžiniuose, gali būti trūkstamų duomenų). Ar pakanka paviršiaus ploto - patenkinti elektros poreikiu?

1

Palydovui reikia 257 vatų energijos
1 cm² pagamina 0,03 vatų



2

Palydovui reikia 957 vatų energijos
1 cm² pagamina 0,03 vatų



3

Palydovui reikia 759 vatų energijos
1 cm² pagamina 0,03 vatų



1

Likusias kraštines randame atimdami:
 $120 - 30 - 50 = 40 \text{ cm}$
 $120 - 40 - 30 = 50 \text{ cm}$
 $P = 120 + 120 + 50 + 50 + 30 + 30 + 40 + 40 = 480$

Plotą randame suskaidžius figūrą į stačiakampės dalis
 $S = 40 \times 40 + 30 \times 70 + 50 \times 120 = 9700 \text{ cm}^2$

Saulės baterijos gamina 0,03 vatų vienam kvadratiniam cm, taigi galia yra $9700 \times 0,03 = 291$ vatai

Tai daugiau nei minimalus palydovo reikalavimas - 257 vatai.



2

Likusią kraštinę randame padvigubinę spindulį
 $P = 135 + 135 + 2 \times 95 + 2 \times 3,14 \times 95 / 2 = 758,3 \text{ cm}$

Plotą randame suskaidžius figūrą į stačiakampį ir pusę apskritimo
 $S = 135 \times 2 \times 95 + 3,14 \times 95^2 / 2 = 39819 \text{ cm}^2$

Saulės baterijos gamina 0,03 vatų vienam kvadratiniam cm, taigi turima galia yra $39819 \times 0,03 = 1194$ vatai.

Tai daugiau nei minimalus palydovo reikalavimas - 957 vatai.



3

$P = 135 + 135 + 95 + 95 = 460 \text{ cm}$

Plotą randame iš didžiojo stačiakampio ploto atėme mažuosius
 $S = 135 \times 95 - 10 \times 25 - 25 - 25 = 11950 \text{ cm}^2$

Saulės baterijos gamina 0,03 vatų vienam kvadratiniam cm, taigi turima galia yra $11950 \times 0,03 = 358$ vatai.

Tai mažiau nei minimalus palydovo reikalavimas - 759 vatai.





SAULĖS AUDROS



KAS YRA SAULĖS AUDROS IR KĄ JOS DARO?

Tekstas apačioje aprašo **Saulės audras**. Trūkstantuose laukeliuose esančius žodžius galima rasti išsprendus dešimties skaičių sakinius. Pažiūrėkite į žodžių banką ir suderinkite apskaičiuotą skaičių su teisingu atsakymu. Užpildykite rastus žodžius, kad užbaigtumėte tekstą ir **atsakykite į klausimą apie Saulės audras!**

Atrodo, kad mūsų Saulė yra labai nuspėjama. Kiekvieną dieną ji kyla ir leidžiasi, kol mūsų pasaulis apsisuka apie savo ašį, Saulė sušildo Žemę. Todėl yra įmanoma gyvybė! Tačiau Saulė nėra tokia rami, kaip atrodo. Ji yra audringa žvaigždė. Beveik kiekvieną dieną Saulės paviršiuje susidaro 1) _____ ir neįtikėti 2) _____ kiekiai. Kartais visas jos paviršius yra išmargintas 3) _____, kurios atsiranda ir išnyksta kas 11 metų. 2013 metais Saulė buvo pasiekusi audringumo aktyvumo viršūnę. Tai reiškia, kad dujų pliūpsnių ir sproгимų įvyko daug daugiau, negu per visą 11 metų ciklą. Saulės žybsniai yra intensyvūs 4) _____ pliūpsniai, galintys sukelti radijo ryšio problemų Žemėje. Jie taip pat įkaitina 5) _____ ir priverčia ją išsiplėsti į kosmoso erdvę. Per pirmuosius 8 2013 m. mėnesius buvo aptikta apie 1000 šių žybsnių. Kartais Saulė išstumia milijardus tonų medžiagos, kuri sudaryta iš 6) _____, vadinamų 7) _____ arba CME. Keliaudami daugiau nei milijono kilometrų per valandą greičiu, CME gali pasiekti Žemę tik per kelias 8) _____. Kai šie pasiekia Žemę, jie sukelia problemų palydovams ir mūsų elektros tinklui, bet taip pat sukelia gražią 9) _____ šiauriniame ir pietiniame danguje. Tačiau dauguma CME nėra nukreipti į Žemę ir yra visiškai 10) _____. Taigi, nors Saulė kiekvieną dieną atrodo taip pat, ji tikrai yra labai audringa žvaigždė, kuri kartais gali mums Žemėje sukelti nemalonių staigmenų!

