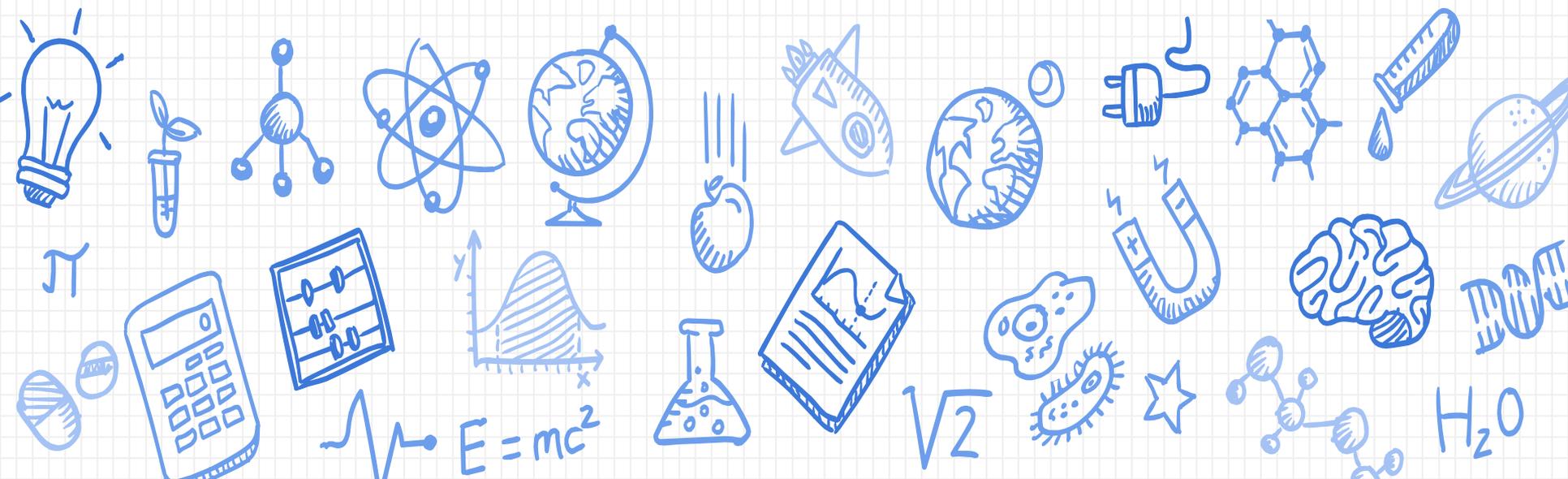


# Learning by playing

Rigonda Skorulskiene

Lietuvas Fizikas skolotāju asociācija





We  
Lithuania  
FB.com/onLithuania

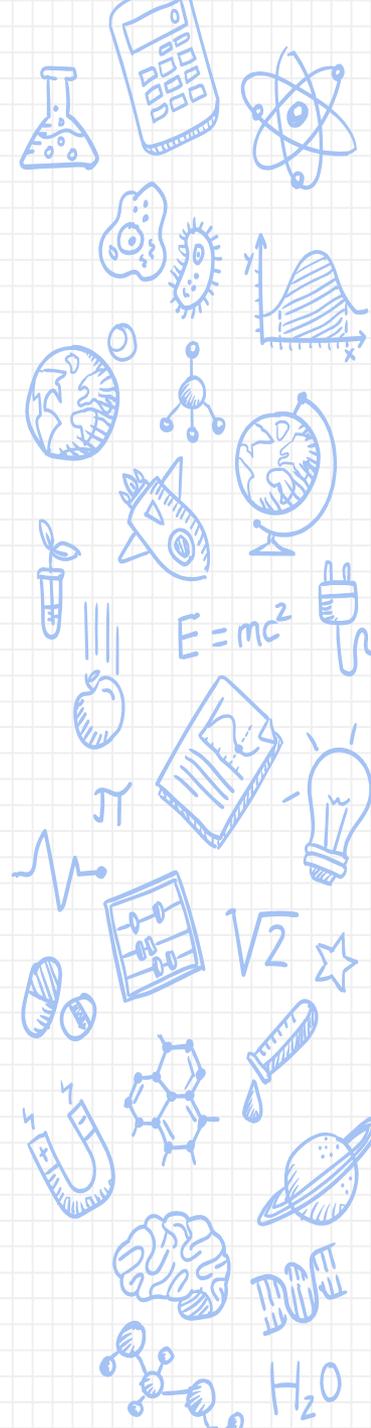
DOVANOK  
SKRYDJI

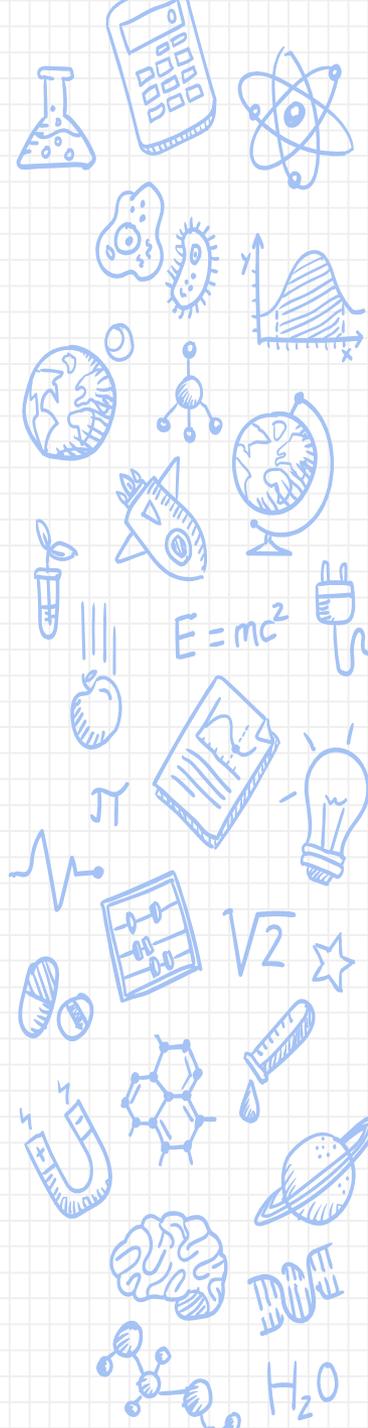
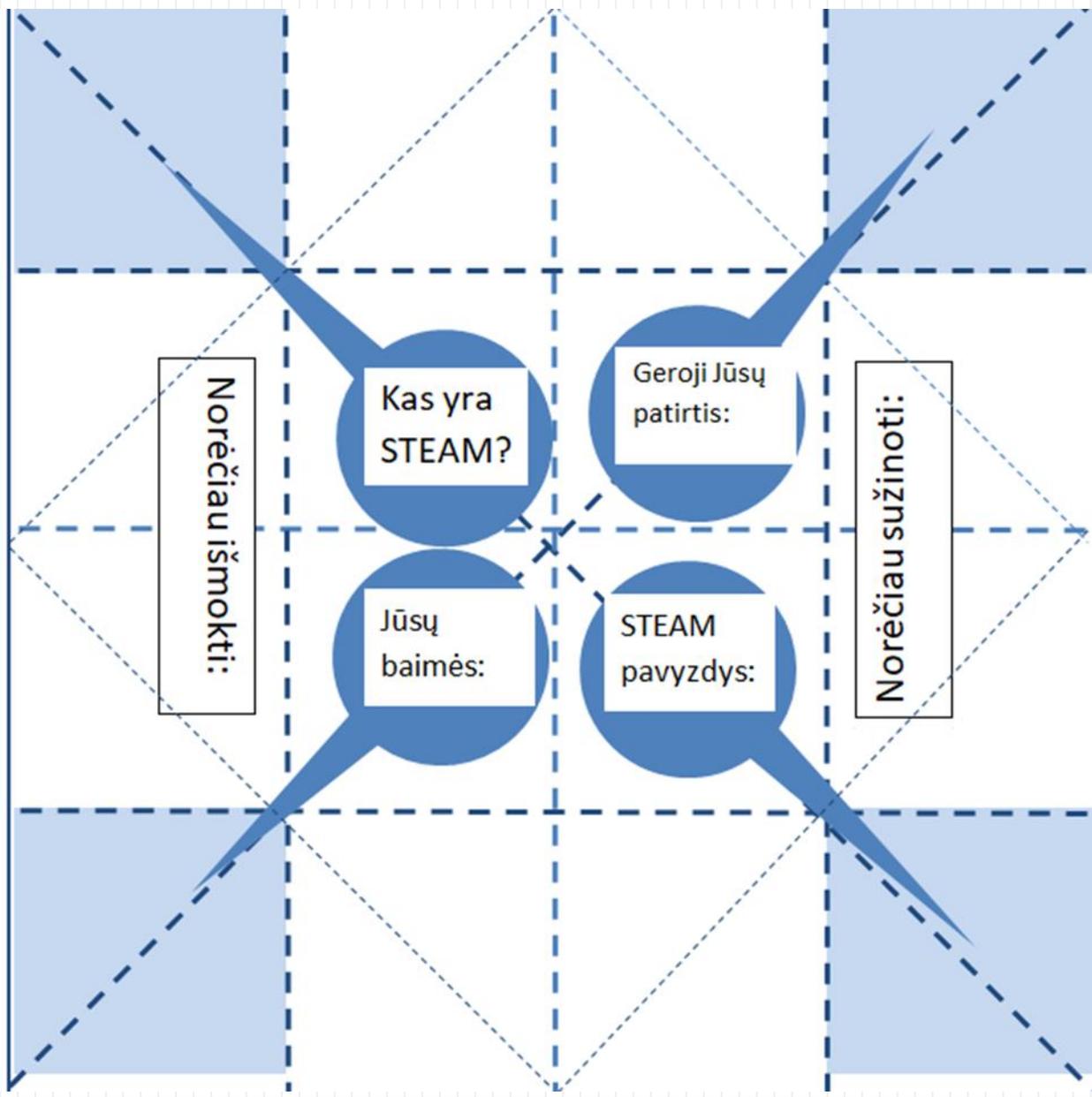
LIETUVA



