



Idomioji

# flomasterių gamykla

Kurk naujas savo  
flomasterių spalvas ir tyrinėk  
visas galimybes!

PASIDARYK  
PATS



Science4you

LT

## Įdomioji flomasterių gamykla

Mieli tėveliai ir globėjai

Žaisdami vaikai lavina įvairius pažintinius įgūdžius. Mokslineis tyrimais įrodyta, kad kai linksmai leidžiame laiką ar atrandame ką nors naujo eksperimentuodami, mūsų smegenys išskiria neuromediatorių dopaminą.

Dopaminas siejamas su motyvacija, pasitenkinimu ir mokymusi, todėl tokios patirtys kelia teigiamas emocijas. Taigi, jei mokymosi procesas yra malonus, dopaminas stimuliuoja smegenis ir padeda lavinti naujus įgūdžius.

„Science4you“ kuria mokomuosius žaislus, kurie padeda vaikams mokytis per žaidimą ir žadina smalsumą bei norą eksperimentuoti.

Toliau nurodyta, kokius įgūdžius lavina šis mokomasis rinkinys.



Vienas pagrindinių mūsų žaislų privalumų – jų mokomoji funkcija. Savo kuriamais žaislais siekiame padėti vaikams lavinti fizinius, emocinius ir socialinius įgūdžius.

**Daugiau informacijos apie „Science4you“ žaislų seriją „Brain Activator“ rasite interneto svetainėje:**

**[www.science4youtoys.com/brain-activator](http://www.science4youtoys.com/brain-activator)**



**Science4you**

1-asis leidimas 2025 m., „Science4you“ S. A.

Lisabona, Portugalija

Autorė: Mafalda Pedro

Vertėja: Neda Keršulytė

Mokslinės recenzentės: Inês Martins; Joana Lemos

Redaktorės: Mafalda Pedro; Inês Martins

Atitikties redaktorės: Adriana Godinho; Rute Cesário

Projekto vadovės: Inês Martins; Joana Lemos

Produkto kūrėjos: Mafalda Pedro; Alice Maritns

Dizaino vadovas: Marcos Rebelo

Pakuotės dizaineris: Jorge Faria

Puslapių numeracija: Filipa Rocha; Catarina Rodrigues; Jorge Faria

Illustratorės: Filipa Rocha; Catarina Rodrigues



## Turinys

- 4 SAUGOS TAISYKLĖS
- 4 BENDROJI PIRMOSIOS PAGALBOS INFORMACIJA
- 5 PATEIKIAMŲ MEDŽIAGŲ SĄRAŠAS
- 5 MEDŽIAGŲ IŠMETIMAS
- 6 RINKINIO TURINYS
- 8 1. Prieš pradėdant...
- 10 2. Spalvų mokslas
- 10 2.1. Šviesa ir spalvos
- 11 1 užduotis. Vaivorykštės projektorius
- 12 2.2. Kaip mes matome spalvas?
- 14 Papildoma užduotis. Išbandyk savo regėjimą
- 16 2.3. Spalvų teorija
- 17 2 užduotis. Spalvų teleportacija
- 18 3. Spalvotų flomasterių laboratorija
- 18 3.1. Pirmieji dažai
- 19 3 užduotis. Natūralių pigmentų dažai
- 20 3.2. Spalvotų flomasterių istorija
- 22 4 užduotis. Flomasterių dažai
- 24 5 užduotis. Flomasterių gaminimas
- 26 6 užduotis. Spalvą keičiantis flomasteris
- 27 7 užduotis. Flomasteris su nematomu rašalu
- 28 8 užduotis. Kvepiantis flomasteris
- 29 Papildoma užduotis. Naminiai kvapai
- 30 3.3. Suteik savo flomasteriams naują gyvenimą
- 32 4. Tapk spalvų detektyvu!
- 32 9 užduotis. Juodoji magija
- 33 10 užduotis. Įdomioji chromatografija
- 34 5. Apgauk savo smegenis su piešiniais!
- 34 11 užduotis. Akvariumo viduje ar išorėje?
- 35 12 užduotis. 3D ranka



Visos teisės saugomos. Jokia šio leidinio dalis negali būti atkurta, saugoma paieškos sistemoje ar perduodama bet kokia forma ar bet kokiais elektroniniais, mechaniniais, fotokopijavimo, iršymo ar kitais būdais be išankstinio raštiško „Science4you S.A.“ leidimo arba kaip aiškiai leidžiama pagal įstatymus arba pagal sąlygas, sutartas su atitinkama reprografijos teisių organizacija. Bet koks neteisėtas šio leidinio naudojimas arba bet koks šio leidinio teisių pažeidimas suteikia „Science4you S.A.“ teisę į žalos atlyginimą ir baudžiamąją atsakomybę pažeidejams. Science4you, S.A. pasilieka teisę daryti techninius pakeitimus.





#### SAUGOS TAISYKLĖS

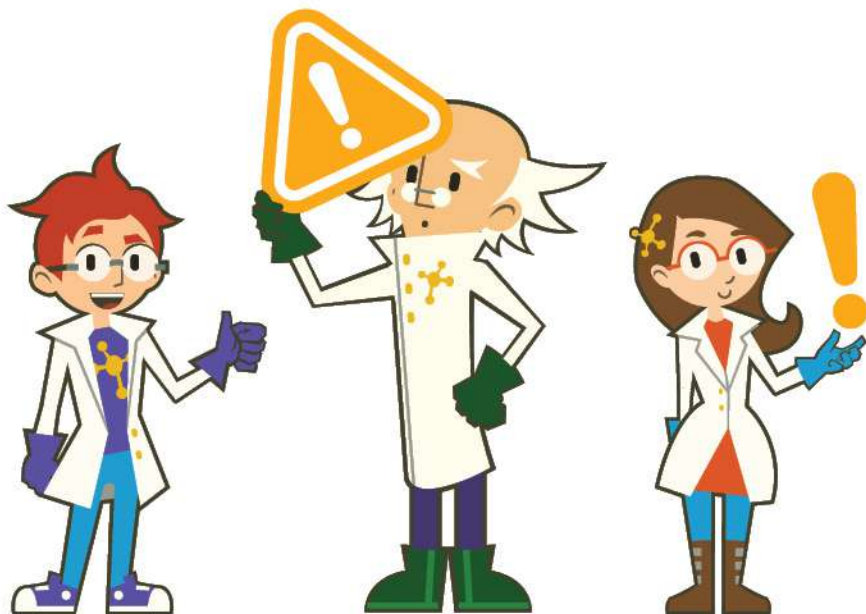
- Šį rinkinį laikykite vaikams iki 4 metų nepasiekiamoje vietoje.
- Užtikrinti, kad visi tušti indai ir (arba) nebeuždaroma pakuotė būtų tinkamai pašalinti.
- Po eksperimentų nusiplauti rankas.
- Nevalgyti bei negerti eksperimento atlikimo vietoje.
- Neleiskite medžiagoms ar mišiniams patekti į akis ar burną.
- Šiame rinkinyje yra dažiklių (pigmentų). Dažikliai gali palikti dėmių. Laikykite atokiau nuo daiktų ir audinių.
- Sudėtyje yra CITRONELLOL, HEXYL CINNAMAL, LINALOOL. Gali sukelti alerginę reakciją.

#### BENDROJI PIRMOSIOS PAGALBOS INFORMACIJA

- **Patekus į akis:** išplauti akis dideliu kiekiu vandens, jei būtina, laikant jas atmerktas. Nedelsiant kreiptis į gydytoją.
- **Prarijus:** išskalauti burną vandeniu, išgerti šiek tiek šviežio vandens. Nesukelti vėmimo. Nedelsiant kreiptis į gydytoją.

Avarijos atveju skambinkite:

EU 112 | UK 999 | USA & CAN 911 | AU 000





## PATEIKIAMŲ MEDŽIAGŲ SĄRAŠAS

### Geltoni dažai

SUDĖTINĖS DALYS: VANDUO, FENOXYETHANOLIS, NATRIO BENZOATAS, CI 19140, KALIO SORBATAS

### Persikų aromatas

SUDĖTINĖS DALYS: PROPYLENGLIKOLIS, KVAPIKLIS

Sudėtyje yra CITRONELLOL, HEXYL CINNAMAL, LINALOOL. Gali sukelti alerginę reakciją.