- | | | |
|-------------------------|--------------------------------|------------------------|
| -5 asteroidus | +48 karštis | -17 rentgeno spindulių |
| -44 poliarinę pašvaistę | +1 vandenynai | +24 Saulės dėmių |
| -15 ultravioletinis | +5 dienas | |
| -27 energijos | 0 atmosferą | +3 nekenksmingi |
| | -40 akmenys | -48 dujų |
| -6 kenksmingi | -3 vainikinės masės išstūmimai | |
| -2 išsiveržimai | +20 kometos | |

Išspręskite šias problemas, kad gautumėte žodžių banko numerio atsakymus

$$1) 1+(1-3)-(5-8)+(-6+2) =$$

$$2) 8(3-2)-2(3-8)+5(-6-3) =$$

$$3) (1-3)(-5+2)(8-6)(3-1) =$$

$$4) 3(2-6)+(-8+4)-(4-3) =$$

$$5) 5(-3+2)-2(6-2)-(+7-20) =$$

$$6) -2(+2(-3(+2(-3+1)))) =$$

$$7) -8/2 + (3+2)/(8-3) =$$

$$8) -7+23-6-(-10)+(-3)(4+1) =$$

$$9) 12/(-1/4) + (-36)/(-9) =$$

$$10) (-4)2+21/3+4 =$$

1

Atsakymai į matematinius sakinius

$$1) 1+(1-3)-(5-8)+(-6+2) = -2$$

$$2) 8(3-2)-2(3-8)+5(-6-3) = -27$$

$$3) (1-3)(-5+2)(8-6)(3-1) = +24$$

$$4) 3(2-6)+(-8+4)-(4-3) = -17$$

$$5) 5(-3+2)-2(6-2)-(+7-20) = 0$$

$$6) -2(+2(-3(+2(-3+1)))) = -48$$

$$7) -8/2 + (3+2)/(8-3) = -3$$

$$8) -7+23-6-(-10)+(-3)(4+1) = +5$$

$$9) 12/(-1/4) + (-36)/(-9) = -44$$

$$10) (-4)^2+21/3+4 = +3$$

2

1 eilutė = -2 = išsiveržimai

2 eilutė = -27 = energijos

3 eilutė = +24 = saulės dėmių

4 eilutė = -17 = rentgeno spindulių

5 eilutė = 0 = atmosferą

6 eilutė = -48 = dujų

7 eilutė = -3 = vainikinės masės išstūmimai

8 eilutė = +5 = dienas

9 eilutė = -44 = poliarinę pašvaistę

10 eilutė = +3 = nekenksmingi



MARSAEIGIS JAU NUSILEIDO!