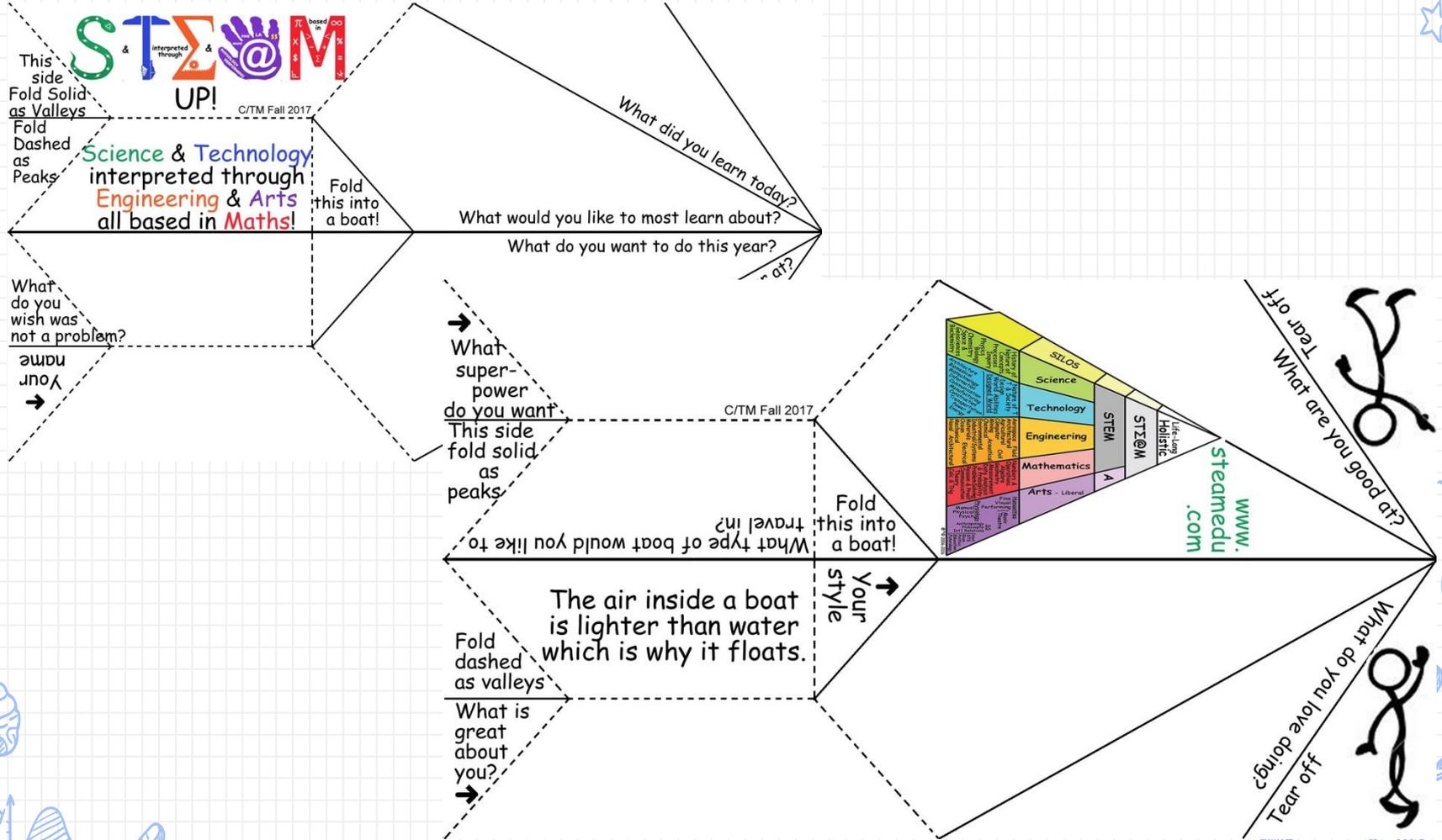
# Learning by playing

---

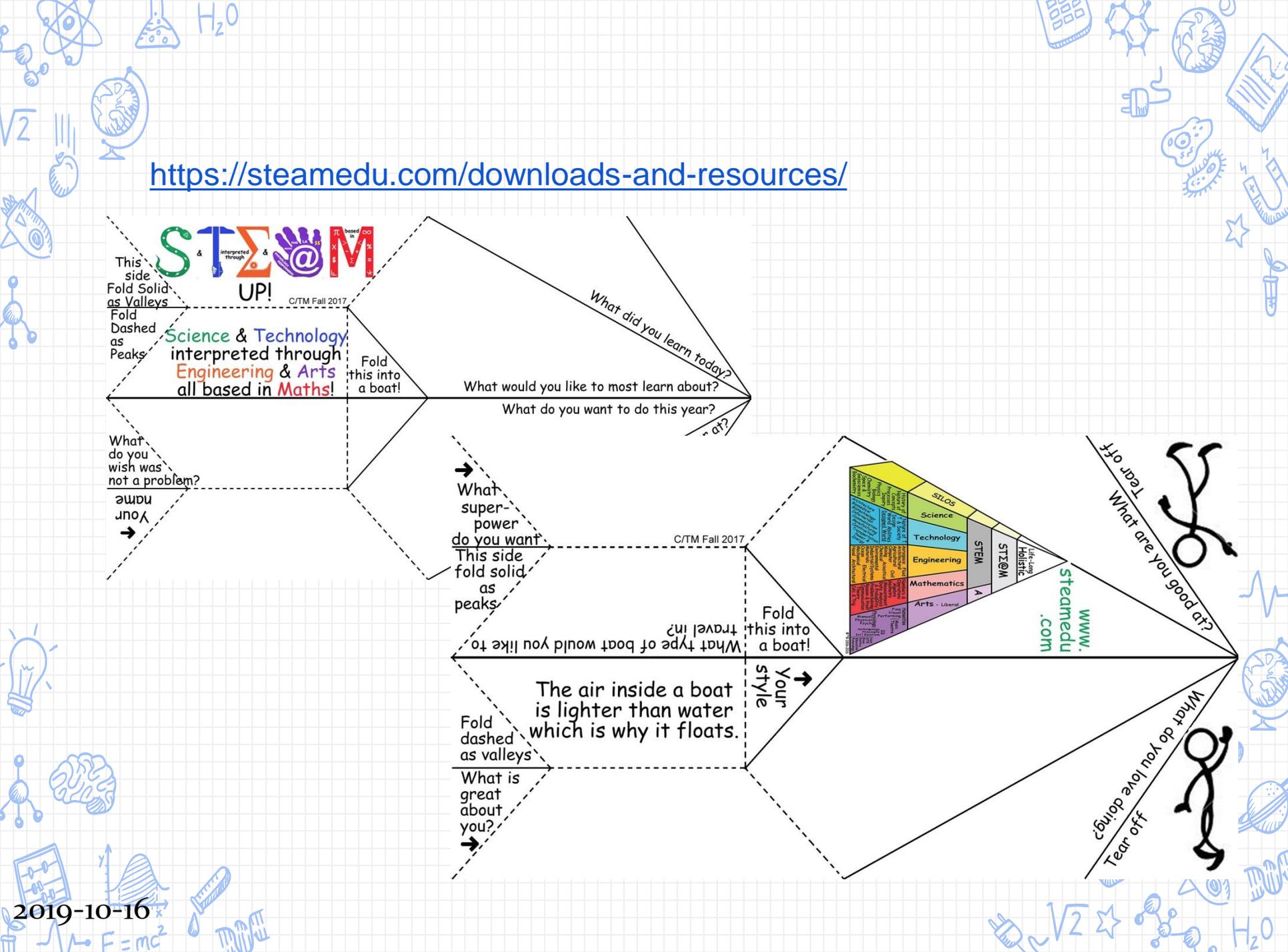




<https://steamedu.com/downloads-and-resources/>



2019-10-16

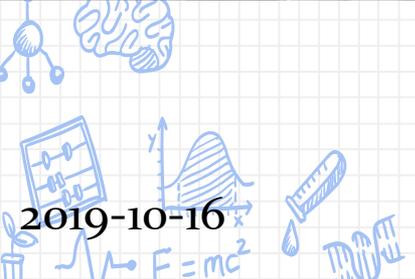


# STEAM laboratorija...



2019-10-16





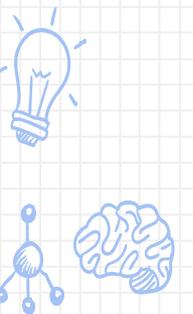
Briuselis, 2014



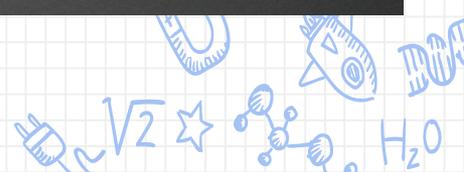
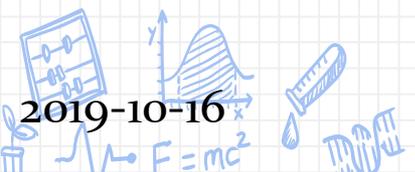
2019-10-16



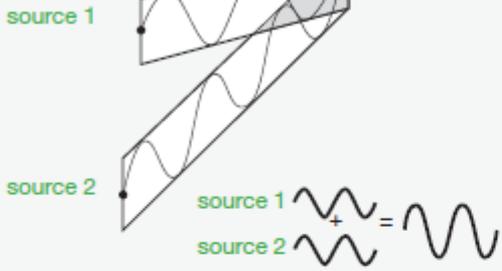