### Raudoni dažai

SUDĖTINĖS DALYS: VANDUO, FENOXYETHANOLIS, CI 16255, NATRIO BENZOATAS, KALIO SORBATAS

### Mėlyni dažai

SUDĖTINĖS DALYS: VANDUO, FENOXYETHANOLIS, NATRIO BENZOATAS, CI 42090, KALIO SORBATAS

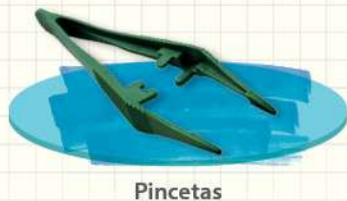
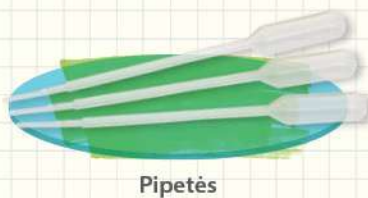
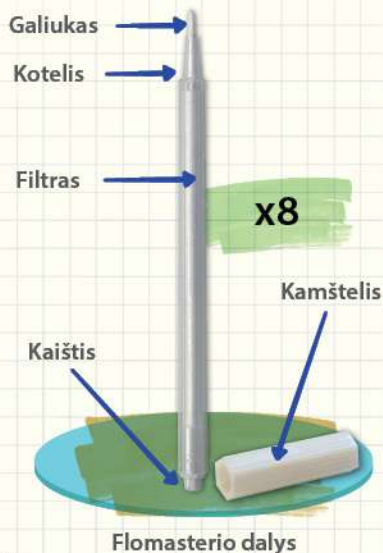
Rekomendacijos dėl medžiagų ir mišinių: Nevartoti per burną. Vengti kontakto su akimis ir burna. Naudoti tik pagal instrukcijas. Laikyti sandariai uždarytuose induose. Laikyti vėsioje, sausoje vietoje. Saugoti nuo drėgmės, tiesioginių saulės spindulių ir šilumos šaltinių.

## MEDŽIAGŲ IŠMETIMAS

Cheminių medžiagų ir (arba) mišinių nemeskite į buitinių atliekų konteinerius. Daugiau informacijos suteiks kompetentinga institucija. Pakuotę utilizuokite per kolektyvaus surinkimo punktus.



## RINKINIO TURINYS





Geltoni dažai



Raudoni dažai



Mėlyni dažai



Persikų aromatas



Popieriniai filtrai



Mėgintuvėliai su kamšteliais



Laboratorinis darbustalis

Apžūrėk laboratorinį darbustalį. Jis skirtas tam, kad tavo „laboratorija“ visada būtų tvarkinga ir paruošta darbui. Kiekvienam eksperimentui reikalingas medžiagas padėk į joms skirtas vietas.



Rekomenduojama naudoti



## Labas, mažasis mokslininke!

Sveikas atvykęs į šį nuostabų nuotykių, kurio metu sužinosi, kaip gaminami spalvoti flomasteriai ir kaip išgaunamos tokios įvairios ir ryškios spalvos! Mokslas padės tau rasti atsakymus į visus klausimus!

### 1. Prieš pradėdant...

Kaip ir mokslininkai savo laboratorijose, tu taip pat turi laikytis pagrindinių taisyklių, kad galėtum saugiai atlikti užduotis:

#### Kaip naudoti pipetę?

1. Suspausk pipetę;

2. Įmerk pipetę į skystį ir atleisk, kad ji prisipildytų;

3. Norėdamas išleisti skystį, lėtai spausk pipetę, kol ims lašėti.

Išplauk pipetę kiekvieną kartą, kai nori naudoti kitus dažus.

Pipetės yra laboratorijoje naudojamos priemonės, skirtos perpilti nedidelį skysčio kiekį iš vieno indo į kitą, taip pat matuoti skysčio tūrį.

Visada naudok tiksliai rekomenduojamus medžiagų kiekius, kad kuo geriau išnaudotum savo rinkinio dažus.

Prieš pradėdamas eksperimentus, **darbo stalą uždenk** rankšluosčiu arba senais laikraščiais. Tai apsaugos stalą nuo dėmių.



Šiame rinkinyje rasi pagrindines priemones, skirtas nuostabiems spalvotiems flomasteriams laikyti ir tavo meniniams sugebėjimams išbandyti!



### Flomasterių dėžutė

Papuošk savo flomasterių dėžutę kaip tik nori! Sulankstyk ją ir sudėk savo spalvotus flomasterius, kad visada žinotum, kur jie yra!



### Flomasterių etiketės

Sugalvok savo flomasterių spalvoms kūrybingus pavadinimus, pavyzdžiui, saulėlydžio oranžinė arba varlės žalia! Užrašyk pavadinimą ant etiketės ir nuspalvink atitinkama spalva.



Nuskaityk QR kodą ir atsispausdink gražių piešinių! Nuspalvink juos savo flomasteriais ir tapk tikru menininku!

[science4youtoys.com/markers\\_drawings](http://science4youtoys.com/markers_drawings)



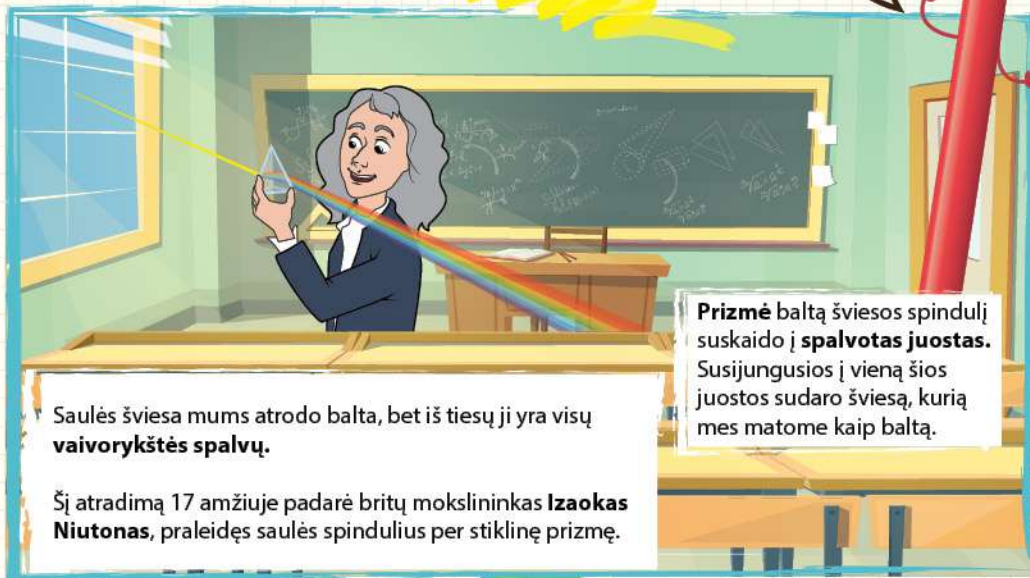
Bet prieš imdamas flomasterius, sužinok apie fantastišką spalvų mokslą!



## 2. Spalvų mokslas

### 2.1. Šviesa ir spalvos

Mažasis mokslininke, ar kada nors susimąstai, kodėl mes matome tiek daug spalvų?



Saulės šviesa mums atrodo balta, bet iš tiesų ji yra visų vaivorykštės spalvų.

Šį atradimą 17 amžiuje padarė britų mokslininkas **Izaokas Niutonas**, praleidęs saulės spindulius per stiklinę prizmę.

**Prizmė** baltą šviesos spindulį suskaido į **spalvotas juostas**. Susijungusios į vieną šios juostos sudaro šviesą, kurią mes matome kaip baltą.

**Šviesa yra elektromagnetinė banga.** Tai reiškia, kad ji gali keliauti per kosmoso tuštumą. Mokslininkai **elektromagnetines bangas** skirsto pagal jų bangų ilgį – nuo ilgiausių iki trumpiausių, pagal skalę, kurią jie vadina **elektromagnetiniu spektru**.

#### Elektromagnetinis spektras



**Radio bangos**

**Mikrobangos**

**Infraraudonieji spinduliai**

**Radio bangos** perduoda radijo ir televizijos signalus.

**Mikrobangos** šildo maistą ir perduoda mobiliųjų telefonų signalus.

**Infraraudonieji spinduliai (IR)** skleidžiami kaip šiluma. Nuotolinio valdymo pulteliai veikia naudojant IR spindulius.

