

MOKSLAS

+

MENAS

=
AŠ

MOKSLININKŲ IR MENININKŲ SUKURTOS
UŽDUOTYS MOKSLEIVIAMS



LIUVOS DAILĖS MUZIEJUS
NACIONALINĖ DAILĖS GALERIJA
2012 m.

MOKSLAS
+ -----
MENAS
=
AŠ



MOKSLININKŲ IR MENININKŲ SUKURTOS
UŽDUOTYS MOKSLEIVIAMS

LIETUVOS DAILĖS MUZIEJUS
NACIONALINĖ DAILĖS GALERIJA
2012 m.

UDK 793.7-053.5
Mo-62

Tekstų ir užduočių autoriai

MANTAS MARKEVIČIUS, RENATA ČESŪNIENĖ,
VAIDA ROKAITĖ, VAIVA KULBOKAITĖ

Dailininkas

JURGIS JONAITIS

Dizaino autorė

KRISTINA NORVILAITĖ

Redaktorė

GIEDRA URMANAITĖ

Leidinyi parengtas ir išleistas įgyvendinant 2007-2013 m. Žmogiškųjų išteklių veiksmų programos 2 prioriteto „Mokymasis visą gyvenimą“ VP1-2.2-ŠMM-10-V priemonės „Neformaliojo švietimo paslaugų plėtra“ projektą „Muziejus-mokykla-moksleivis. Muziejų ir bendrojo lavinimo mokyklų nacionalinis partnerystės tinklas“ Europos socialinio fondo ir Lietuvos Respublikos valstybės biudžeto lėšomis.

Leidinių parėmė UAB „Garsų pasaulis“
www.gp.lt

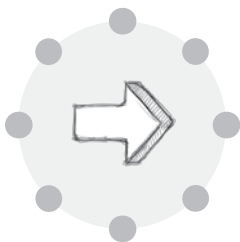
© Mantas Markevičius, Renata Česūnienė, Vaida Rokaitė, Vaiva Kulbokaitė, 2012

© Jurgis Jonaitis, 2012

© Kristina Norvilaitė, 2012

© Lietuvos dailės muziejus, 2012

ISBN 978-609-426-047-6



TURINYS

Mantas Markevičius.
ŽONGLIRAVIMAS

4 psl.

Renata Česūnienė.
CHEMIJA MENE

18psl.

Vaiva Kulbokaitė.
PSICHOFIZIKA APIE SPALVAS

52psl.

Vaida Rokaitė.
KASDIEN - MATEMATIKA

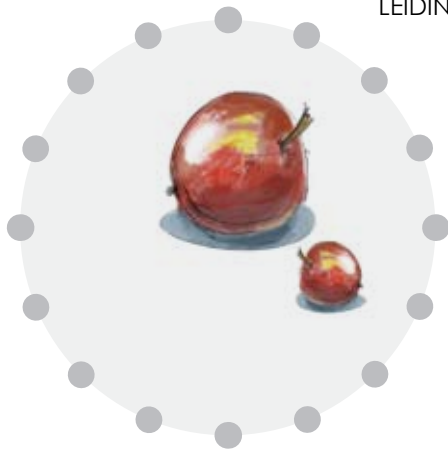
68psl.

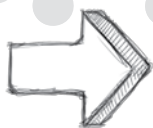
Jurgis Jonaitis
ILUSTRATORIUS

92psl.

Kristina Norvilaitė
LEIDINIO DIZAINO AUTORĖ

93psl.





ŽONGLIRAVIMAS



Apie žongliravimą **6** psl.

Žongliravimo nauda **7** psl.

Nuo ko pradėti mokytis žongliravimo **8** psl.

Pasigamink pirmą žongliravimo kamuoliuką **8** psl.

Mėtai kamuoliuką iš vienos rankos į kitą. Jau žongliruoji! **11** psl.

Reikia antro žongliravimo kamuoliuko **12** psl.

Žongliravimas dviem kamuoliukais **12** psl.

Pasidaryk trečią žongliravimo kamuoliuką **14** psl.

Štai ir trys kamuoliukai!

Mokykis žongliruoti vadinamąją kaskadą **14** psl.

Nepertraukiama kaskada **14** psl.

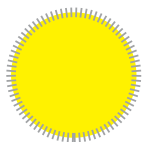
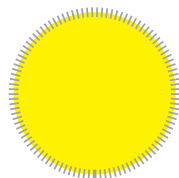
Dažniausios klaidos ir kaip jų išvengti **15** psl.

Papuošk savo kamuoliukus **16** psl.

Judėjimas žongliruojant **16** psl.

Žongliruok įvairiais objektais **16** psl.

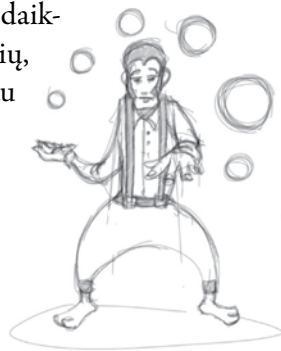
Nuorodos papildomai informacijai **17** psl.