RN 2015



2019-10-16



### Constructive Interference



### Destructive Interference

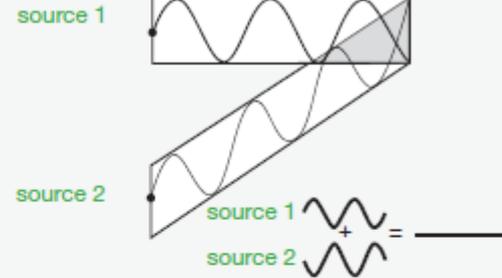
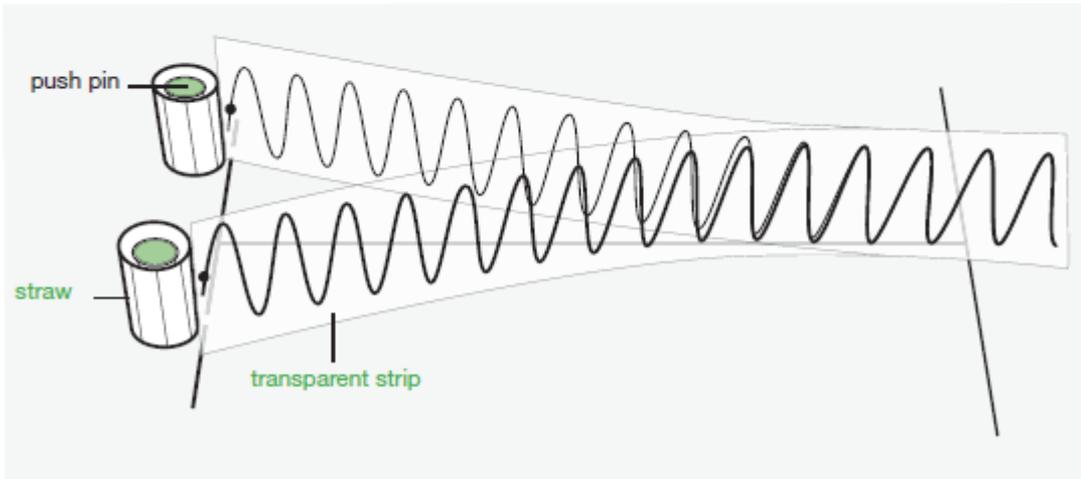


Figure 2 Recall the constructive interference and destructive interference of classical waves.





2019-10-16

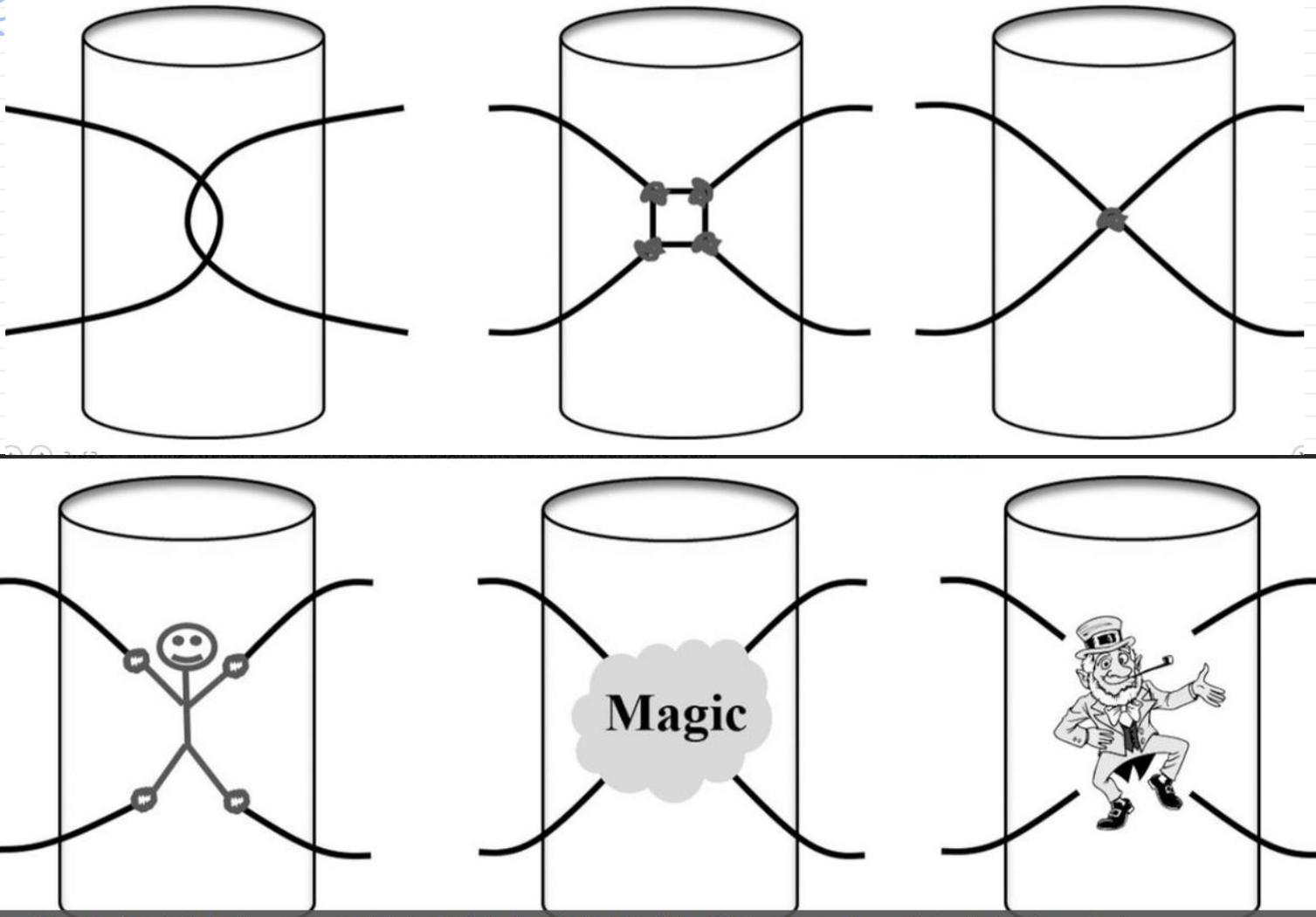
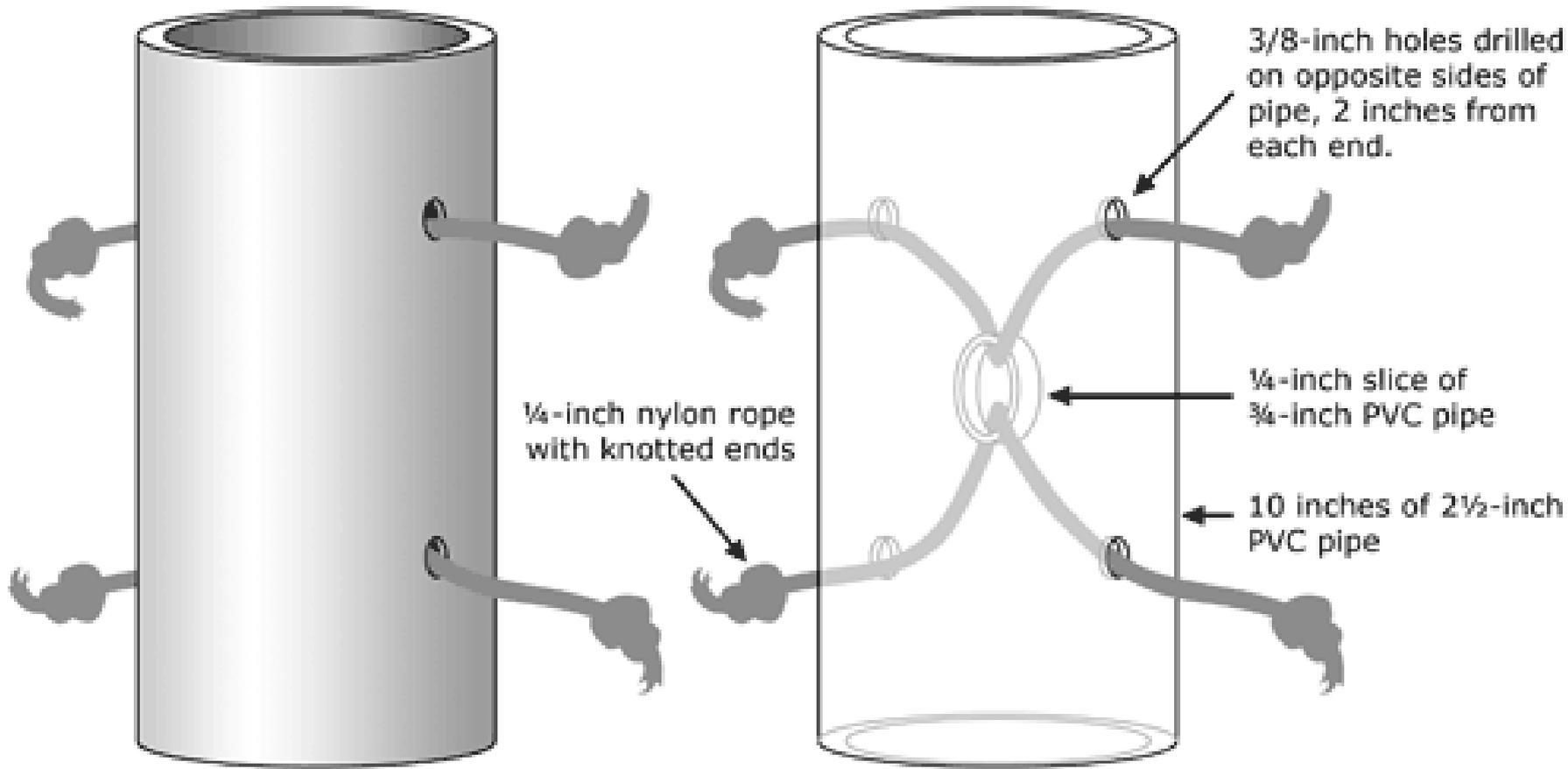
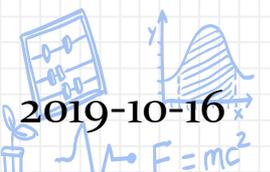
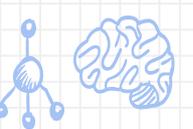