## 1 UŽDUOTIS

### Vaivorykštės projektorius

#### Ko prireiks?

##### Papildomos medžiagos:

- Vanduo • Šviesos šaltinis (saulė arba žibintuvėlis)
- Baltas lapas • Skaidrus stiklas

#### ★ Veiksmai:

1. Skaidrų, bespalvį stiklinį indą pripildyk vandens.

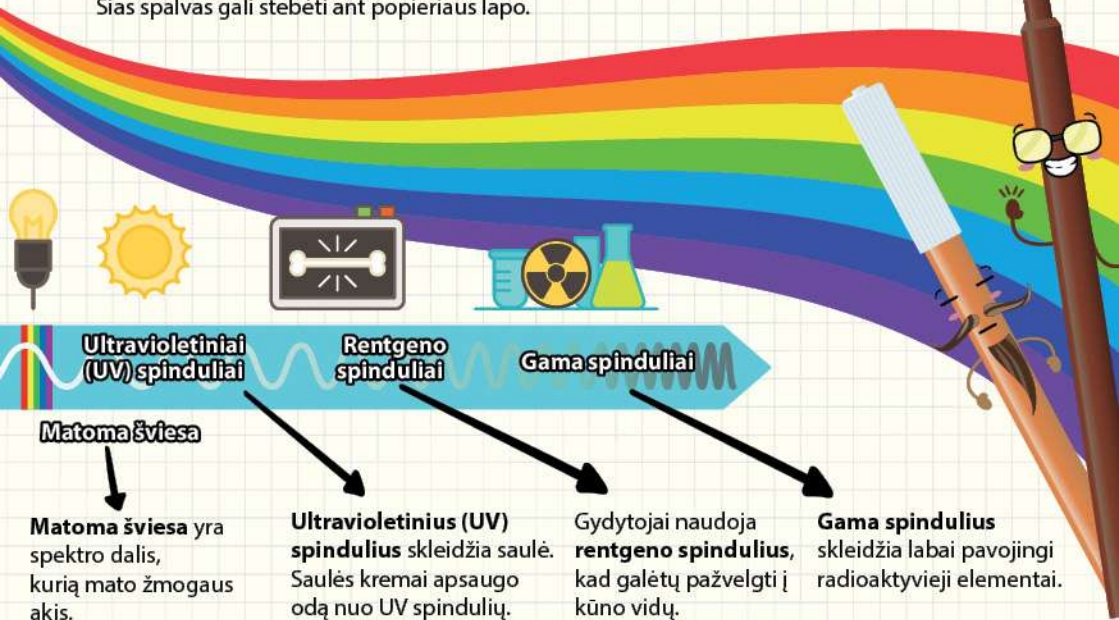
2. Stiklinį indą pastatyk ant balto lapo priešais natūralų (saulę) arba dirbtinį (žibintuvėlis) šviesos šaltinį.

#### ★ Kaip tai veikia?

Stiklinis indas su vandeniu veikia kaip prizmė, kuri saulės šviesą suskaido į spalvas. Šias spalvas gali stebėti ant popieriaus lapo.



Stebėk, kaip pro stiklinį indą prasiskverbianti šviesa suskaidoma į vaivorykštės spalvas!



## 2.2. Kaip mes matome spalvas?

Šviesa leidžia mums matyti supantį pasaulį įvairiomis spalvomis. Kai matome tam tikrą spalvą, **tai reiškia**, kad daikto paviršius sugeria kai kurias spalvas, o kitas – **atspindi**.

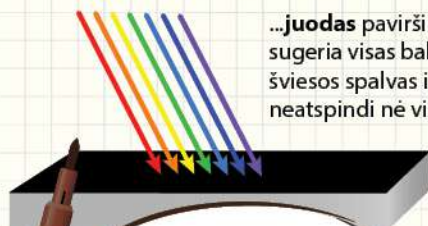
**Rožės** yra raudonos, nes sugeria visas spalvas, išskyrus raudoną, kuri atspindima!

Kita vertus...

...**baltas** paviršius atspindi visas spalvas, todėl jis vizualiai suvokiamas kaip baltas.

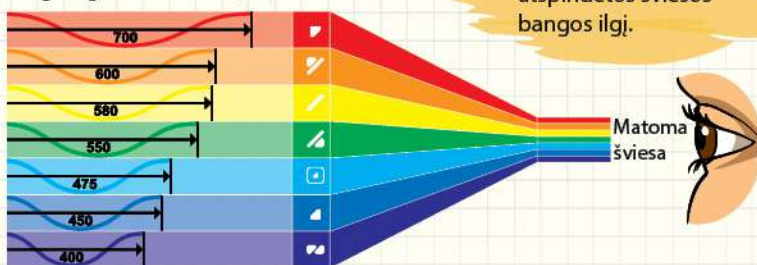


...**juodas** paviršius sugeria visas baltos šviesos spalvas ir neatspindi nė vienos.



Mažasis mokslininkė, visada prisimink – spalva yra ne pačiame daikte, bet jo atspindimoje šviesoje!

Bangos ilgis nanometrais (nm)



Spalvos skiriasi pagal atspindėtos šviesos bangos ilgį.

Kodėl lapai yra žali, o rožės – raudonos?



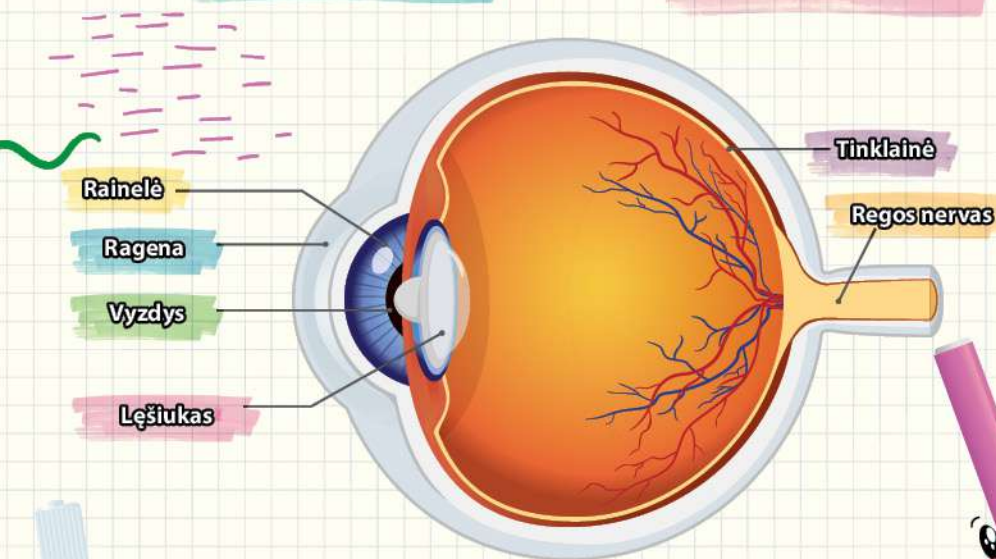
**Lapai** sugeria visas spalvas, išskyrus žalią, kuri atspindima.



Atspindėtą spalvą suvokiame per akis ir **regos** pojūtį.  
Kad tai įvyktų, skirtingos akies dalys turi specialias funkcijas.

**Ragena** yra tarsi langas, kuris sutelkia šviesą į akį, kai ji atspindima nuo mus supančių objektų.

Akies **lęšiukas** veikia kaip didinamasis stiklas. Jis gali keisti formą, todėl mes galime matyti ir arti, ir toli esančius objektus.



Spalvota akies dalis vadinama **rainele**. Jos funkcija – reguliuoti vyzdžio dydį.

Mažas juodas taškas akies centre yra **vyzdys**. Tai anga, kuri kontroliuoja, kiek šviesos patenka į akį, kad vaizdas būtų ryškesnis.

Mes matome spalvas, nes **tinklainė** veikia kaip ekranas, ant kurio projektuojami vaizdai.

**Regos nervas** yra tarsi pasiuntinys, kuris perduoda tinklainėje apdorotą informaciją į smegenis.

Mažasis mokslininke, taip veikia rega!  
Dabar pritaikykite šias žinias praktiškai ir išbandykite savo regėjimą!

## PAPILDOMA UŽDUOTIS

Išbandyk savo regėjimą



### Kaip tai veikia?

- Kai trūksta šviesos, **vyzdys išsiplėčia**, kad įleistų jos daugiau.
- Kai šviesos per daug, **vyzdys susitraukia**, kad įleistų jos mažiau.

## 1 bandymas. Vyzdžio išsiplėtimas

### ★ Veiksmai:

1. Paprašyk draugo 10 sekundžių užsidengti akis.
2. Dabar paprašyk atidengti akis ir stebėk jo akies vyzdį.

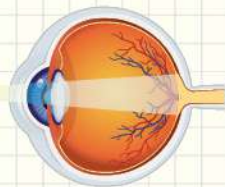
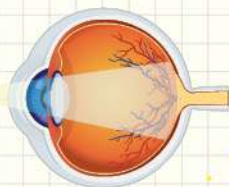
Ar matai, kaip vyzdys išsiplėčia, o tada susitraukia?



Išsiplėtęs vyzdys



Susitraukęs vyzdys



## 2 bandymas. Neryškus vaizdas

### ★ Veiksmai:

1. Laikyk šią knygą taip, kad galėtum ją lengvai skaityti.
2. Dabar greitai priartink knygą prie veido.

### ★ Kaip tai veikia?

Ar pastebėjai, kad vaizdas keletą sekundžių tapo neryškus? Taip yra todėl, kad akies lęšiukui reikia laiko prisitaikyti prie atstumo ir ištaisyti vaizdą.