Žonglierius Mantas Markevičius

Pirmus žonglierius pamačiau animaciniame filme, cirke ir kine. Vėliau – Europos didmiesčių, senamiesčių gatvėse. Žongliruoti išmokau pats. Paauglystėje su draugais mėtėme mandarinus ir obuolius, buvo nelengva, bet linksma. Kai nėra mokytojo, kiekvieną klaidą turi suprasti pats, kol perprasi ir išmoksi naują triuką.

Pirmą gatvės žonglierių pamačiau Prahos senamiestyje, jis žongliravo diabolą (tai smėlio laikrodžio pavidalo daiktas, įsukamas virvele, pritvirtinta prie dviejų kotelių, mėtomas aukštyn ir gaudomas). Diabolą išbandžiau būdamas dvidešimties. Jis mane sužavėjo ir atvedė į žongliravimo pasaulį. Esu išbandęs bene visus žongliravimo įrankius, turiu savo mėgstamus. Su ugniniais įrankiais žongliruojau nuo 2003-ųjų, „didžiojoje scenoje“ pasirodau nuo 2004 m.



Jau bus penkeri metai, kai žongliravimo meno mokau vaikus ir visus kitus aktyvaus laisvalaikio mėgėjus. Esu įkūręs virtualų žonglierių klubą Juggling.lt (dabar jo adresas interneto svetainėje – www.zongliravimo-menas.lt), jau treči metai kviečiu žonglierius į kūrybines dirbtuves, esu surengęs Jaunųjų žonglierių šventę ir Jaunųjų žonglierių stovyklą. „Menų spaustuvėje“ gimė šiuolaikinio cirko spektaklis visai šeimai „Stebuklingas medis“ - pirmasis žongliravimo spektaklis Lietuvoje.

Mano gyvenimo variklis: ieškoti naujų formų ir stengtis skleisti gėrį visoms gyvoms būtybėms. Pastaruju metu gyvenu naujojo cirko

idėjomis, turiu bendraminčių. Visi kartu kuriame šiuolaikinio cirko – žonglierių spektaklius.

APIE ŽONGLIRAVIMĄ

Jau daug metų Europoje ir Amerikoje žongliruoti moko ne tik cirko, bet ir paprastose mokyklose, net universitetuose – per fizinio lavinimo pamokas. Lietuvoje žongliravimo moko studijuojančius aktorystę.

Tarptautinių žodžių žodyne viena žodžio žongliruoti (pranc. jongler) reikšmių yra kelių daiktų mėtymas ir gaudymas tuo pačiu metu. Bet toks apibrėžimas kiek per siauras, nes žongliravimas – ne tik gaudymas ir mėtymas. Yra dar kontaktinis žongliravimas, kurio pagrindas – ritinėjimas.

Žongliravimas – tai kiek savotiškas meninis sportas, sakyčiau – kaip figūrinis čiuožimas. Bet menu jis tampa tik labai gerai įvaldytas.

Šiandien yra sukurta gausybė įvairių žongliravimo priemonių, o ypač malonu žongliruoti, kai jas pasigamini pats.

Žongliruoti galima visur: lauke, sporto salėje, namie ar darbe.

Žongliruoti galima visada: prieš svarbų susitikimą, per pertrauką, vienam ar su draugais.

Išmokti žongliruoti – greita ir paprasta, o pagrindinę figūrą su trim kamuoliukais (kaskadą) galima išmokti per valandą.

Visiškai nebūtina daryti sudėtingų figūrų ir triukų tam, kad galėtum mėgautis žongliravimu.

Daugelis žmonių iki šiol klysta galvodami, kad žongliravimas yra tik cirko artistų užsiėmimas, kuriam reikia ypatingo talento. Žongliravimas yra paprastų, lengvai kontroliuojamų judesių seka, jų kartojimas. Aš tau siūlau pačiam įsitikinti, kad žongliruoti gali kiekvienas, reikia tik šiek tiek laiko, noro bei praktikos.

Žongliravimas – tai judėjimas, pusiausvyra, lankstumas, judesių koordinacija, greita orientacija, reakcija bei dar daugybė kitų savybių, kurias pajusi turįs ir panorėsi lavinti.

ŽONGLIRAVIMO NAUDA

Vos pradėjęs žongliruoti, pajunti, kaip skatinamai judėjimas veikia kūną ir protą. Sutelki dėmesį, daraisi judresnis, palaipsniui dingsta įtampa. Pamiiršti nerimą, problemas, kompleksus. Žongliravimas – tai idealus atsipalaidavimo būdas po sunkios darbo dienos, tai sveikas ir saugus užsiėmimas, puikus laiko leidimas. Visiems. Smagu, kad jis sparčiai populiarėja ir Lietuvoje.



Žongliravimas:

- ☞ moko koncentruoti dėmesį;
- ☞ lavina judesių koordinaciją;
- ☞ didina atsakomybės jausmą, pasitikėjimą savimi;
- ☞ gerina ritmo pojūtį ir veiksmų sinchronizaciją, erdvės jutimą, išradingumą;
- ☞ moko kantrybės ir susikaupimo;
- ☞ lavina vaizduotę ir kūrybingumą;

☞ padeda įveikti stresą;

☞ teikia daug džiaugsmo!!!