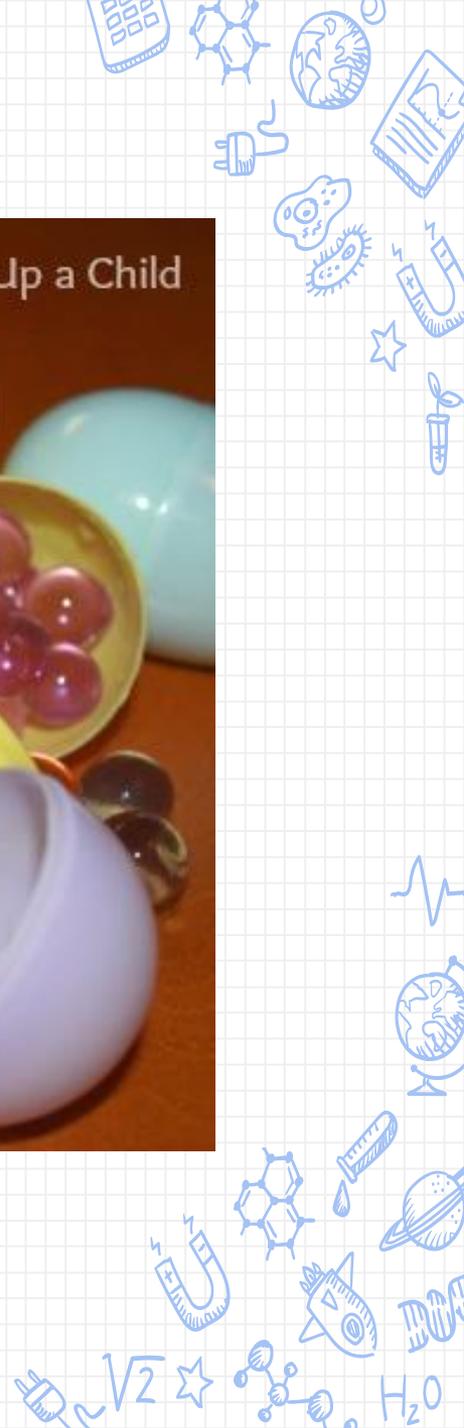
Figure 3. Examples of nonscientific hypotheses proposed by students and/or instructors during the Mystery Tube activity. Images represent supernatural explanations for rope behavior.

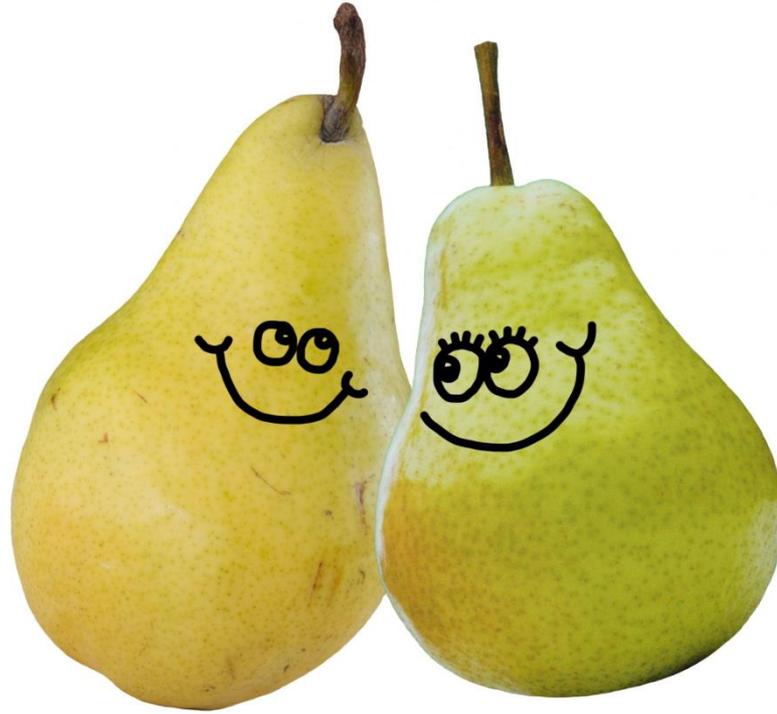
[http://undsci.berkeley.edu/lessons/mystery\\_tubes.html](http://undsci.berkeley.edu/lessons/mystery_tubes.html)





2019-10-16





<http://themathworksheetsite.com/>

2019-10-16

# Alfabēta secībā:

- cukurs
- sāls
- rīvmaize
- ciete
- pērļu putraini
- stikls
- zaļā tēja
- cukrus
- druska
- džiūvēsēļi
- krakmolā
- perlinēs kruopos
- stiklas
- žalioji arbata