Science4you

Science4you



**6 PATARIMAI,  
KAIP IŠSAUGOTI  
SVEIKAS AKIS**



Reguliariai  
pasitikrink akis



Neleisk per daug laiko  
prie ekrano

### 3 bandymas. Akloji dėmė

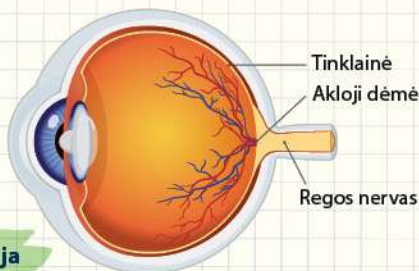


#### ★ Veiksmai:

1. Pakelk knygą ir laikyk taip, kad lapo viršuje esantis stačiakampis būtų prieš tave. Uždenk dešinę akį ir žiūrėk į žvaigždę kairiaja akimi.
2. Lėtai sukiok puslapį, kol pamatysi, kad veidukas išnyko. Gali pabandyti uždengti kitą akį.

#### ★ Kaip tai veikia?

Tinklainėje ties regos nervu nėra receptorių, kurie apdorotų vaizdus. Ši akloji dėmė pasireiškia, kai atspindėta šviesa krinta į šią tinklainės sritį, ir tavo matomas vaizdas visiškai išnyksta.



### 4 bandymas. Šviesos refrakcija

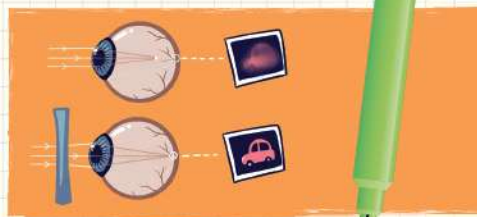
#### ★ Veiksmai:

1. Paimk skaidrią stiklinę.
2. Žiūrėk į daiktus per ją.

Šviesos **refrakcija** įvyksta, kai šviesa pereina per dvi terpes, kurios keičia jos kryptį.

#### ★ Kaip tai veikia?

Kai šviesa pereina per išlenktą paviršių, pavyzdžiui, stiklą, ji **lūžta** (įvyksta refrakcija), todėl vaizdas mums atrodo kitoks. Kaip ir stiklinė, **akinių lęšiai** taip pat yra išlenkti. Lauždami šviesą, jie koreguoja fokusą, kai mūsų akių lęšiukai negali to padaryti.



Saulėtomis dienomis  
nešiok akinius nuo saulės



Venk trinti akis



Dažnai mirksėk



Valgyk sveiką  
maistą



## Spalvų abėcėlė („ColorADD“)

„ColorADD“ yra paprasta ir universali kalba, kuri geometrinės figūras susieja su pagrindinėmis spalvomis ir balta bei juoda, todėl net tam tikrų spalvų nematantys žmonės gali greitai atskirti spalvas.

Šioje knygoje matysi šiuos simbolius, žyminčius spalvas!

Sujungus pagrindinių spalvų (mėlynos, geltonos ir raudonos) simbolius gaunamos kitos spalvos. Juodos ir baltos spalvos simboliai rodo atitinkamai tamsius ir šviesius atspalvius.

**Daltonizmas** – tai negebėjimas arba sunkumas atskirti skirtingas spalvas.



MĖLYNA

GELTONA

RAUDONA

BALTA

JUODA

## 2.3. Spalvų teorija

**Pagrindinės spalvos** – raudona, mėlyna ir geltona – yra visų kitų spalvų pagrindas. Sumaišius pagrindines spalvas, gaunamos **antrinės spalvos** – žalia, oranžinė ir violetinė. **Tretinės spalvos** gaunamos sumaišius pagrindines ir antrines spalvas.

Spalvos taip pat gali būti siejamos su **temperatūra** ir įvairiomis **emocijomis**.

Siejamos su entuziazmu, pykčiu ir nusivylimu.

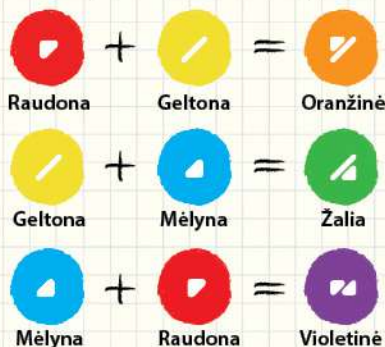


Siejamos su liūdesiu, komfortu ir ramybe.



Pagrindinės spalvos

Antrinės spalvos



Visos šios spalvos sudaro **spalvų ratą**. Papildančiomis (arba kontrastuojančiomis) spalvomis vadinamos priešingos spalvų rato pusėse esančios spalvos, pavyzdžiui, raudona ir žalia yra papildančios spalvos.



## 2 UŽDUOTIS

### Spalvų teleportacija

#### Ko prireiks?

Rinkinyje esančios medžiagos ir reikmenys:



• Dažai



• Pipetės

#### Papildomos medžiagos:

- Vanduo • 3 stiklinės (vienodo dydžio)
- Popieriniai rankšluosčiai arba tualetinis popierius (vienodo dydžio lapeliai)



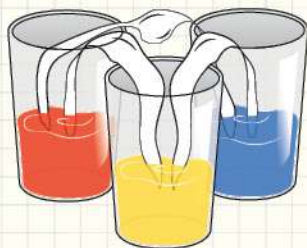
#### Veiksmai:

1. 3 stiklines iki pusės pripilk vandens.
2. Į vieną iš stiklinių su vandeniu pipete įlašink keletą lašų mėlynų dažų. Skirtingomis pipetėmis į kitas stiklines įlašink raudonų ir geltonų dažų.
3. Popieriaus lapelį keletą kartų sulenk per pusę, kad susidarytų juostelė. Padaryk 3 tokias juosteles.
4. Stiklines išdėliok trikampiu. Kiekvienos popieriaus juostelės vieną galą įkišk į vieną stiklinę, o kitą galą – į šalia esančią stiklinę.



#### Kaip tai veikia?

Atlikdamas šį eksperimentą, pamatysi, kaip vanduo popieriumi kyla į greta esančias stiklines per popieriaus tarpus į greta esančius stiklinius indelius (**kapiliarumas**). Augalai naudoja šį mechanizmą maistinėms medžiagoms ir vandeniui pernešti iš šaknų į lapus. Taip gali sumaišyti **pagrindinių spalvų** dažus, kad ant popieriaus juostelių susidarytų **antrinės spalvos**.



**Pastaba:** gali tecti palaukti keletą valandų, kol spalvotas vanduo pasieks juostelės vidurį. Jei nori pagreitinoti procesą, pipete užlašink keletą lašų skirtingų spalvų vandens tiesiai ant juostelės vidurio.



## 3. Spalvotų flomasterių laboratorija



Pr. Kr. – prieš Kristų  
Po Kr. – po Kristaus

### 3.1. Pirmieji dažai

Mūsų matoma spalvų įvairovė atsiranda dėl **skirtingų pigmentų** – spalvotų natūralios arba sintetinės kilmės molekulių, kurių pridedama gaminant produktus. Dažai, pigmentai ir dažikliai egzistuoja nuo seniausių laikų.

#### Priešistorė (prieš 40 000 metų)

Uolienos, mineralai ir net sumalti kaulai, sumaišyti su gyvuliniais riebalais, seilėmis ar vandeniu, buvo naudojami kaip dažai urvų trūksta teksto.



Pigmentas, išgautas iš **molio** (uolienos).

#### 3000 m. pr. Kr.

Egiptiečiai ir kinai pradėjo gaminti pigmentus dideliais kiekiais. Jie išrado **gryninimo metodus** ir iš augalų išgavo naujus pigmentus **audiniams dažyti**.



Audiniai buvo dažomi **svogūnais, burokais ir mėlynėmis**.



#### Nuo 700 m. pr. Kr. iki 480 m. po Kr.

Atsirado pavojingas (toksiškas) pigmentas, išgaunamas iš **švino**. Tuo metu graikams ir romėnams spalvos turėjo **simbolinę** reikšmę: raudona simbolizavo turtus, o violetinė – galią.



Pigmentai, išgauti iš švino (metalo), **cinoberio** (mineralo) ir **moliuskų** (jūros gyvūnų).

#### XIV–XVII amžiai

Renesanso laikotarpiu italai sukūrė daug pigmentų. Brangiausias ir labiausiai geidžiamas buvo **ultramarino mėlynasis**, išgaunamas iš brangakmenio.



Pigmentas, išgautas iš **lazurito** (akmens).

#### Iki šių dienų

Pirmasis sintetinis pigmentas buvo **moveinas**. Jį 1856 metais pagamino Viljamas Perkinas. Šiandien dėl mokslo ir technologijų pažangos jau yra daugiau nei 300 sintetinių pigmentų.



**Moveinas** – pirmasis sintetinis pigmentas.



### 3 UŽDUOTIS

#### Natūralių pigmentų dažai

##### Ko prireiks?

##### Papildomos medžiagos:

- Natūralių pigmentų šaltiniai • Peilis
- Trintuvas • Svarstyklės
- Matavimo indas • Vanduo
- Indas su dangčiu • Sietelis
- Teptukas (nebūtina) • Kukurūzų krakmolai (arba miltai)
- Šaukštas (nebūtina)



**DĖMESIO!** Paprašyk suaugusiojo pagalbos.  
**DĖMESIO!** Baigęs užduotį, išmesk visus jos metu panaudotus maisto produktus.