NUO KO PRADĖTI MOKYTIS ŽONGLIRAVIMO

Kad gerai sektųsi, geriausia neskubėti ir pradėti nuo vieno kamuoliuko, po to imti antrą. Tik tada, kai jausies laisvai, kai jau kontroliuosi du kamuoliukus, imk trečią. Svarbu, kad tavo smegenys atsimentų teisingus judesius.

Mokytis žongliruoti yra tas pat kaip mokytis plaukti, važiuoti dviračiu, slidinėti ir t. t. Kartą išmokęs, mokėsi visą gyvenimą. Juk ankstyvoje vaikystėje keletą savaitių irgi „treniravaisi“, kol išmokai vaikščioti, o šiandien tai darai natūraliai. Tikiu, kad šios pratybos tau padės išmokti žongliruoti. Tik atmink, kad svarbiau yra ne gaudymas, o teisingas ir tikslus metimas.

PASIGAMINK PIRMĄ ŽONGLIRAVIMO KAMUOLIUKĄ



Prireiks:

☞ perlinių kruopų (tinka ir kitos, pvz., ryžiai),

☞ indelio kruopų kiekiui matuoti (kamuoliukai turi būti vienodo dydžio),

☞ paprasto polietileno maišelio (tiks ir tie, kuriuose iš parduotuvės parnešei vaisių ar daržovių),

☞ tualetinio popieriaus,



☞ 3-4 balionų (tinka tik paprasti. Ilgieji, širdelės formos ir t. t. – netinka),

☞ žirklių.



➊ į indelį įpilk kruopų (kamuoliukų dydis ir svoris priklauso nuo jų kiekio). Vienam kamuoliukui siūlyčiau maždaug pusę stiklinės kruopų. Svarbiausia atsiminti (ar pažymėti ant indelio), kiek kruopų buvo įpilta.

➋ Perpilk kruopas į polietileno maišelį. Sukratęs jas į kampą, suvyniok maišelį taip, kad kruopos lengvai susispaustų.

➌ Likusią maišelio „uodegą“ apvyniok apie kruopas ir padėk ant stalo.

➍ Atsiplėšk du gabalėlius tualetinio popieriaus (vieną ilgesnį, maždaug 6 lapelių, kitą trumpesnį, 4 lapelių) ir pasitiesk juos ant stalo.

➎ Suvyniok maišelį su kruopom į ilgesnį tualetinio popieriaus gabalą ir atsargiai suspausk rankomis lyg sniego gniūžtę. Kad gniūžuliukas būtų apvalesnis, spustelk jį dar porą kartų.

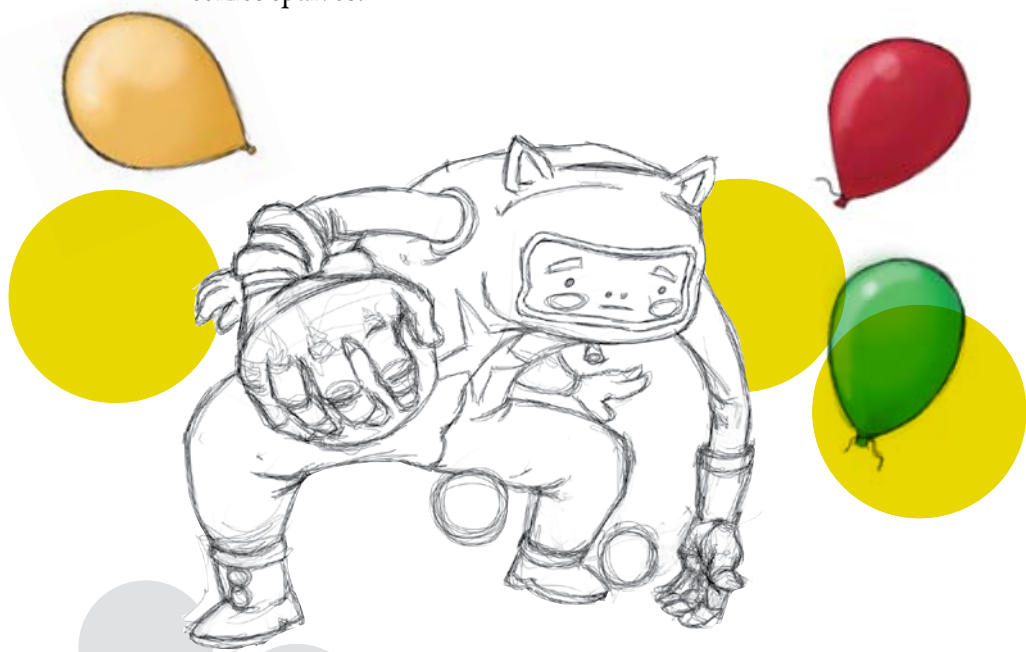
⑥ Po to suvyniok į trumpesnę popieriaus gabalą taip, kad visai uždengtų maišelį. Dar porą kartų spustelk ir atsargiai padėk ant stalo.