# Atbilde:

1 ciete

2 sāls

3 rīvmaizes

4 glāze

5 cukuri

6 zaļā tēja

7 pērļu putraini

1 krakmolas

2 druska

3 džiūvēsēļi

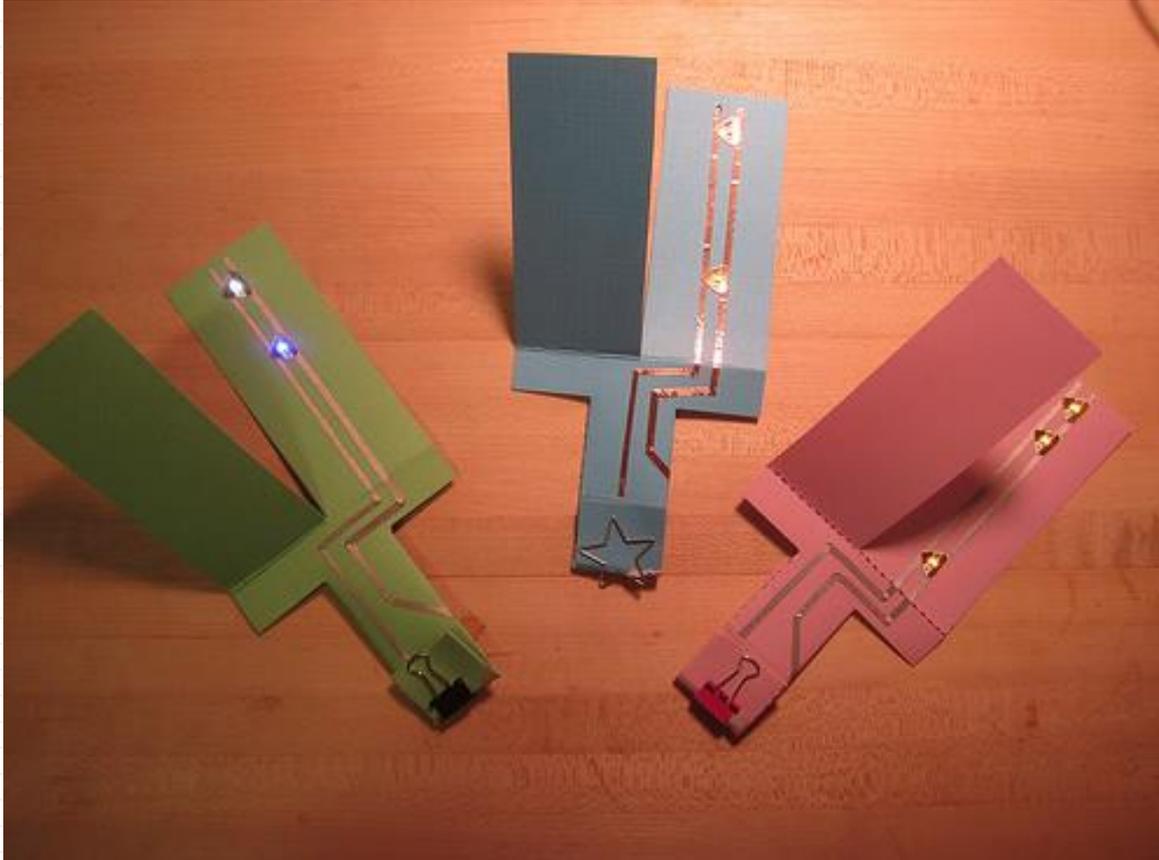
4 stiklas

5 cukrus

6 žaļioji arbata

7 perlinēs kruopos

[www.pinterest.com/maker\\_spaces/paper-circuits/?lp=true](http://www.pinterest.com/maker_spaces/paper-circuits/?lp=true)



2019-10-16

Rigonda Skorulskienė

# Fiziko užrašai

# 7

Nuo atomo iki Saulės



## Turinys

Įvadas / 4

1. Skaidrūs ir neskaidrūs kūnai / 5

2. Šešėlis ir pusšėželis. Mėnulio fazės / 8

3. Saulės užtemimas / 12

4. Šešėlių teatras / 14

5. Šviesos atspindys. Veidrodžiai / 15

6. Lęšis / 22

7. Periodinė cheminių elementų lentelė. Medžiagos būsenos / 28

8. Šiluminis plėtimasis ir temperatūra / 32

9. Įelektrinimas / 36

10. Didelių ir mažų dydžių pasauliai / 46

11. Atstumo matavimas ir kūnų matmenų radimas / 51

12. Plotas ir tūris / 58

13. Medžiagos tankis / 65

14. Laikas / 70

Priedai / 74

Atsakymai / 91

2019-10-16

# 1. Dzidri un necaurspīdīgi ķermeņi



## Atliekame tyrimā (III)

### Tikslas

Ištīrus šviesos sklidimā vandenijē paaīškinti, kodēl dangus žydras.

### Hipotezē

Kuo vanduo sti

### Tyrimo priemē

Stiklinis indas,

### Tyrimo eiga

- Paimkite stik skylutē karto. Priešingoje švandenijē ir lte vandenijē
- Bandymā pal

### Tyrimo rezultā

Aprašykite arb:

Tiriamasis s
Švarus vanduo
Vanduo su 3 pier
Vanduo su ____ p



## Atliekame tyrimā (I)

### Tikslas

Patikrinti, kas nutinka, kai skaidrių kūnų sluoksnis storinamas.

### Hipotezē

### Tyrimo priemonės

Keli objektiniai stikliukai arba skaidri įmautė.

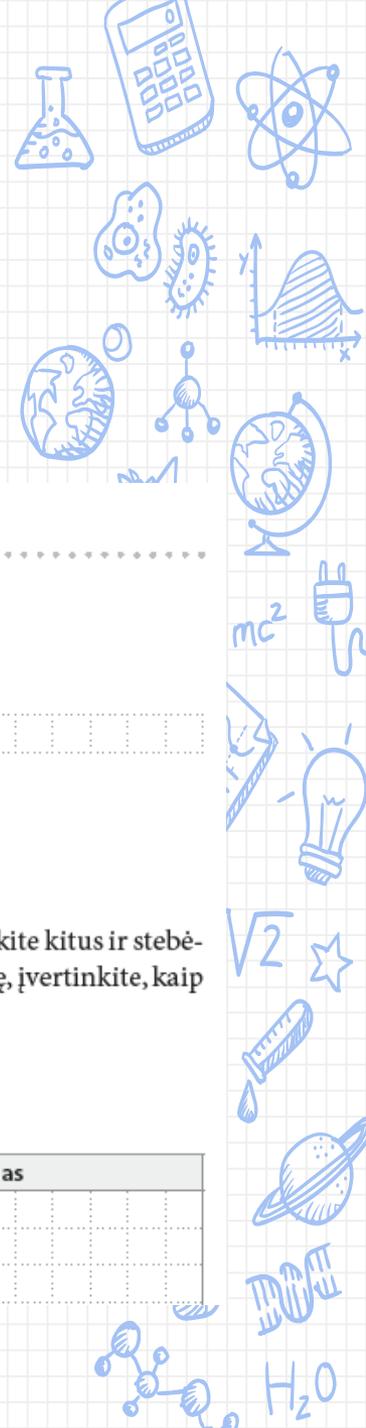
### Tyrimo eiga

Ant atverstos knygos puslapio padėkite objektinį stikliuką, tada ant jo po vieną dėkite kitus ir stebėkite, kaip kinta teksto matomumas. Ant atverstos knygos padėkite skaidrią įmautę, įvertinkite, kaip matosi tekstas; pastorinkite sluoksnį kelis kartus sulankstę įmautę.

### Tyrimo rezultatai

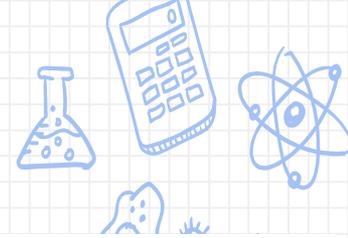
Užpildykite lentelę.