#### Spalvą teikiančių pigmentų šaltiniai:

Pabandykite naudoti namuose turimas daržoves ar vaisius.

##### Virti burokėliai (betaninas)



##### Špinatai (chlorofilas)



##### Raudonieji kopūstai (antocianai)

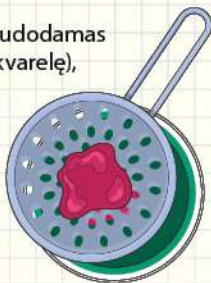


Raudonieji kopūstai yra natūralus pH indikatorius. Jei įpils šiek tiek acto (rūgšties), jie nusidažys rožine spalva, o jei įpils indų ploviklio (šarmo) – jie taps mėlyni. Bet nepamiršk – dažų spalva visada priklausys nuo medžiagos, ant kurios pieši, pH.

#### ★ Veiksmai:

1. Paprašyk suaugusiojo susmulkinti 20 gramų (g) tavo pasirinktos spalvos produkto.
2. Įpilk 50 ml vandens. Sutrink mišinį trintuvu.
3. Perpilk mišinį per sietelį į indą su dangčiu.
4. Piešk teptuku arba pirštais, naudodamas vandens mišinį tiesiogiai (kaip akvarelę), arba pridėk kukurūzų krakmolo arba miltų, kad mišinys taptų tirštesnis (kaip akriliniai dažai).

5. Kai nenaudoji, indą su dažais laikyk šaldytuve.



Atlikdamas 5 užduotį 24 puslapyje, gali pasigaminti flomasterių iš savo dažų. Jei naudosi mažiau vandens, dažai bus sodresnės spalvos!

#### ★ Kaip tai veikia?

Augaluose yra daug natūralių pigmentų, kuriuos jie naudoja svarbioms funkcijoms atlikti, pavyzdžiui, **fotosintezei**. Norint išgauti pigmentus iš **augalų ląstelių**, reikia jas sumalti trintuvu. Į pigmentus įdedama **rišiklio** (vandens), kad jie priliptų prie dažomo paviršiaus.

### 3.2. Spalvotų flomasterių istorija

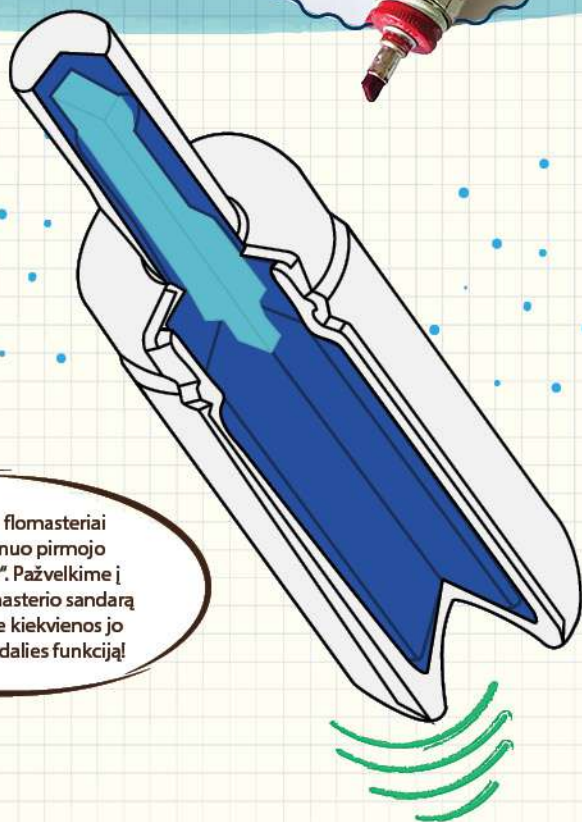
Spalvoti flomasteriai būna visų įmanomų spalvų ir leidžia paversti paprastus nespalvotus piešinius į fantastiškus spalvingus meno kūrinius.



Pirmuosius išrastus spalvotus flomasterius buvo sunku naudoti, todėl nebuvo labai populiarūs. Tačiau viskas pasikeitė, kai 1953 metais rinkoje pasirodė „**Magic Marker**“, kurį išrado Sidnis Rozentalis. Jis buvo sudarytas iš stiklinio vamzdelio su rašalu ir veltinio galiuko. Kodėl jis buvo vadinamas magišku? Nes juo buvo galima rašyti ant bet kokio paviršiaus!

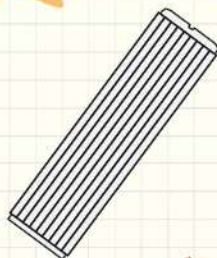


Šiandieniniai flomasteriai labai skiriasi nuo pirmojo „**Magic Marker**“. Pažvelkime į šiuolaikinio flomasterio sandarą ir išsiaiškinkime kiekvienos jo sudedamosios dalies funkciją!





**Kamštelis:** skirtas flomasterio galiukui uždengti ir apsaugoti, kad neišdžiūtų.



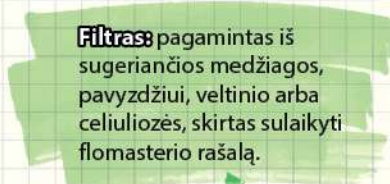
**Rašalas:** pagamintas iš pigmento arba dažų, suteikiančių flomasteriui spalvą.



**Galiukas (plunksnelė):** veltinio galiukas, kuriuo rašome.



**Filtras:** pagamintas iš sugeriančios medžiagos, pavyzdžiui, veltinio arba celiuliozės, skirtas sulaikyti flomasterio rašalą.



**Flomasterio kotelis:** plastikinis vamzdelis, skirtas laikyti flomasterį rankoje.



**Kaištis:** a plastikinė detalė, kuria užkemšamas flomasteris, kad neištekėtų dažai.



Pirmiausia išmoksi paruošti spalvotų flomasterių dažus.

## 4 UŽDUOTIS

### Flomasterių dažai

#### Ko prireiks?

Rinkinyje esančios medžiagos ir reikmenys:



• Dažai



• Pipetės



• Mėgintuvėliai su kamšteliais



• Laboratorinis darbustalis

#### Papildomos medžiagos:

- Vanduo (nebūtina)
- Teptukas (nebūtina)



**DĖMESIO!**

Paprašyk suaugusiojo pagalbos.

### ★ Veiksmai:

1. Įstatyk mėgintuvėlį į laboratorinį darbustalį.

2. Pasirink spalvą, kurią nori suteikti savo flomasteriui, ir paruošk spalvų mišinį pagal kitame puslapyje pateiktas instrukcijas. Skirtingomis pipetėmis į mėgintuvėlį įlašink vienos ar kelių spalvų dažų. Jei reikia, į mišinį įlašink keletą lašų vandens.

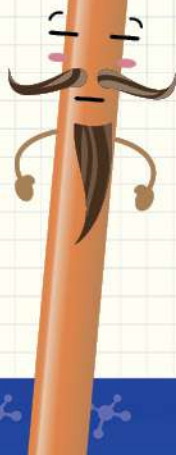


3. Uždaryk mėgintuvėlį kamšteliu ir suplak, kad spalvos susimaišytų.

4. Pasilik mišinį, kad galėtum pagaminti spalvotus flomasterius 5 užduotyje, arba, jei nori, gal naudoti namuose turimą teptuką ir dažus kaip akvarelę.



Šias spalvas galėsi naudoti savo spalvotiems flomasteriams!



## Spalvų maišymo instrukcijos

Pasitelk vaizduotę ir sukurk fantastišką spalvų gamą!

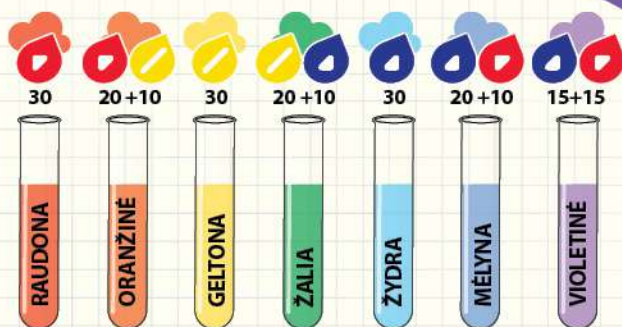
 = mėlynų dažų lašai

 = raudonų dažų lašai

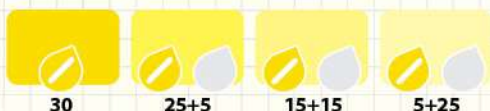
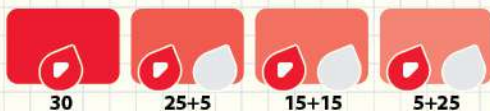
 = geltonų dažų lašai

 = vandens lašai

## Vaivorykštės spalvos



## Spalvų paletė



Apie juodos spalvos dažų mokslą daugiau sužinosi 32 puslapyje.