⑦ Paimk balioną, nukirpk „uodegą“, per kurią pučiamas oras.

⑧ Įkišk į jį abiejų rankų smilius ir didžiuosius pirštus. Tempdamas į šonus, suglausk nykščius, kad iš baliono susiformuotų kažkas panašaus į trikampi.

⑨ Išversdamas balioną, užmauk jį ant gniužuliuko. Jau turi kamuoliuką, tik su išlindusiu popierium. Padėk jį ant stalo popierium į viršų.

⑩ Tą patį daryk su antru balionu, tik šis turėtų būti kitokios spalvos.



MĒTAI KAMUOLIUKĄ IŠ VIENOS RANKOS Į KITA, JAU ŽONGLIRUOJI!

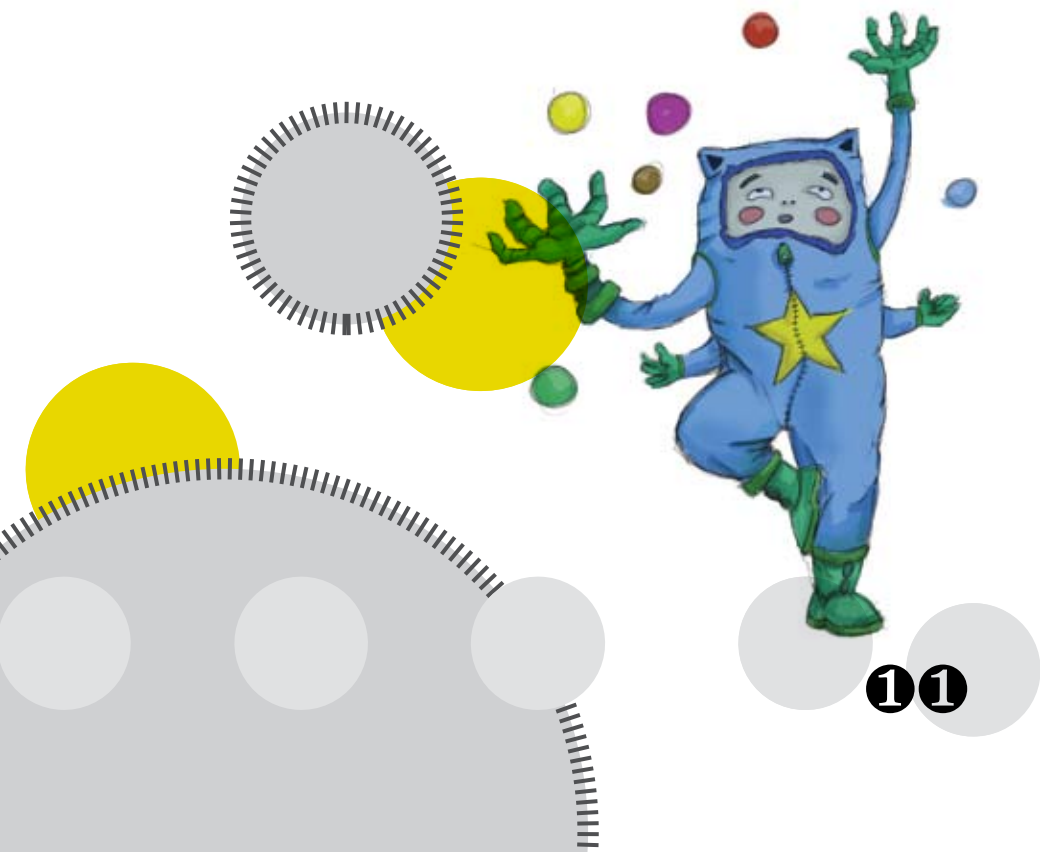


❶ Atsistok patogiai – pėdos pečių plotyje, pečiai atpalaiduoti ir nuleisti, rankos sulenktos per alkūnes (žiūr. paveikslėlius). Pasukiok riešus, delnus atsuk į viršų.

❷ Prieš mesdamas kamuoliuką, padaryk ratą imituo-damas sėmimo judesį. Metant dešine ranka, kamuoliukas turi praskrieti pro kairę akį.

❸ Kairės rankos nejudink – ji turi laukti atskrendančio kamuoliuko.

❹ Pakartok šį pratimą keletą kartų, kol pajusi, kad jau



numatai kamuoliuko skrydžio trajektoriją. Tai pats paprasčiausias pratimas, bet jis, prieš pradėdant mokytis sudėtingesnių dalykų, turi būti tiksliai atliktas.

⑤ Mesk kamuoliuką kaire ranka, po to dešine, stenkis, kad judesys būtų tolygus.

⑥ Kamuoliukas turi skrieti trajektorija, primenančia begalybės ženklą – ∞ .