Sluoksniai	Teksto matomumas





# 3. Saulės aptumsums



## Atliekame tyrimą

Tikslas

Suplanuoti  
užtemimą

Hipotezė

Kur ir kada

Tyrimo pri

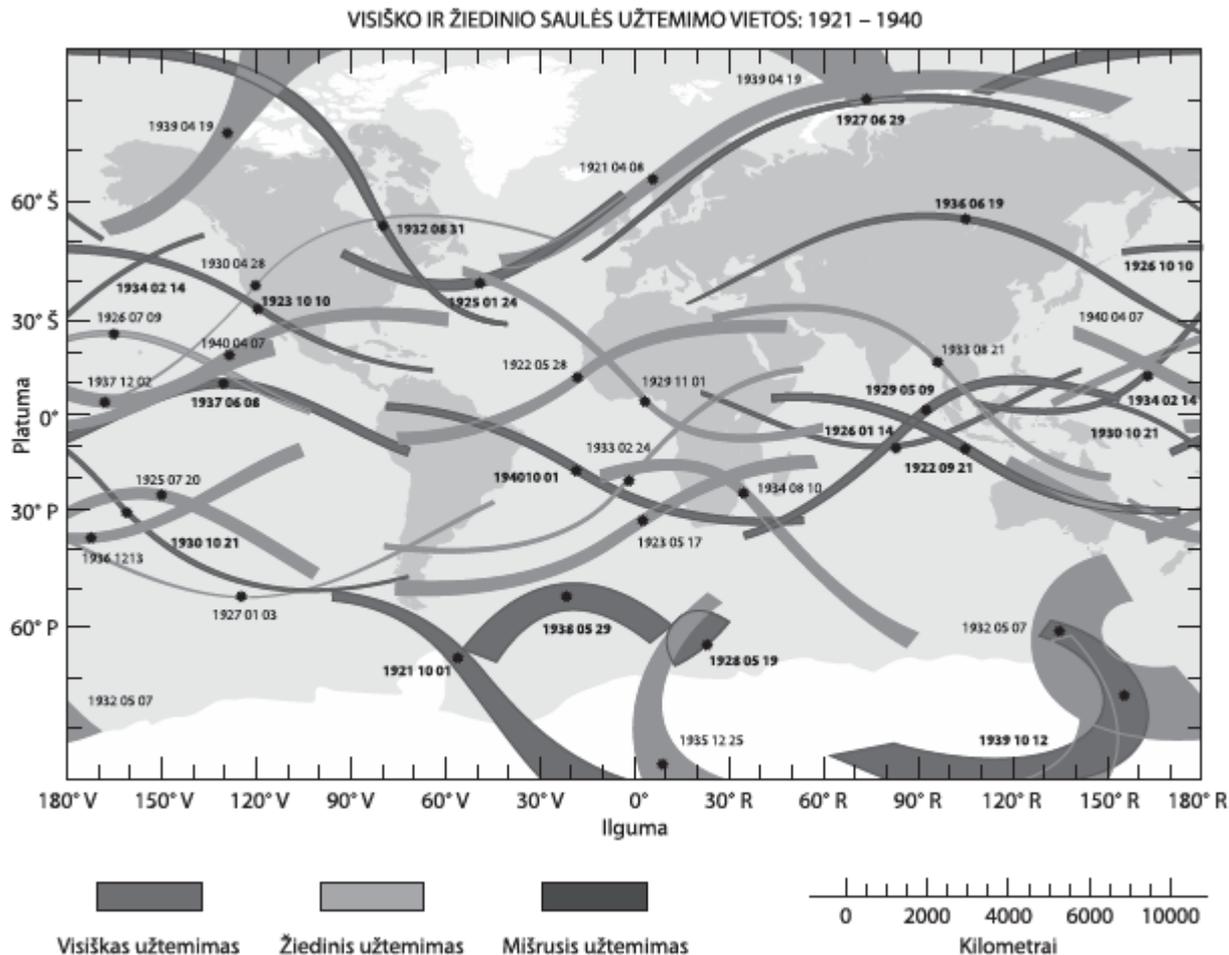
Interneto sv

Tyrimo eig

Šiame tinkl:

2019-10-16

visišką Saulės



900 iki 2100



# 4. Ēnu teātris

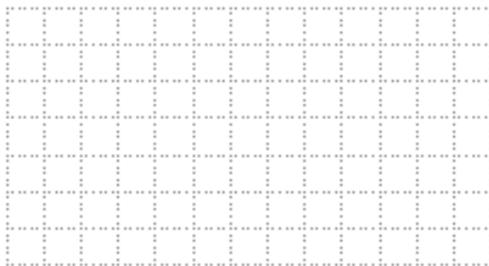


## Paišdykukime

### Tikslas

Išsiaiškinti, nuo ko prieklausu šešēlio dydis.

### Hipotezē



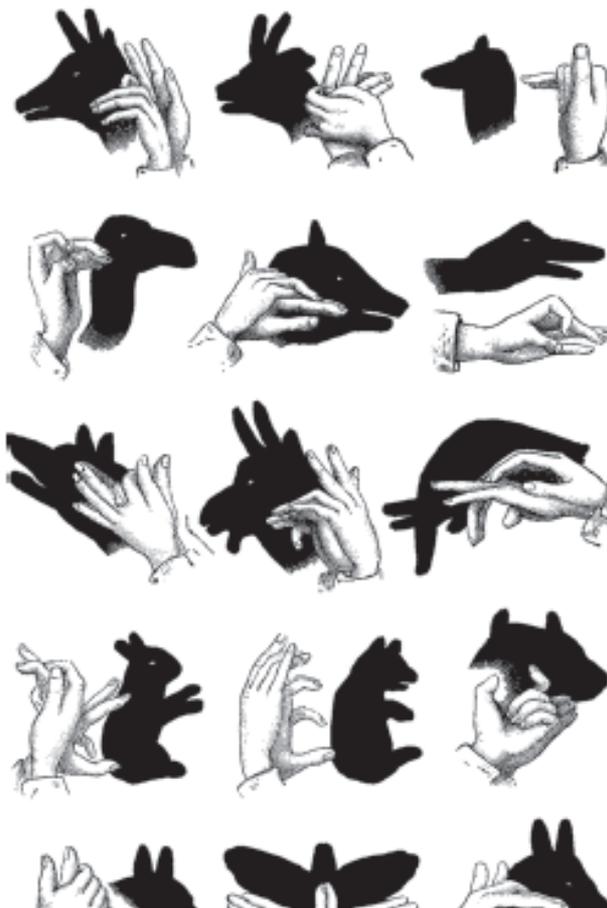
### Priemonēs

Šešēliu teatrui reikia pritemdyto (arba tamsaus) kambario. Kuo kambarys tamsesnis, tuo blankesnio šviesos šaltinio užteks. Visiškai tamsiame kambaryje galite kurti šešēlius ir degant žvakėi. Plevenant žvakės liepsnelė sukuria savotišką šešēlių judesį.

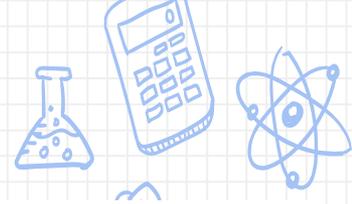
Šešēlius galite rodyti ant sienos arba ekrane (gali būti baltas popieriaus lapas, medžiaga ar kitas šviesą praleidžiantis daiktas).

### Veiksmai

- Atsitokite tarp sienos arba ekrano ir šviesos šaltinio.



# 5. Gaismas atspoguļojums. Spoguļi



Tyrimo r  
Nubraižy



## Pasidarykime (II)

### Tikslas

Išsiaiškinti, kaip veikia periskopas, ir jį pasidaryti.

### Priemonės

Pailga kartoninė dėžutė, du veidrodėliai, lipni juosta, žirkklės.

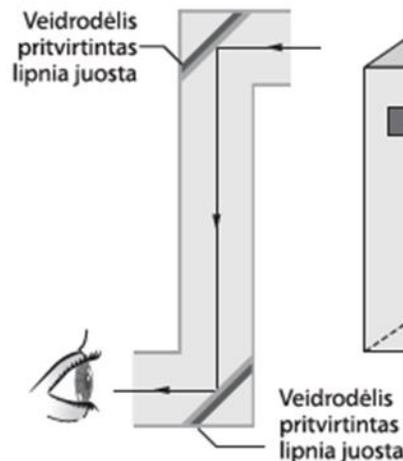
### Darome periskopą

Paveiksle parodytas paprasčiausias periskopas, jo konstrukciją galite patobulinti. Pakeisti nepavyks tik veidrodėlių padėties. Atkreipkite dėmesį, koku kampu įklijuoti veidrodėliai. Pagalvokite, kodėl taip turi būti.

### Rezultatai

Aprašykite arba nupieškite, kaip jums pavyko atlikti užduotį. Paaškindite periskopo veikimo principą.

Palyginkite

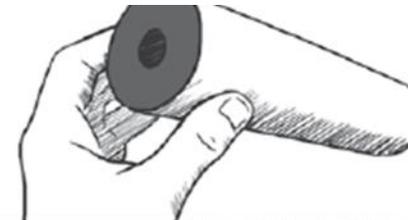


ji judėti). Ant



vidurį. Patar-  
snės.

2019-10-16



# 6. Objektīvs



## Atliekame tyrimā (II)

Tikslas



## Atliekame tyrimā (V)

Tikslas

Patikrinti, ar īmanoma uzkurti ugnī ledu.

Hipotezē

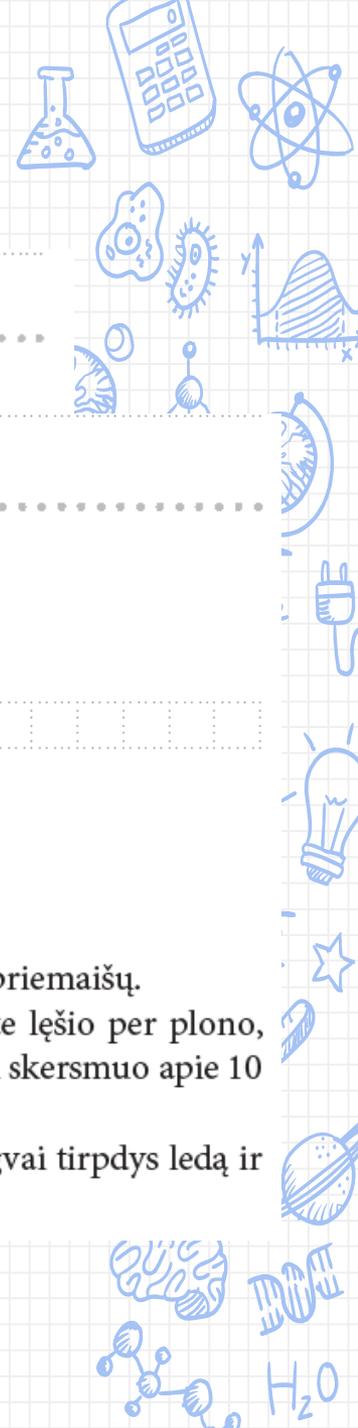
.....