Masė : 899 kg



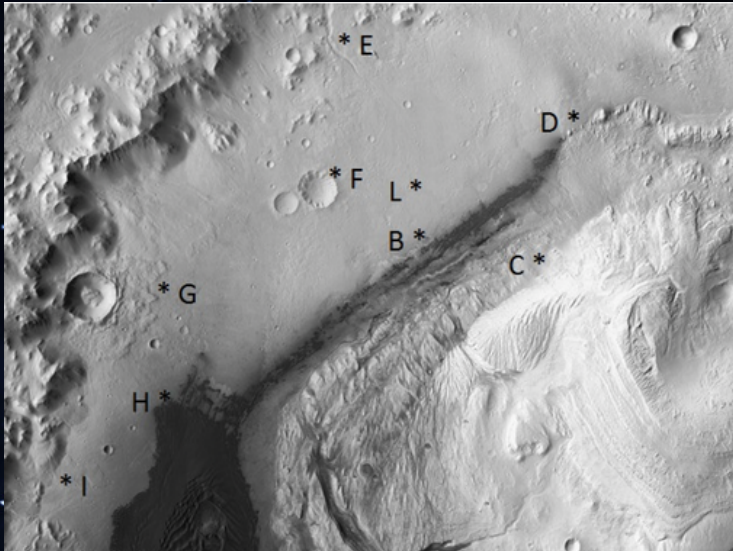
Greitis : 0,14 km/h



Įrankių rinkinys : 10



**Kokį atstumą
nuvažiavo
marsaeigis?**



Žemiau esančioje lentelėje pateiktos paveikslėlyje parodytų vietų, kurias aplankys Curiosity marsaeigis, koordinatės (X,Y). Nurodytos kilometrais. Nors Curiosity gali laisvai keliauti tarp daugumos taškų žemėlapyje, taškas C yra daug aukštesniame aukštyje nei kiti kraterio dugne esantys taškai, o tarp taškų B ir C yra stačios ir neįveikiamos uolos siena, kuri eina įstrižai į žemiau esantį kairį kampą.

1 Curiosity gali važiuoti **didžiausiu 140 metrų per valandą greičiu**. Kai tik nusileis, marsaeigiui bus nurodyta pirmiausia keliauti į aukščiausią vietą, tuo atveju, **jei misija anksčiau laiko žlugtų**. Koks yra nuvažiuotas atstumas? Kilometro tikslumu. Valandos tikslumu - kiek laiko užtruks kelionė tarp taško L ir taško B?

2 Koks yra atstumas nuo taško D iki taško L (kilometro tikslumu) ir kiek laiko Curiosity užtruks nukeliauti taip toli?

3 Vienas iš galimų Curiosity būdų, **aplankyti visus taškus**, yra L-B-D-C-D-E-F-B-G-H-I. Koks bendras nuvažiuotas atstumas (kilometro tikslumu) ir kiek dienų ši kelionė truks (dešimtųjų tikslumu)?

Žymė	Pavadinimas	(X,Y)	Žymė	Pavadinimas	(X,Y)
L	Nusileidimo vieta	(45,40)	F	Kraterio siena	(38,43)
B	Sluoksniuota siena	(50,35)	G	Purvo nuošliauža	(17,30)
C	Nuosėdų sankaupa	(60,32)	H	Juodas smėlis	(17,19)
D	Kelias link viršūnės	(65,50)	I	Pašlapčių slėnis	(5,10)
E	Išdžiuvūsi upės vaga	(37,58)			

1

L (45;40) ir B (50;35). Naudojant atstumo formulę Dekarto taškams

$$D = ((50-45)^2 + (35-40)^2)^{1/2} = 7 \text{ km}$$

Važiuojant 140 m/h greičiu, tai užtruks
7000 / 140 = 50 val

$$d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$



2

D (65;50) ir I (5;10). Naudojant atstumo formulę Dekarto taškams

$$D = ((5-65)^2 + (10-50)^2)^{1/2} = 72 \text{ km}$$

Važiuojant 140 m/h greičiu, tai užtruks
7000 / 140 = 514 val

3

$$D(LB) = ((50-45)^2 + (35-40)^2)^{1/2} = 7$$

$$D(BD) = ((65-50)^2 + (50-35)^2)^{1/2} = 21$$

$$D(DC) = ((60-65)^2 + (32-50)^2)^{1/2} = 19$$

$$D(CD) = ((65-60)^2 + (50-32)^2)^{1/2} = 19$$

$$D(DE) = ((37-65)^2 + (58-50)^2)^{1/2} = 29$$

$$D(EF) = ((38-37)^2 + (43-58)^2)^{1/2} = 15$$

$$D(FB) = ((50-38)^2 + (35-43)^2)^{1/2} = 14$$

$$D(BC) = ((17-50)^2 + (30-35)^2)^{1/2} = 33$$

$$D(GH) = ((17-17)^2 + (19-30)^2)^{1/2} = 11$$

$$D(HI) = ((5-17)^2 + (10-19)^2)^{1/2} = 15$$

Bendras nuvažiuotas
atstumas = 183 km.