REIKIA ANTRO ŽONGLIRAVIMO KAMUOLIUKO

● Viskas vyksta kaip per pirmą užduotį. Ją atlikti lengviau turint



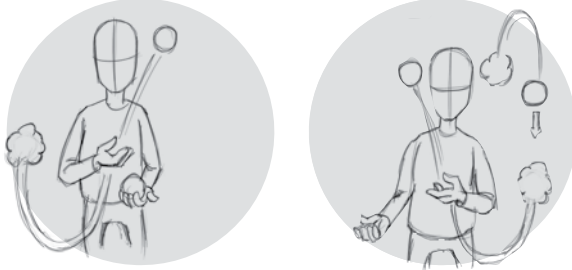
skirtingų spalvų kamuoliukus.

ŽONGLIRAVIMAS DVIEM KAMUOLIUKAIS

Tarkime, kad pasidarei du kamuoliukus – juodą ir baltą.

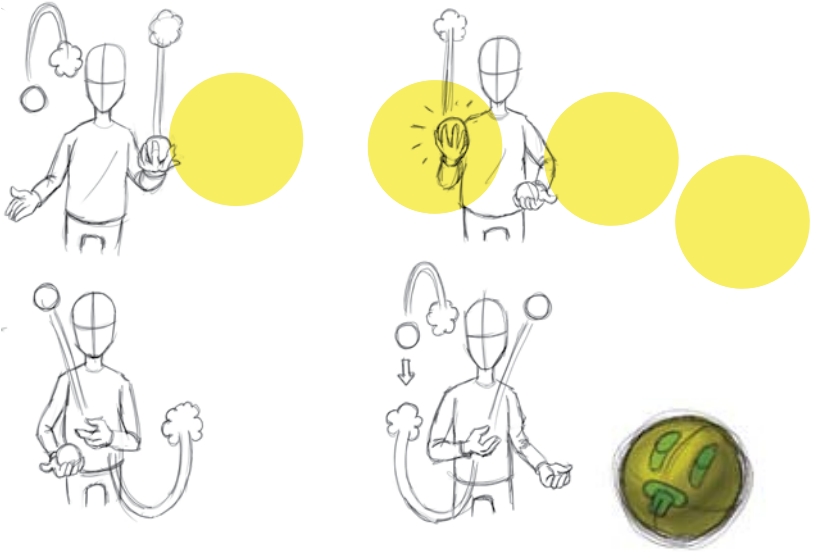
- ① Išmesk baltąjį dešine ranka kairės akies link.
- ② Kai kamuoliukas pasiekia aukščiausią tašką, mesk juodąjį kaire ranka link savo dešinės akies.
- ③ Pagauk baltąjį kaire ranka, o juodąjį – dešine.

1 2



Fiksuok: kamuoliukai pasikeitė vietomis.

④ Tęsk. Iš pradžių mesk juodą kamuoliuką, po to – baltą.



Atsimink:

☞ mesk kamuoliuką tik tada, kai prieš tai mestas yra aukščiausioje skrydžio vietoje,

☞ pagauk kamuoliuką iš išorės ir mesk sėmimo judesiu iš vidaus,

☞ jei sunkiau sekasi mesti kaire ranka, tai kaip tik ja reikia pradėti,

☞ kad kamuoliukai neskrietų tolyn, įsivaizduok stovįs prieš sieną (galima atsistoti ir prieš tikrą),

☞ metimo judesys žonglieriams svarbiausias. Kartok jį tol, kol pajusi, kad dirbi sklandžiai.

Iš pradžių gali būti nelengva. Tada atsipūsk, keletą kartų giliai įkvėpk.

PASIDARYK TREČIĄ ŽONGLIRAVIMO KAMUOLIUKĄ

Jis turi būti dar kitos spalvos.



ŠTAI IR TRYS KAMUOLIUKAI! MOKYKIS ŽONGLIRUOTI VADINAMĄJĄ KASKADĄ

- 1 Trečią kamuoliuką paimk į vieną ar į kitą ranką ir padėk už to kamuoliuko, kurį mesi pirmą.
- 2 Sakai 1, mesdamas pirmą kamuoliuką (du kamuoliukai lieka rankose).
- 3 Kai pirmas kamuoliukas pasieks aukščiausią tašką, mesk antrąjį ir sakyk 2.
- 4 Pagauk pirmą kamuoliuką, o kai antrasis pasieks viršų, mesk trečiąjį ir sakyk 3.
- 5 Pagauk antrą kamuoliuką, o kai trečiasis bus viršuje, mesk ketvirtą kartą.
- 6 Tai bus kamuoliukas, kurį metei pirmą (mesdamas sakyk 4).

NEPERTRAUKIAMA KASKADA

Toliau mėtai nepamiršdamas skaičiuoti sulig kiekvienu metimu.

Kai tik kamuoliukas pasiekia aukščiausią skriejimo tašką, mesk kamuoliuką, kurį laikai kitoje rankoje ir gaudyk krentantįjį.

Greitai pastebėsi, kad vieną kartą metei dešine, kitą kartą – kaire ranka, vėl dešine ir vėl kaire, ir t.t.