Tyrimo priemonēs

Ledas, peilis, labai degi medžiaga.

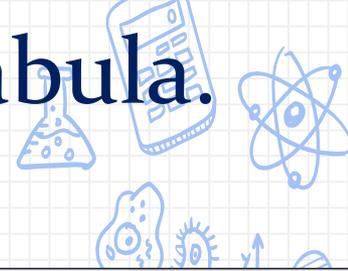
Tyrimo eiga

- Suraskite skaidraus ledo. Ledas turi būti išties skaidrus, be jokių drumzliu ir priemaišu.
- Peiliu ar kitu āstriu daiktu pasidarykite iš ledo glaudžiamajū lēšī. Nedarykite lēšio per plono, stenkitēs, kad jo skersmuo būtu bent dvigubai didesnis uż jo storī. Tarkime, jei skersmuo apie 10 cm, tai bandykite išlaikyti apie 5 cm storī.
- Išgavē pagrindinē formā, poliruokite ledā rankomis – kūno temperatūra lengvai tirpdys ledā ir jī bus galima puikiai nušlifuoti.



# 7. Ķīmisko elementu periodiskā tabula.

## Materiālie stāvokļi



## Periodic Table



Home History Alchemy Podcast Video Trends

Select a trend to display

Density

Atomic radius

Electronegativity

Melting point

Boiling point

First ionisation energy

Melting point																He 2					
H 1	The melting point of an element is the temperature at which the solid-liquid phase change occurs. Values are shown relative to the sublimation point of carbon, the highest temperature at which any element remains solid.															He 2					
Li 3	Be 4															B 5	C 6	N 7	O 8	F 9	Ne 10
Na 11	Mg 12															Al 13	Si 14	P 15	S 16	Cl 17	Ar 18
K 19	Ca 20	Sc 21	Ti 22	V 23	Cr 24	Mn 25	Fe 26	Co 27	Ni 28	Cu 29	Zn 30	Ga 31	Ge 32	As 33	Se 34	Br 35	Kr 36				
Rb 37	Sr 38	Y 39	Zr 40	Nb 41	Mo 42	Tc 43	Ru 44	Rh 45	Pd 46	Ag 47	Cd 48	In 49	Sn 50	Sb 51	Te 52	I 53	Xe 54				
Cs 55	Ba 56	La 57	Hf 72	Ta 73	W 74	Re 75	Os 76	Ir 77	Pt 78	Au 79	Hg 80	Tl 81	Pb 82	Bi 83	Po 84	At 85	Rn 86				
Fr 87	Ra 88	Ac 89	Rf 104	Db 105	Sg 106	Bh 107	Hs 108	Mt 109	Ds 110	Rg 111	Cn 112	Nh 113	Fl 114	Mc 115	Lv 116	Ts 117	Og 118				



Newsletter

Feedback

2019-10-16



# 8. Termiskā izplešanās un temperatūra



## Atliekame tvrima (I)



### Pasidarykime

#### Tikslas

Pamāstyti apie veikimo principā ir pasidaryti „termometrā“.

#### Hipotezē

Koku principu veikia šis „termometras“?

.....

#### Priemonēs

Buteliukas su dangteliu, kuo skaidresnis šiaudelis, plastilinas arba klijai, lašelis dažų vandeniui nuspālvinti.

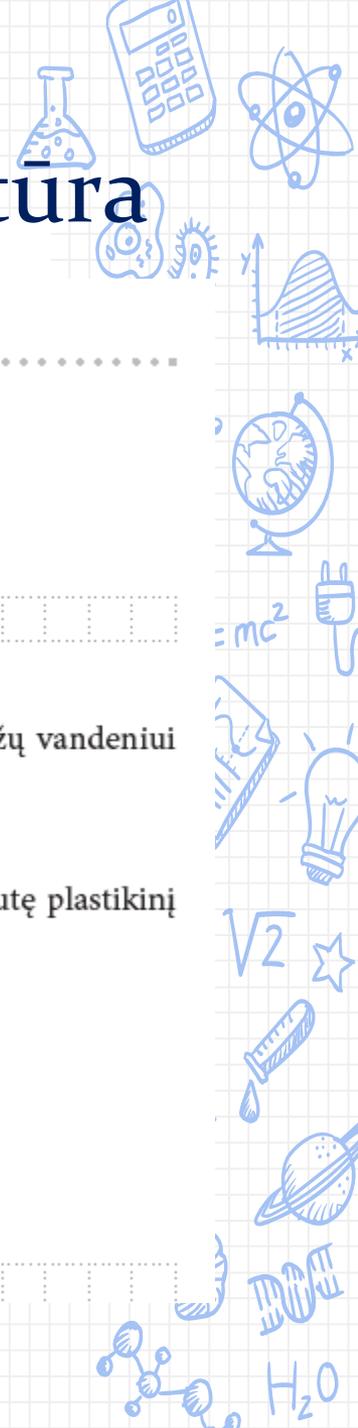
#### Darome ir išbandome

- Įpilkite į butelį truputį nuspālvinto vandens. Pragręžkite kamštį ir įkiškite į skylutę plastikinį šiaudelį (parinkite kuo skaidresnį), kad apatinė jo dalis panirtų į vandenį.
- Kamštį sandarinkite (klijais, plastilinu).
- Buteliukā palaiykite rankose arba įstatykite į šiltā vandenį. Kā matote?
- Buteliukā įstatykite į šaltā vandenį. Kā matote dabar?
- Ko trūksta jūsu pagamintam įrenginiui, kad jį būtų galima vadinti termometru?

#### Rezultatai

Aprāšykite, kaip pavyko pasidaryti termometrā (ar jis veikia), arba nupieškite jį.

.....



# 9. Elektrifikacija



## Atliekame tyrimą (I)

### Tikslas

Išsiaiškinti, koks reiškinys vyksta, kai pripūstas balionas patrinamas į plaukus, tada palengva atitraukiamas nuo plaukų ir vėl priartinamas.

### Hipotezė

Trinant balioną



Tyrimo priemonės

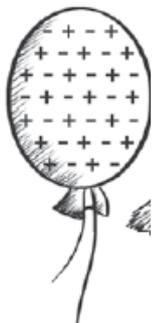
Balionas.

Tyrimo eiga

- Pripūskite balioną
- Palengva atitraukite balioną nuo plaukų

Tyrimo rezultatai

Aprašykite reiškinį



## Atliekame tyrimą (VI)

### Tikslas

Paašškinti tokį reiškinį: ant plastikinio buteliuko su plastikiniu dangteliu padedamas įelektrintas kokteilių šiaudelis, priartinus pirštą prie šiaudelio, jis pradeda sukstis.

### Hipotezė



Tyrimo priemonės

Plastikinis buteliukas

Tyrimo eiga

- Ant plastikinio buteliuko padedamas įelektrintas kokteilių šiaudelis
- Priartinus pirštą prie šiaudelio, jis pradeda sukstis

Tyrimo rezultatai

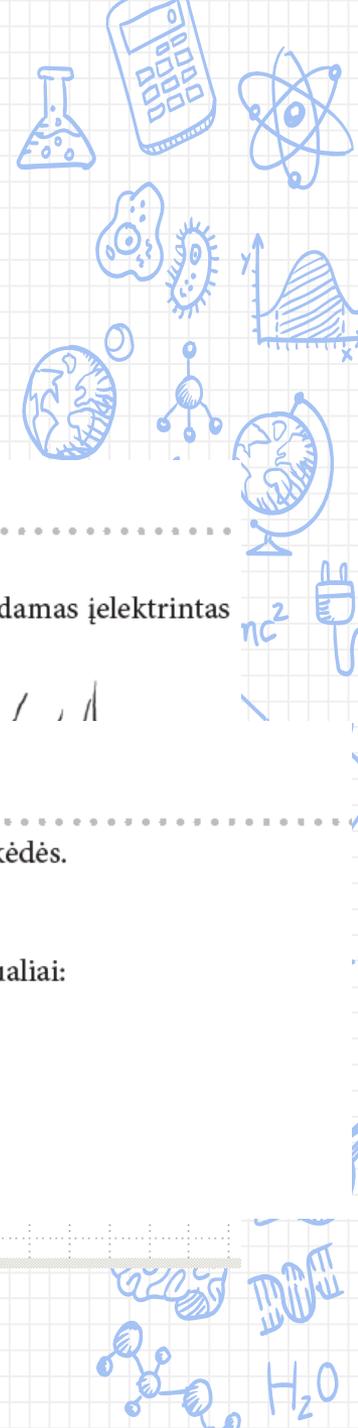
Aprašykite reiškinį

## Paišdykime

- Apsivilkite sintetinius drabužius. Atsisėskite ant plastikinės kėdės.
- Kokią minutę pasisukinėkite ant jos.
- Palieskite kitą žmogų arba metalinį daiktą.
- Jei tikrovėje paišdykauti nepavyko – tai galima padaryti virtualiai:



<http://tinyurl.com/islydis>



# 10. Lieli un mazi izmēri pasaulēm

2. Priglausti slankmačio kojeles prie matuojamo objekto.
3. Tvirtinimo varžtu užfiksuoti iudamaia slankmačio dali



## Atliekame tyrimą (III)

### Tikslas

Palyginti Žemės „apelsiną“ su tikro apelsino (mandarino ar greipfruto) matmenimis ir nustatyti:

- a) Kuri „žievelė“ (Žemės pluta ar tikro apelsino žievelė) yra santykinai storesnė (lyginant jos storį su „apelsino“ spinduliu)?
- b) Kuri „žievelė“ (Žemės pluta ar tikro apelsino žievelė) yra santykinai lygesnė (lyginant nelygumus su „apelsino“ spinduliu)?