Laikas = 183 000 / 140 =
1307 valandų = 54,5
dienes



SAULĖS UŽTEMIMAS

Kaip dažnai jis vyksta?



Užtemimas įvyksta, kai vienas objektas erdvėje užstoja kitą. Pavyzdžiui, per Saulės užtemimą Mėnulis patenka tarp Žemės ir Saulės. Mėnulis tam tikrą laiką užstoja Saulę. Senovėje Saulės užtemimai kėlė didelę baimę ir nuostabą. Žmonės nesuprato, kodėl dangus kartais **aptemdavo** vidury dienos. Šiandien **mokslininkai** supranta, kodėl įvyksta užtemimai, ir gali nustatyti, kada jie įvyks. 2013m. gegužės 10d. buvo matomas žiedinis Saulės užtemimas. Taip atsitinka, kai Mėnulis užima padėtį tiesiai priešais Saulę, bet visiškai jos neuždengia. Išorėje matomas plonas žiedas, dar vadinamas - **ugnies žiedu**. Šis užtemimas buvo matomas tik iš Pietų Ramiojo vandenyno: Australijos, Papua Naujosios Gvinėjos, Saliamono ir Gilberto salų.

1

Kiekvienais metais kur nors Žemėje galima pamatyti apie du Saulės užtemimus. Lentelėje pateikti duomenys apie paskutinius Saulės užtemimus. **Kas kiek dienų vidutiniškai įvyksta Saulės užtemimas?**

Nr.	Tipas	Data
1.	Visiškas	2019 m. liepos 2 d.
2.	Žiedinis	2019 m. gruodžio 26 d.
3.	Žiedinis	2020 m. birželio 21 d.
4.	Visiškas	2020 m. gruodžio 14 d.
5.	Žiedinis	2021 m. birželio 10 d.

2

Saulės užtemimai įvyksta todėl, kad Mėnulio dydis nuo Žemės paviršiaus atrodo tokio pat dydžio kaip Saulės diskas. Jei Saulė yra 400 kartų toliau nuo Žemės nei Mėnulis, o Mėnulio skersmuo yra 3500 kilometrų, koks yra Saulės skersmuo?

3

Visiškas Saulės užtemimas įvyksta, nes Mėnulio kampinis skersmuo yra beveik toks pat kaip Saulės, nepaisant labai skirtingų atstumų ir dydžių. Minimalus atstumas iki Mėnulio, vadinamas **perigėjumi**, yra 356400 kilometrų. Tokiu atstumu Mėnulio kampinis skersmuo nuo Žemės paviršiaus yra 0,559 laipsnio. Tarkime, kad atstumą iki Mėnulio padidintote dvigubai. Koks būtų jo naujas kampinis dydis, žiūrint iš Žemės paviršiaus? Tarkime, padidintote pradinį Mėnulio atstumą 50000 kilometrų. Koks dabar būtų kampinis skersmuo?

ATSAKYMAI

1

Dienų tarp užtemimų skaičius : 177 , 178 , 177 , 177.

Tad vidutiškai užtemimai įvyksta , kas 177 dienas (Apvalinant dienos tikslumu)

2

Sudarome proporciją:

$$\frac{\text{Saulės skersmuo.}}{\text{Mėnulio skersmuo}} = \frac{\text{Saulės atstumas nuo žemės}}{\text{Mėnulio atstumas nuo žemės}}$$

$$\frac{\text{Saulės skersmuo.}}{\text{Mėnulio skersmuo}} = 400 \text{ kartų}$$

$$\begin{aligned} \text{Saulės skersmuo} &= 400 \times \text{Mėnulio skersmuo} \\ \text{Saulės skersmuo} &= 400 \times 3500 = 1\,400\,000 \text{ km} \end{aligned}$$



3

Kadangi objektai atrodo mažesni, kuo toliau jie yra, jei padvigubinsite atstumą, Mėnulis atrodys pusė ankstesnio dydžio .

$$0,559/2 = 0,279 \text{ laipsnio}$$

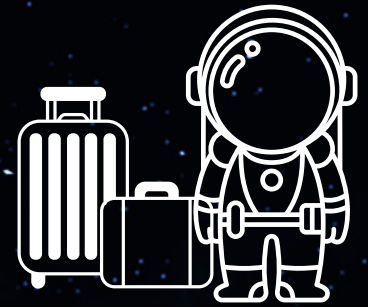
$$\text{Dabar atstumas yra } 356\,400 \text{ km} + 50\,000 \text{ km} = 406\,400 \text{ km}$$

$$\text{Atstumas padidėjo } 406\,400/356\,400 = 1,14 \text{ karto}$$

Tai reiškia, kad kampinis skersmuo buvo sumažintas iki $0,559 / 1,14 = 0,49$ laipsnio.