Kai suskaičiuosi iki šešių, būsi netoli tikslo, o kai suskaičiuoti iki dvylikos, būsi jau tikras žonglierius.
Sveikinu!!!

DAŽNIAUSIOS KLAIDOS IR KAIP JŲ IŠVENGTI

❶ Problema: niekaip nepavyksta išmesti antro kamuoliuko.

Sprendimas: priversk save tyčia mesti stipriau.

Mesdamas antrą kamuoliuką aukščiau, garsiai sakyk: metu!

❷ Problema: trečias kamuoliukas lekia į šalį.

Sprendimas: mesk antrą kamuoliuką aukščiau, kad turėtum laiko susikoncentruoti ties trečiu kamuoliuku.

❸ Problema: šlubuoja ritmas, metimai netolygūs.

Sprendimas:

a. žongliruok su muzika,

b. garsiai skaičiuok: ir 1 ir 2 ir 3 ir ...

Šis triukas padeda pajusti ritmą.

❹ Problema: kamuoliukai lekia tolyn į priekį.

Sprendimas: nuleisk rankas žemiau ir pasitikrink, ar meti iš išorės į vidų.

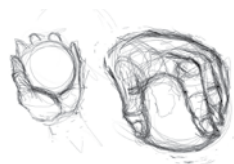
❺ Problema: visiškai nieko neišeina!

Sprendimas: reikia atsipalaiduoti. Porą kartų giliai įkvėpk, užmerk akis ir pabandyk įsivaizduoti idealią

kaskadą. Dar kiek ramiai pakvėpuok ir pradėk viską iš pradžių.

PAPUOŠK SAVO KAMUOLIUKUS

- 1 Nukirpk baliono „uodegą“.
- 2 Perlenk balioną porą kartų ir nukirpk patį galiuką. Kuo mažiau nukirpsi, tuo mažesnė bus skylutė.
- 3 Gali tą veiksmą pakartoti. Užtenka penkių skylių, bet kuo jų daugiau, tuo kamuoliukas gražesnis.
- 4 Labai atsargiai užmauk šį karpinį ant savo kamuoliuko.




JUDĖJIMAS ŽONGLIRUOJANT

Žongliruok klausydamasis mėgstamos muzikos. Stenkis judėti ritmingai. Jei muzika greitesnė, kaskada bus „žemesnė“, jei lėtesnė – mėtysi aukščiau.

- 1 Pradėjus žongliruoti, dažnas nevalingai eina į priekį. Pabandyk tyčia eiti atgal.
- 2 Žongliruodamas mėgink apsisukti ratu.
- 3 Žongliruodamas pabandyk pritūpti ir atsistoti.
- 4 Įsivaizduok ant žemės nupieštą didelį aštuonetaį ir pamėgink vaikščioti jo trajektorija.

ŽONGLIRUOK ĮVAIRIAIS OBJEKTAIS

 Pamėgink žongliruoti skirtingo dydžio obuoliais, bulvėmis, mandarinais. Kad jie „nesudužtų“, atsistok prie lovos ar čiužinio.



☞ Pažongliruok su trimis polietileno maišeliais (tokiais pačiais, kuriuos naudojai darydamas kamuoliukus).

☞ Paprašyk mamos ar močiutės paskolinti skarelę. Ji turėtų būti kuo plonesnė ir lengvesnė. Pabandęs kelis kartus ją pamėtyti iš vienos rankos į kitą, prijunk antrą, po to trečią skarelę.

NUORODOS PAPILDOMAI INFORMACIJAI:

☞ www.zongliravimo-menas.lt

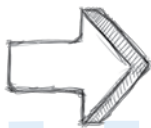
☞ www.zonglierius.lt

☞ www.juggling.tv

☞ www.youtube.com/user/JUGGLINGinLITHUANIA/videos

Portale www.delfi.lt gali perskaityti straipsnį „Žongliravimas padidina smegenų pajėgumą“, kuriame aprašomas Oksfordo universiteto mokslininkų atliktas tyrimas su žongliruoti besimokančiais žmonėmis.





CHEMIJA MENE

SPALVOS

20psl.

Vaivorykštės spalvų sudarymas

20psl.

Flomasterio rašalo chromatografija

21psl.

Dar šiek tiek apie vaivorykštę ir spalvas

23PSL.

STIKLAS

25psl.

Spalvoto stiklo gamyba

25psl.

Stiklas moksle

30psl.

Cheminiai indai

31psl.

SPALVOS GAMTOJE. KAS RUDENĮ LAPUS NUDAŽO?

33psl.

Dažų nustatymas žaliuose augalų lapuose

36psl.

Fotosintezė

38psl.

DAŽAI – JUOS GALI PASIGAMINTI PATS!

410psl.

Žalias chromo fosfatas

42psl.

Stroncio geltonasis

45psl.

LITERATŪRA IR NUORODOS

49psl.