### Hipotezė

- a) Santykinį „žievelės“ storumą išreiškia „žievelės“ storio ir „apelsino“ spindulio santykis – kuo jis mažesnis, tuo „žievelė“ plonesnė.
- b) „Žievelės“ lygumą išreiškia „žievelės“ nelygumų aukščių skirtumo ir „apelsino“ spindulio santykis – kuo jis mažesnis, tuo „žievelė“ lygesnė.

### Tyrimo priemonės

Liniuotė, apelsinas (mandarinas arba greipfrutas).

1. Nelygumai matuojami nonijaus skalės matymo padale, šiuo atveju – 0,5 cm.
2. Nonijaus skalėje randama padala, sutampanti su fiksuotos skalės padala; šiuo atveju – 2.

# 11. Attāluma mērīšana un ķermeņa izmēru atrašana

## II variants

- Laikykite lazdu tāp, kad atstumas iki akiu būtu lygus lazdos ilgiui, o kampas tarp dviejū trikam-pio kr: 4 būdas. *Žiūrint per tarpukojj*

- Atsistokite nugara i medj ar stulpa, kurio aukstis matuojamas. Pasilenkite ir per tarpukojj pasi-žiūrēkite i medj.
- Taip žiūrēdami palengva judēkite i priekj arba atgal tiek, kad pro tarpukojj matytūsi medžio viršūnē. Pažymēkite stovējimo vietā.
- Medžio (stulpo) aukstis  $H$  bus lygus atstumui nuo medžio iki pažymētos vietas.

## Matavimo rezultatai

### 1 būdas

$h, m$	$l, m$	$L, m$	$H, m$
Vidurkis			

- Medis už atst

**Pastaba.** Šešelio ilgio nevidurkiname todėl, kad matavimo metu Saulė juda, kartu keičiasi ir šešelis.



# 13. Materiālais blīvums



## Atliekame tyrimā (IV)

Tiksl

Ištirt

Hipo

Tyri

Aukš  
rūpe

Tyri

- Ī a
- var
- At



## Atliekame tyrimā (V)

Tikslas

Pastatyti „tankiū“ bokštā.

Hipotezē

.....

Tyrimo priemonēs

Aukštas stiklinis cilindras, ilga stiklinē lazdelē, skystas medus, kukurūzų sirupas, klevų sirupas, piens, indų ploviklis, vanduo (nuspalvinkite mēgstama spalva), augalinis aliejus, etanolis, lempas alyva, metalinis varžtas, kukurūzo grūdas, stalo žaidimo kauliukas, mažas pomidoras (vynuoginis), plastikinis karoliukas, šaukštelis sodos, stalo teniso kamuoliukas.

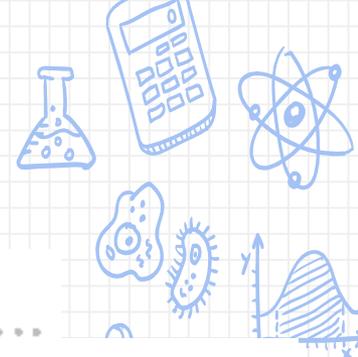
**Pastabos.** 1. Visos išvardytos priemonės tyrimui nebūtinās, tiesiog bokštas bus truputį žemesnis. 2. Skysčių kiekis priklauso nuo indo tūrio, reikia maždaug 50–100 ml.

Tyrimo eiga

- Į švarų stiklinį indą atsargiai pilkite skysčius toliau nurodyta tvarka. Kiekvieną skystį pilkite lėtai, kad nepatektų ant vidinės indo sienelės dalies, esančios aukščiau. Tai padaryti padės stiklinė lazdelė: laikykite ją centre, truputį pakreipkite ir lėtai pilkite skystį ant lazdelės, kad skystis tekėtų ja žemyn. Prieš pildami kitą skystį lazdelę nuplaukite ir nusausinkite.

*Skysčių pylimo seka:*

skystas medus, kukurūzų sirupas, klevų sirupas, piens, indų ploviklis, vanduo, augalinis alie-



# 14. Laiks



## Atliekame tyrimą (II)

### Tikslas

Nustatyti, po kiek laiko nusileis saulė. Keliaudami svečioje šalyje laikrodį dažniausiai turime, bet nežinome kada nusileis saulė (sutems). Šiuo klausimu jums gali padėti jūsų rankos pirštai, tačiau išbandykite tai namuose.

### Hipotezė

Išmatavus saulės aukštį virš horizonto delnais, galima nustatyti kiek laiko liko iki Saulės laidos. Delnas (keturi pirštai) – valanda; pirštas – 15 minučių.

### Tyrimo eiga

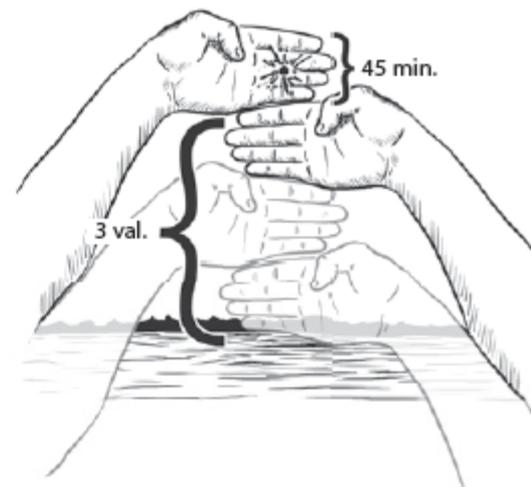
Susiraskite vietovę, kur gerai matosi horizontas. Išmatuokite, kiek delnų (pirštų) telpa tarp horizonto ir saulės.

Apskaičiuokite laiką: delnas (keturi pirštai) – valanda; pirštas – 15 minučių.

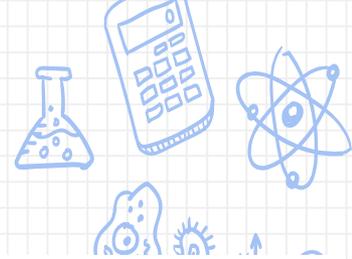
Patikrinkite savo skaičiavimus:



<http://oruprognoze.lt/saules-tekejimas/>



# Piederumi



1 uždutis

## 14 uždutis

mm <sup>3</sup>	cm <sup>3</sup>	dm <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	km <sup>3</sup>
224510000	224510	224,51	0,22451	0,00000000022451
1475636220000	1475636220	1475636,22	1475,63622	0,00000147563622
35737810000	35737810	35737,81	35,73781	0,00000003573781
3698369194	3698369,194	3698,369194	3,698369194	0,000000003698369194
3001570005550000000	3001570005550000	3001570005550	3001570005,55	3,00157000555
590000055500000	590000055500	5900000555,5	5900000,555	0,0059000005555
23811100	23811,1	23,8111	0,0238111	0,000000000238111
15778965400123000	15778965400123	15778965400,123	15778965,400123	0,015778965400123
3219000000	32190000	32190	32,19	0,00000003219
470044400000	470044400	470044,4	470,0444	0,0000004700444
560000222200000	560000222200	560000222,2	560000,2222	0,0005600002222
1020302222444400000	1020302222444400	1020302222444,4	1020302222,4444	1,0203022224444
700055500556000	700055500556	700055500,556	700055,500556	0,000700055500556
14545000000	14545000	14545	14,545	0,000000014545
0,852	0,000852	0,000000852	0,000000000852	0,0000000000000000000852
22002200	22002,2	22,0022	0,0220022	0,000000000220022
65336000	65336	65,336	0,065336	0,000000000065336
99345678909050000000	99345678909050000	99345678909050	99345678909,05	99,34567890905
159075030400	159075030,4	159075,0304	159,0750304	0,0000001590750304
445566000	445566	445,566	0,445566	0,000000000445566

2019-10-16

0,0402