### Kaip tai veikia?

Kaip jau žinai, visas spalvas galima sukurti iš pagrindinių spalvų. Kadangi tavo rinkinyje esantys dažai yra **pagrindinių spalvų**, juos suderinęs įvairiais būdais, gali gauti dar daugiau atspalvių, antrinių spalvų ir netgi tretinių spalvų, pavyzdžiui, **žalsvą** ir **raudonai oranžinę**.

Kita vertus, jei į mišinį įpils vandens, dažai **prasiskies**, ir spalva taps šviesesnė.



Gali sukurti visiškai naują savo spalvą! Sumaišyk kokius tik nori dažus bet koku santykiu. Tik nepamiršk – iš viso turi būti 30 lašų!

## 5 UŽDUOTIS

### Flomasterių gaminimas

#### Ko prireiks?

Rinkinyje esančios medžiagos ir reikmenys:



• Laboratorinis darbastalis



• Flomasterių etiketės



• Flomasterių dalys (kotelis, kamštelis, kaištis, filtras ir galiukas)



• Pincetas



• Flomasterių dažai (iš 4 užduoties)



**DĖMESIO!**

Paprašyk suaugusiojo pagalbos.

#### ★ Veiksmai:

1. Pirmiausia į laboratorinį darbastalį įstatyk mėgintuvėlį su flomasterio dažais.

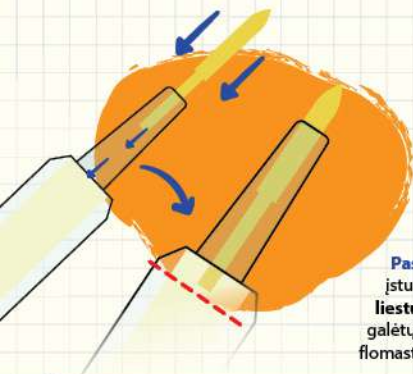


2. Įdėk flomasterio filtrą į mėgintuvėlį ir palik jį mirkti, kol sugers visus dažus.

3. Dabar į flomasterio kotelį įstatyk jo galiuką. Įstumk jį kuo giliau. Paprašyk suaugusiojo atsargiai įkalti galiuką kokių nors daiktų arba į kietą paviršių, kad jis įsistumtų šiek tiek giliau ir būtų kaip parodyta paveikslėlyje.



Nepamiršk, kad flomasteriui užpildyti visada reikės mažiausiai 30 lašų dažų!

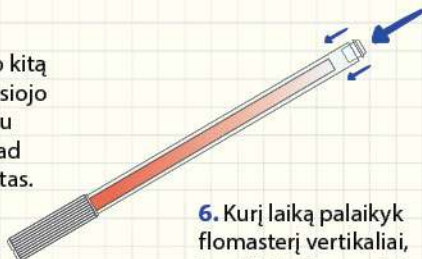


**Pastaba:** galiukas turi būti įstumtas gana giliai, kad **liestų filtrą** ir pigmentai galėtų pereiti iš filtro į flomasterio galiuką.

4. Kad rankos liktų švarios, pincetu išimk filtrą su dažais iš mėgintuvėlio ir įdėk jį į flomasterio kotelį.



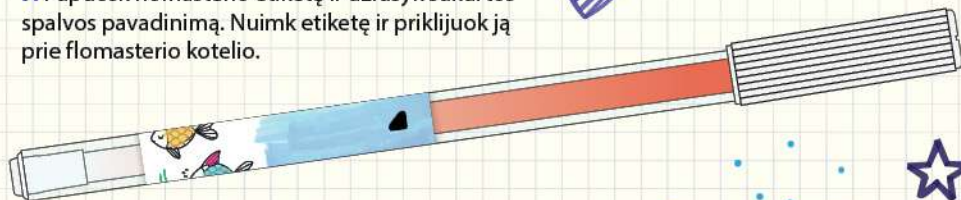
**5.** Užkimšk flomasterį kamšteliu, o kitą jo galą – kaiščiu. Paprašyk suaugusiojo kaitį tvirtai įkalti koku nors daiktu arba spaudžiant į kietą paviršių, kad flomasteris būtų sandariai uždarytas.



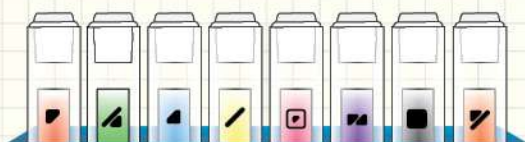
**6.** Kurį laiką palaikyk flomasterį vertikaliai, kamšteliu žemyn. Jei galiukas gerai įstatytas, pamatysi, kaip jis nusidažo filtro dažais.



**7.** Papuošk flomasterio etiketę ir užrašyk sukurtos spalvos pavadinimą. Nuimk etiketę ir priklijuok ją prie flomasterio kotelio.



**Tavo nuostabus spalvotas flomasteris paruoštas!**



Mažasis mokslininkas, laikyk spalvotus flomasterius dėžutėje kamšteliais žemyn, kad jų galiukai neišdžiūtų!

## 6 UŽDUOTIS

### Spalvą keičiantis flomasteris

#### Ko prireiks?

Rinkinyje esančios medžiagos ir reikmenys:



• Laboratorinis darbastalis



• Flomasterių dalys (kotelis, kamštelis, kaištis, filtras ir galiukas)



• Flomasterių etiketės



• Pincetas



• Flomasterių dažai (iš 4 užduoties)



**DĖMESIO!**

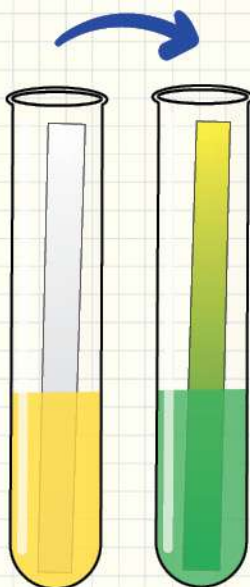
Paprašyk suaugusiojo pagalbos



#### Veiksmai:

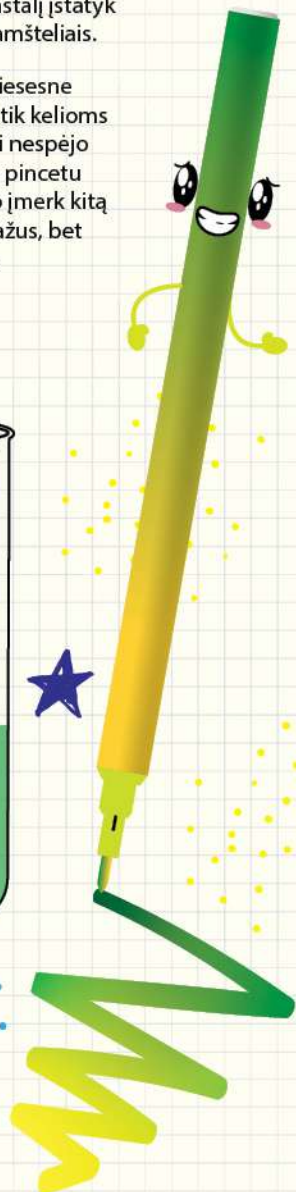
1. Į laboratorinį darbastalį įstatyk 2 mėgintuvėlius su kamšteliais.

2. Į mėgintuvėlį su šviesesne spalva įdėk filtrą, bet tik kelioms akimirkoms. Kol dažai nespėjo pasiekti filtro vidurio, pincetu ištrauk filtrą ir iš karto įmerk kitą jo galą į antruosius dažus, bet taip pat tik trumpam.



3. Surink flomasterį, kaip nurodyta 5 užduoties 3 punkte. Šviesesne spalva nudažytą filtro galą įstatyk taip, kad jis liestųsi su flomasterio galiuku.

Naudojant flomasterį, naudosis filtro dažai ir į galiuką atiteks nauja spalva. Taip galėsi piešti įvairiomis spalvomis!



## 7 UŽDUOTIS

### Flomasteris su nematomu rašalu

#### Ko prireiks?

Rinkinyje esančios medžiagos ir reikmenys:



• Laboratorinis darbastalis



• Flomasterių dalys (kotelis, kamštelis, kaištis, filtras ir galiukas)



• Pipetės



• Pincetas

• Flomasterių etiketės



• Mėgintuvėliai su kamšteliais

#### Papildomos medžiagos:

- Vanduo • Citrina • Popieriaus lapas
- Plaukų džiovintuvas arba žvakė • Stiklinė



**DĖMESIO!** Paprašyk suaugusiojo pagalbos.  
**DĖMESIO!** Baigęs užduotį, išmesk visus jos metu panaudotus maisto produktus.



#### Veiksmai:

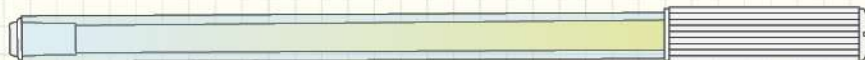
1. Išspausk pusę citrinos į puodelį.