Chemikė Renata Česūnienė

Sveiki! Chemijos dalyku susižavėjau nuo pat pirmos pamokos 8 klasėje, nors tuos nuostabius stiklo darinius – mėgintuvėlius, kolbutes – jau buvau įsimylėjusi daug anksčiau. O jei dar pamatydavau juose tuos gražius spalvotus tirpaliukus, tai negalėdavau atsigrožėti – man tai buvo kaip meno kūrinėliai. Šiandien aš galiu ne tik stebėti, bet ir pati tuos mažus meno kūrinėlius kurti, o sukūrus dar ir paaiškinti kodėl, iš kur tai atsiranda.



Dažnai girdime, kad chemijos yra visur, tik ne visada ją pastebime, nes ne visuomet gilinamės į tai ką darome. Juk negalvojam, kad saldindami rytais arbatą, atliekam mažą cheminį eksperimentą.

Lig šiol man atrodė, kad meną ir chemiją sieja tik dažai. Kiek pagalvojus, radau daugiau sąsajų. Meno kūriniai, būdami menininko idėjų transliuotojais, kartu yra cheminiai dariniai. Panašiai ir gamtoje – matome gražiausius jos darinius, o užrašyti galime sudėtingomis cheminėmis formulėmis.

Šiuo metu esu Vilniaus universiteto darbuotoja, FTMC Chemijos instituto doktorantė ir Vilniaus Mikalojaus Daukšos mokyklos mokytoja. Taigi užduotis meno ir chemijos jungties tema sugalvojau tokias, kokias mėgsta visi mokiniai, – praktines. Teks atsiraitoti rankoves ir daug eksperimentuoti, taikant jau įgytas chemijos žinias.

Tikiuosi, jums patiks eksperimentuoti ir, būdami muziejuje, namuose ar gamtoje, dažniau prisiminsit chemiją.
Linkiu sėkmės!

SPALVOS

Į spalvas žiūrime kaip į neatsiejamą kasdienybės reiškinį, be kurio sunku būtų įsivaizduoti gyvenimą.

Vaivorykštės spalvų sudarymas



Darbo tikslas

Reakcijų pagalba gauti vaivorykštės spalvas.

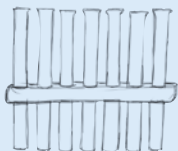


Darbo priemonės, medžiagos

Mėgintuvėlių stovas, mėgintuvėliai, mikro šaukštelis.

$\text{Co}(\text{NO}_3)_2$, $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, K_2CrO_4 , NiCl_2 , CuSO_4 ,

KMnO_4 druskos.



✓ 1 pav. Druskų vandeniniai tirpalai.



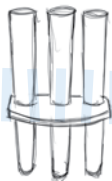
Darbo eiga

A) Ištirpink neorganines druskas vandenyje ir sukomponuok vaivorykštę (1 pav.):

Spalva	Druska	Druskos pavadinimas	Katijonas	Anijonas	Nustatyk oksidacijos laipsnius druskoje
Raudona	$\text{Co}(\text{NO}_3)_2$ (koncentruotas)				
Oranžinė	$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$				
Geltona	K_2CrO_4				
Žalia	NiCl_2				
Žydra	CuSO_4				

Mėlyna	CuSO_4				
Oranžinė	KMnO_4				

B) Naudodamas tik NaOH tirpalą ir aukščiau išvardytas druskas, gaus nuosėdas ir pažymėk jų spalvas paviekslėlyje (2 pav.):



Nuosėdų spalva	Bendroji reakcijos lygtis	Sutrumpintoji joninė lygtis

✓ 2 pav. NaOH ir druskų tirpalai.

Daug medžiagų, kurios atrodo vienalytės ir grynos, iš tiesų tokios nėra. Pvz., augaliniai dažai, rašalas, akvarelė, saldainiai. Gal tos medžiagos yra mišiniai? Kaip išsiaiškinti?

Šį klausimą padeda išspręsti vienas iš mišinių skirstymo būdų – chromatografija.

Flomasterio rašalo chromatografija



Darbo tikslas

Flomasterio rašalo chromatografija ant filtravimo popieriaus.



Darbo priemonės, medžiagos

Mėgintuvėliai, stovas, filtravimo popierius, flomasteriai, distiliuotas vanduo.

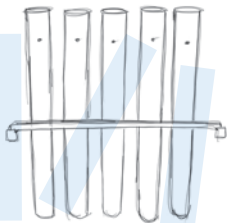




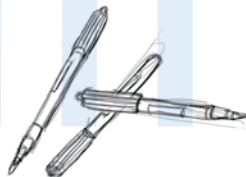
Darbo eiga

Viename filtravimo popieriaus juostelės gale ant *Starto* linijos flomasteriu padėk tašką. Kitame juostelės gale padėk kitą tokios pat spalvos tašką *Kontrolė*.

Į mėgintuvėlį įpilk 0,5 ml vandens. Į jį įmerk filtravimo popieriaus juostelę. Greitai ant filtravimo popieriaus pamatysi kelių spalvų dėmę, nes flomasterio rašalo dažas yra kelių spalvų, kurios išsiskirstė, mišinys. Filtravimo popieriaus juostelę reikia ištraukti, kol kylanti į viršų dėmė nepasiekė *Kontrolės* taško (3 pav.).