PASIRUOŠIMAS KELIONEI Į MĖNULĮ - MEDŽIAGŲ TŪRIAI



**Kokie daiktai svarbūs
kosminei kelionei?**

Į Mėnulį keliaujantys astronautai negalės visko susikrauti ir keliauti. Jie turi **griežtas taisykles**, kurios nusako kiek daiktų galės vežtis. Šios raketos talpa vienam astronautui yra 2,2 l. **Astronautas sudarė sąrašą daiktų**, be kurių palikti Žemės negali. Darykite prielaidą, kad visi daiktai yra stačiakampio gretasienio formos. Apskaičiuokite **ar astronautas bus priimtas į raketą** ir ar neviršys leidžiamo tūrio. (Visi matavimai nurodyti centimetrais, o 1000 kubinių centimetrų yra lygus 1 litrui.)

Daiktas	Ilgis	Plotis	Aukštis	Tūris
Dantų šepetėlis	17	1	1	
Dienoraštis	25	2	15	
Pieštukas	14	1	1	
Telefonas	11	7	1	
Kamera	13	9	10	
Akiniai	17	10	2	
Knyga	14	5	2	

Jeigu bendras kiekis yra didesnis nei leidžiamas limitas, kokį daiktą paliktumėte? Ar galite ką nors padaryti, kad sumažintumėte šių daiktų tūrius, kad jų suma būtų mažesnė nei riba?

Jeigu bendras tūris yra mažesnis už limitą, kokius elementus pridėtumėte, jei kelionė truktų **1 savaitę erdvėlaiviu arba tris mėnesius Tarptautinėje kosminėje stotyje?**

Ar yra kokių nors daiktų, kuriuos norėtumėte pakeisti vietoj šio sąrašo elementų?

1

Daiktų tūrius apskaičiuosime pagal formulę
 $V=abc$

Dantų šepetėlis.	$V=17 \times 1 \times 1 = 17 \text{ cm}^3$
Dienoraštis	$V=25 \times 2 \times 15 = 750 \text{ cm}^3$
Pieštukas.	$V=14 \times 1 \times 1 = 14 \text{ cm}^3$
Telefonas	$V=11 \times 7 \times 1 = 77 \text{ cm}^3$
Kamera	$V=13 \times 9 \times 10 = 1170 \text{ cm}^3$
Akiniai	$V=17 \times 10 \times 2 = 340 \text{ cm}^3$
Knyga	$V=14 \times 5 \times 2 = 140 \text{ cm}^3$



2

Bendras visų šių daiktų tūris – 2508 kubiniai centimetrai. Kadangi 2 1/2 litro yra lygus 2500 kubinių centimetrų, astronautas turi pašalinti iš šio sąrašo mažiausiai 8 kubinius centimetrus medžiagos. Bendras tūris yra didesnis nei leistina riba.

3

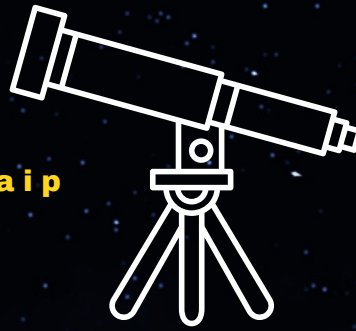
Dalis iš mūsų nešioja akinius, kiti mėgsta skaityti, dėl šios priežasties mūsų norimų daiktų sąrašai bus skirtingi.

Štai keletas dalykų, kuriuos NASA astronautai atsinešė į erdvėlaivį.