2. Įstatyk mėgintuvėlį į laboratorinį darbastalį. Naudodamas skirtingas pipetes, į mėgintuvėlį įlašink 25 lašus citrinos sulčių ir 5 lašus vandens. Užkimšk mėgintuvėlį kamšteliu ir gerai pakratyk. Tai tavo **nematomas rašalas!**

3. Dabar surink flomasterį, kaip nurodyta 5 užduotyje.

**Pastaba:** citrinos sulčių minkštymas gali užkimšti filtrą, dėl to jis nebesugers rašalo iš kotelio. Jei flomasteris neberašo, panardink jo galiuką tiesiai į nematomą rašalą.



4. Parašyk savo žinutę ir leisk rašalui ant popieriaus išdžiūti.

5. Jei nori atskleisti slaptą žinutę, paprašyk suaugusiojo pakaitinti popieriaus lapą plaukų džiovintuvu, veikiančiu didžiausiu galingumu, arba priartinti prie degančios žvakės liepsnos, išlaikant saugų atstumą.



#### Kaip tai veikia?

Daugumos vaisių sulčių sudėtyje yra anglies junginių. Padidėjus temperatūrai, popieriaus molekulių ryšiai suyra ir išsiskiria anglis. Anglis reaguoja su ore esančiu deguonimi **oksidacijos** reakcijoje, dėl to ji **patamsėja** ir citrinų sultys tampa matomos ant popieriaus.

## 8 UŽDUOTIS

### Kvepiantis flomasteris

#### Ko prireiks?

Rinkinyje esančios medžiagos ir reikmenys:



• Laboratorinis darbustalis



• Flomasterių dalys (kotelis, kamštelis, kaištis, filtras ir galiukas)



• Pipetė



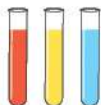
• Pincetas



• Flomasterių etiketės



• Persikų aromatas



• Flomasterių dažai (iš 4 užduoties)



**DĖMESIO!** Paprašyk suaugusiojo pagalbos.  
**DĖMESIO!** Prieš pradėdamas šią užduotį, perskaityk PATEIKIAMŲ MEDŽIAGŲ SĄRAŠĄ knygos pradžioje.

Pauostyk flomasterį.  
Ar ne nuostabiai kvepia? Atsargiai, mažasis mokslininke, neišsilepk nosies!



#### Veiksmai:

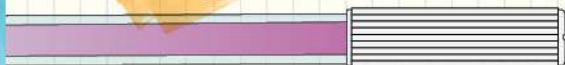
**1.** Įstatyk mėgintuvėlį į laboratorinį darbustalį.

**Pastaba:** pabandyk naudoti oranžinę arba rožinę spalvą, kad ji derėtų su persikų kvapu!

**2.** Pipete į dažus įlašink 5 lašus persikų aromato.

**3.** Užkimšk mėgintuvėlį kamšteliu ir gerai pakratyk.

5



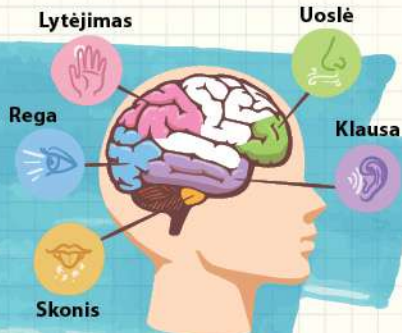
Gali naudoti bet kuriuos namuose turimus eterinius aliejus ir pagaminti įvairiai kvepiančių flomasterių. Tiesiog įlašink 5 lašus aliejaus į flomasterio dažus.





## O jei galėtumėte užuosti spalvas?

**Sinestezija** – tai gebėjimas susieti skirtingus pojūčius, pavyzdžiui, uoslę ir regą. Šis reiškinys atsiranda dėl **smegenų sričių tarpusavio sąsajų**. Kai sužadinama smegenų sritis, atsakinga už regą, taip pat sužadinama smegenų sritis, koordinuojanti uoslę, ir šie du pojūčiai susiejami.



### PAPILDOMA UŽDUOTIS

#### Naminiai kvapai



Pabandyk naudoti kitus ingredientus ir medžiagas, kurias turi namuose, kad suteiktum kvapą savo spalvotiems flomasteriams!



#### Vanilė

Į flomasterio dažus įlašink 5 lašus vanilės aromato arba esencijos.



#### Kakava ir kava

Į mėgintuvėlį su dažais įberk šiek tiek kakavos arba kavos miltelių. Užkimšk mėgintuvėlį kamšteliu ir gerai pakratyk.



#### Cinamonas

Į mėgintuvėlį su dažais įberk šiek tiek cinamono miltelių. Užkimšk kamšteliu ir gerai pakratyk.



#### Kvepalai

Į mėgintuvėlį su dažais įlašink šiek tiek mėgstamų kvapalų. Užkimšk mėgintuvėlį kamšteliu ir gerai pakratyk.



#### Mėta

Į mėgintuvėlį su dažais įdėk šiek tiek dantų pastos. Užkimšk kamšteliu ir gerai pakratyk.



#### Citrusiniai vaisiai

Spausdamas citrusinio vaisiaus žievelės poras, į flomasterio dažus įspausk vaisiaus žievelės aliejaus.

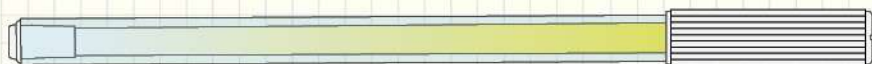
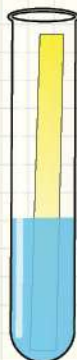


### 3.3. Suteik savo flomasteriams naują gyvenimą

#### 1 atvejis. Sudrėkink flomasterius

Palikus flomasterį be kamštelio, jo galiukas ir filtras gali išdžiūti. Sužinok, kaip juos sudrėkinti, kad jie trūksta teksto!

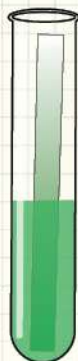
1. Pritrauk pilną pipetę (1 ml) vandens ir supilk jį į mėgintuvėlį.
2. Paprašyk suaugusiojo ištraukti flomasterio kaištį. Pincetu ištrauk flomasterio filtrą ir įdėk jį į vandenį. Palauk 5 minutes, kol filtras pritrauks pakankamai vandens.
3. Surink flomasterį – sujunk jo galiuką su spalvotu filtro galu, kuris nebuvo panardintas į vandenį.



#### 2 atvejis. Filtro papildymas

Pasibaigus flomasterio dažams, gali papildyti filtrą.

1. Vėl paruošk flomasterio dažus (4 užduotis). Pasistenk, kad spalva būtų kuo artimesnė pradiniam atspalviui.
2. Paprašyk suaugusiojo išardyti flomasterį, ištraukiant kaištį. Pincetu ištrauk filtrą iš flomasterio ir įmerk jį į dažus.
3. Surink flomasterį (5 užduotis) – sujunk galiuką su spalvotu filtro galu, kuris buvo įmerktas į dažus.

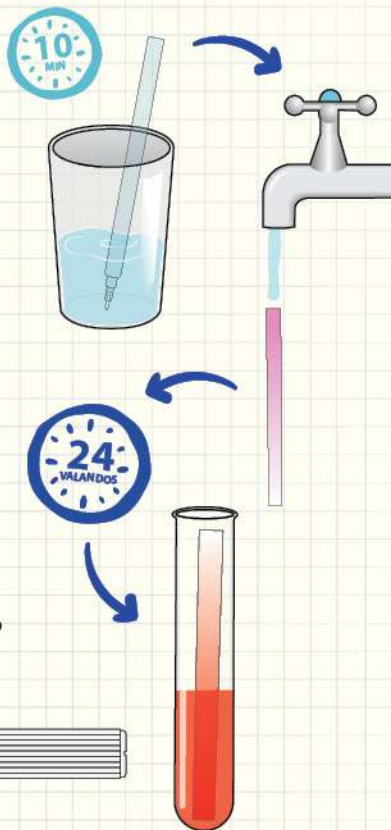




### 3 atvejis. Flomasterio spalvos keitimas

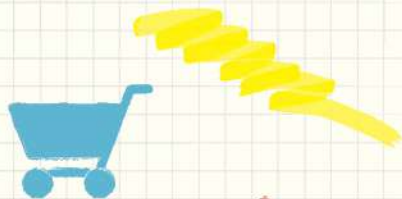
Gal išplauti flomasterio filtrą ir sukurti visiškai naują flomasterį! Visada naudok tamsesnę spalvą nei ankstesnė.

1. Paprašyk suaugusiojo ištraukti flomasterio kaištį ir filtrą.
2. Flomasterio galiuką palik stiklinėje su vandeniu 10 minučių, kad iš jo ištektų kuo daugiau dažų. Tada nuskalauk vandeniu ir nušluostyk vandens perteklių.
3. Praplauk filtrą po tekančiu vandeniu. Patekęs į kotelį vanduo išspaus dažus per kitą galą.
4. Palauk 24 valandas, kad galiukas ir filtrą išdžiūtų.
5. Paruošk naujus flomasterio dažus (4 užduotis).
6. Surink flomasterį su išplautu filtru (5 užduotis). Spalvotą filtro galą, kuris buvo dažuose, sujunk su flomasterio antgaliu.