- 400 proginių pašto ženklų („Apollo 15“)
- Vestuviniai žiedai (STS-36)
- Medžioklės licencija (Gemini-6)
- Medienos gabalas iš Wright Brothers 1903 lėktuvo (Apollo 11)
- 1923 m. JAV taikos doleris (Apollo 11)



TELESKOPAI



Kas jie ir kokia jų paskirtis? Kaip veikia teleskopai?

Galilėjas Galilėjus buvo italų astronomas, išradęs įvairius mechaninius prietaisus. Teleskopas buvo vienas garsiausių Galilėjaus išradimų. Jis sukūrė **teleskopą 1609 m.** Galilėjus nebuvo pirmasis, kuris išrado teleskopą, bet tikrai buvo pirmasis, kuris jį panaudojo tyrinėdamas dangų. Šis išradimas buvo vienas iš pagrindinių XVII amžiaus mokslo revoliucijos instrumentų.

Teleskopai yra **svarbūs astronomijoje**, nes jie puikiai atlieka du dalykus. Jų dideli lęšiai ir veidrodžiai gali surinkti daug daugiau šviesos nei žmogaus akis, todėl galima pamatyti labai tolimus objektus. Tai vadinama **šviesos surinkimo gebėjimu**. Be to, toli esantys daiktai atrodo daug didesni, nei mato žmogaus akis, todėl lengviau tyrinėti detales. Tai vadinama **padidinimu**. Šis instrumentas padėjo mums atlikti pirmąjį teisingą šviesos greičio matavimą. Teleskopai taip pat padėjo mums suprasti gravitaciją ir kitus pagrindinius fizinio pasaulio dėsnius.

Žmogaus akis naktį yra maždaug 7 milimetrų skersmens apskritimas, vadinamas **vyzdžiu**, kuris leidžia šviesai prasiskverbti pro lęšį ir į tinklainę. Teleskopas gali turėti pagrindinį veidrodį arba objektyvą, kurio skersmuo gali būti keli metrai. Jau yra teleskopai, kurių skersmuo yra 10 metrų.

1

Žmogaus akies vyzdžio skersmuo gali siekti 7 milimetrus. Koks yra žmogaus vyzdžio plotas kvadratiniais milimetrais, naudojant apskritimo ploto formulę ($S = \pi r^2$) ir reikšmę $\pi = 3,145$?

2

Hablo kosminio teleskopo veidrodžio skersmuo yra 2,4 metro, tai yra 2400 milimetrų. Koks yra Hablo veidrodžio plotas kvadratiniais milimetrais? Koks šio teleskopo veidrodžio ploto ir žmogaus vyzdžio ploto santykis? **Tai vadinama Hablo kosminio teleskopo šviesos surinkimo gebėjimu!**

3

Blankiausios žvaigždės danguje, kurias mato žmogaus akis, vadinamos **+6,0 dydžio žvaigždėmis**. Norint pamatyti +11 dydžio žvaigždes, reikia teleskopo, kuris mato 100 kartų silpnesnius objektus nei žmogaus akis. Kokio skersmens veidrodis ar objektyvas leis jums pamatyti šias blankias žvaigždes?



ATSAKYMAI



1

Naudosime apskritimo ploto formulę $S = \pi r^2$

Kadangi į formulę įeina spindulys, o mes turime vyzdžio skermenį daliname iš dviejų $7/2$

Tad vyzdžio plotas bus :

$$S = 3,145 \times (7/2)^2 = 38,5 \text{ mm}^2$$

2

Naudosime apskritimo ploto formulę $S = \pi r^2$

Kadangi į formulę įeina spindulys, o mes turime Hablo teleskopo skermenį daliname iš dviejų $2400/2$

Tad teleskopo plotas bus :

$$S = 3,145 \times (2400/2)^2 = 4,521,600 \text{ mm}^2$$

Hablo teleskopo šviesos surinkimo gebėjimas bus :

$$4,521,600 / 38,5 = 117444,15 \text{ kartų žmogaus akies}$$

3

Sudarome lygtį :

Žinome, kad teleskopo šviesos surinkimo gebėjimas 100 kartų didesnis nei žmogaus akies

$100 = \pi r^2 / 38,5$ Kur r nežinomo teleskopo spindulys

$$r^2 = 100 \times 38,5 / \pi$$

$$r = 34 \text{ mm}$$

$$d = 68 \text{ mm}$$