### 4 atvejis. Įsigyk naujų dažų parduotuvėje

Jei baigėsi dažai, nenusimink! Visiems knygoje aprašytiems eksperimentams gali naudoti maistinius dažus, kurių lengvai rasi bet kuriame prekybos centre.



Ir štai!  
Mažasis mokslininkas,  
vėl gali piešti!

## 4. Tapk spalvų detektyvu!

Mažasis mokslininke,  
atrank spalvas, kurios  
slepiasi tavo spalvotuose  
flomasteriuose!

**Chromatografija**  
yra technika, kurią  
biochemikai naudoja  
mišiniams atskirti. Kai filtro  
popierius sudrėkinamas,  
flomasterio **pigmentai**  
ištirpsta vandenyje.

### ★ Veiksmai:

1. Juodu flomasteriu  
nupiešk juodą tašką  
popierinio filtro centre.

2. Pipete užlašink  
šiek tiek vandens  
popierinio filtro centre.

### 9 UŽDUOTIS

Juodoji magija

#### Ko prireiks?

Rinkinyje esančios medžiagos  
ir reikmenys:



• Popieriniai  
filtrai



• Pipetė



• Juodas flomasteris

Papildomos medžiagos:

• Vanduo

### ★ Kaip tai veikia?

Juodo flomasterio dažai atsiskiria  
ir atskleidžia juos sudarančias  
spalvas, kurios buvo sumaišytos.



10 + 10 + 10

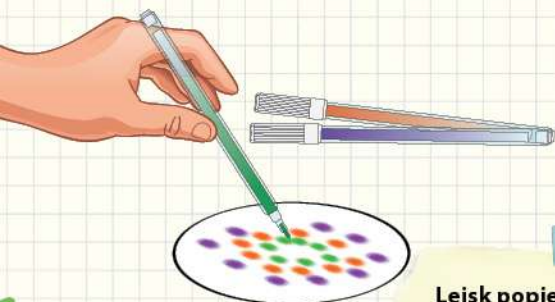
Leisk popieriniam filterui išdžiūti ir stebėk  
nuostabius spalvotus žiedus, sklindančius  
nuo centro iki popieriaus kraštų!

Kaip jau žinai, dažai atrodo spalvoti, nes kai kurias  
spalvas sugeria, o kitas atspindi. Sumaišius mėlyną,  
raudoną ir geltoną spalvas, kiekvienas dažas sugeria  
vis daugiau spektro šviesos ir vis mažiau lieka  
atspindimos šviesos. Matome juodą spalvą, nes  
mišinys sugeria daugelio spalvų šviesą, bet  
atspindi labai mažai.

Vandeniui skverbiantis per popierių, jis su savimi nešasi pigmentus, kurie **transportuojami skirtingu greičiu**, ir kai kurie keliauja toliau ir greičiau nei kiti.

### ★ Veiksmai:

1. Spalvotais flomasteriais nupiešk taškus ant popierinio filtro, išdėstydamas juos apskritimo forma.



Leisk popieriui kelias minutes džiūti ir stebėk, kas atsitiks su skirtingų spalvų taškeliais!

### ★ Pagamink spalvingą gėlę!

Kai popierius išdžius, suformuok iš jo gėlę ir segikliu pritvirtink prie šiaudelio. Paprašyk suaugusiojo pagalbos pritvirtinant.



### ★ arba



### Sukurk vaivorykštės spalvų drugelius!

Sulenk 2 popierinio filtro lapelius į juosteles, kaip akordeoną. Sudėk juosteles vieną ant kitos ir per centrą apvyniok modeliavimo vielą, abu vielos galus palikdamas vienoje pusėje. Apvyniok galus popieriumi, kad susidarytų drugelio antenos.

## 10 UŽDUOTIS

### Įdomioji chromatografija

#### Ko prireiks?

Rinkinyje esančios medžiagos ir reikmenys:



• Popieriniai filtrai



• Pipetė

• Modeliavimo viela



• Spalvoti flomasteriai

#### Papildomos medžiagos:

• Šiaudelis • Vanduo • Segiklis



#### DĖMESIO!

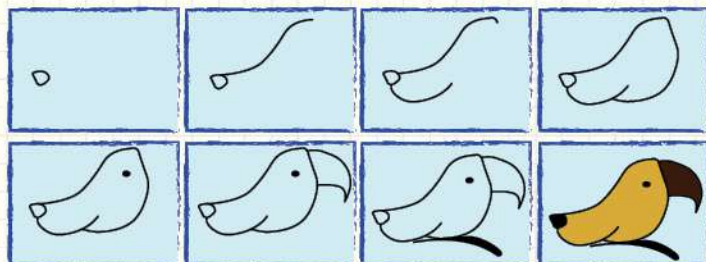
Paprašyk suaugusiojo pagalbos.

2. Pipete užlašink keletą lašų vandens ant popierinio filtro centre.



## 5. Apgauk savo smegenis su piešiniais!

**Optinės iliuzijos** yra vaizdai, kurie apgauna žmogaus regėjimą. Kaip tai veikia? Iliuzijos verčia smegenis klaidingai interpretuoti spalvas ir formas, todėl matote keistus efektus.



Ar tai šuo, ar paukštis?



### ★ Veiksmai:

**1.** Atskirk stačiakampį su akvariumu ir mažomis žuvytėmis ir nuspalvink juos spalvotais flomasteriais.

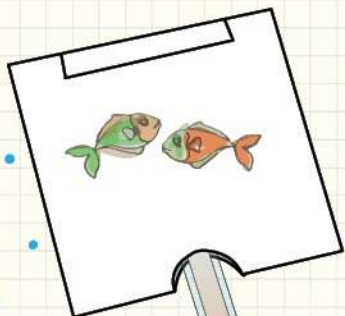


**2.** Sulenk stačiakampį per pusę ir įkišk kraštelį į išpjovą.



**3.** Į angą įstatyk flomasterį. Laikyk flomasterį abiem rankomis ir trink jį vieną į kitą, kad paveikslukas suktųsi.

**Pastaba:** šį eksperimentą taip pat gali išbandyti su stačiakampiu, kuriame yra narvelis ir mažas paukštėlis.



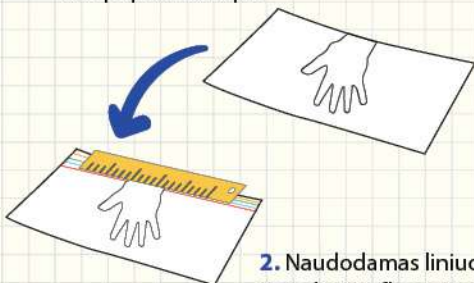
## Kaip tai veikia?

Kai vaizdai **labai greitai** sukasi, atrodo, kad žuvytės patenka į akvariumą. Taip atsitinka, kai labai greitai žiūri į vieną paveikslėlį po kito. Smegenys kurį laiką „prisimena“ pirmąjį vaizdą ir **sujungia** du vaizdus.

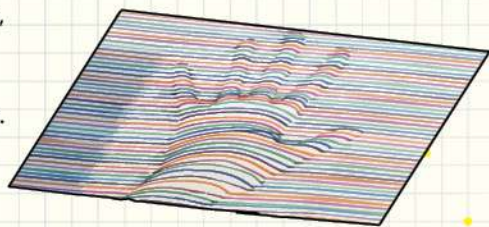


## Veiksmai:

1. Anglies pieštuku apibrėžk savo ranką ant popieriaus lapo.

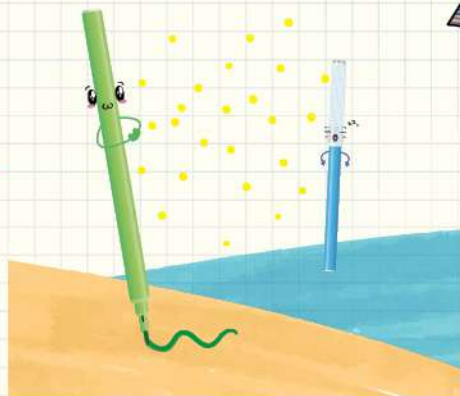


2. Naudodamas liniuotę ir spalvotus flomasterius, nubrėšk linijas aplink nupieštą ranką.



3. Rankos viduje tęsk nubrėžtas juostas, bet piešk išlenktas linijas.

4. Ištrink pieštuko pėdsakus trintuku.



## Kaip tai veikia?

Vienas iš būdų, kaip mūsų smegenys nustato, ar objektai yra **trimačiai** (3D), yra tas, kad arčiau esantys daiktai atrodo didesni. Šioje iliuzijoje **išlenktos linijos** rankos viduje sukuria įspūdį, kad rankos atvaizdas yra arčiau, o tai rodo jūsų smegenims, kad ranka yra trimatė, nors iš tiesų taip nėra.