✓ 3 pav. Flomasterio rašalo chromatografija.



Atlikęs bandymą, popierių išdžiovink ir lipnia juostele priklijuok savo sąsiuvinyje.



Dar šiek tiek apie vaivorykštę ir spalvas

Nereikia nė sakyti, kad vaivorykštė žavi daugelį, o menininkus dirbančius su spalvomis – ypač. Juk joje matomos visos pagrindinės spalvos – lygdanguje būtų išdėliota dailininko paletė. Spalvas vaivorykštėje matome dėl skirtingų kampu vandens lašeliuose lūžtančios šviesos, o menininkams išgauti spalvas reikia ne tik šviesos (tamsoje mes neskiriame spalvų!), bet ir pigmentų – medžiagų, turinčių spalvą. (Nutapytą vaivorykštę galima pamatyti Nacionalinės dailės galerijoje eksponuojamame A. Varno paveiksle „Vilnius po audros“.)



✓ V. Drėma. Dailininkas. 1930

Iki XVIII a., kai chemikai savo laboratorijose atrado daugybę naujų pigmentų, nė vienas dailininkas savo kūrinuose negalėjo atkartoti vaivorykštės spalvų. Mat gamtoje randami pigmentai – ochros

(geležies (III) oksidas), siena (Sienos regiono molžemis, turintis geležies oksidų), umbra (molžemis, turintis geležies ir mangano oksidų) ir kiti nėra ryškūs, o sumaišyti su vandeniu (gaunama akvarelė), kiaušinio tryniu (tempera) ar aliejumi (aliejiniai dažai) dar labiau pablunka. Chemijos laboratorijose sukurti pigmentai daug patvaresni, t.y. sumaišius juos su rišikliu, išlieka ryškūs. Pažinęs, kaip spalvos veikia viena kitą optiškai ir chemiškai (juk maišant dažus maišomos ir juose esančios cheminės medžiagos), kokias asociacijas mums sukelia, menininkas derina jas taip, kad be žodžių suprastume, kokią idėją ir jausmus nori savo kūriniumi perteikti.

Spalvų visuma meno kūrinyje vadinama koloritu. Dažnas menininkas turi savo mėgstamą koloritą: vienas ryškų ir kontrastingą, kitas prislopintą (bet ne mažiau spalvingą). Yra ir tokių, kurie savo kūrinuose naudoja vieną spalvą, stengdamiesi atskleisti gryną jos grožį.

Nacionalinės dailės galerijos XX – XXIa. Lietuvos dailės ekspozicijoje gali pamatyti daug kūrinių, nutapytų ryškiomis spektro spalvomis. Bet dėl to paveikslai nesuvienodėja. Lygindamas J. Čeponio, K. Dereškevičiaus, V. Drėmos, V. Gečo, A. Gudaičio, L. Katino, M. Šalkausko, K. Zapkaus kūrinius, suprasi, kad jomis kuriamas menas būna labai skirtingas, nes skirtingi yra kuriančių žmonių temperamentai, jausena, skirtingos užduotys, sau keliamos.



STIKLAS

Mokslas stikle – stiklas
moksle – stiklas mene

Spalvoto stiklo gamyba

Stiklu vadiname skaidrų, bespalvį arba spalvotą silikatų lydinį, turintį netaisyklingą kristalinę gardelę. Jis atsparus oro, vandens, rūgščių (išskyrus HF) poveikiui.



Pagrindinės medžiagos, iš kurių gaminamas stiklas, vadinamos stiklodariais. Jiems priklauso B_2O_3 , SiO_2 , GeO_2 , P_2O_5 , As_2O_5 , Al_2O_3 , V_2O_5 ir kt. junginiai, galintys sudaryti stiklą ir vieni. Sudėtinės medžiagos, kurių vienas iš elementų yra deguonis, vadinamos **oksidais**. Me_2O ir MeO tipo oksidai gali įeiti į stiklo sudėtį, tačiau vieni stiklo sudaryti negali. (Me-metalas).



Darbo tikslas

Susipažinti su stiklo gamyba.
Pačiam pasigaminti spalvoto stiklo.

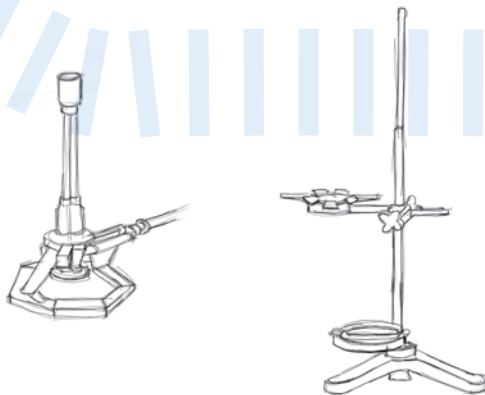


Darbo priemonės, medžiagos

Svarstyklės, grūstuvė su grūstuvėliu, fajansinis tigliukas,



dujinis degiklis, stovas, žiedas, trikampis, žnyplės, PbO, B₂O₃, SiO₂.

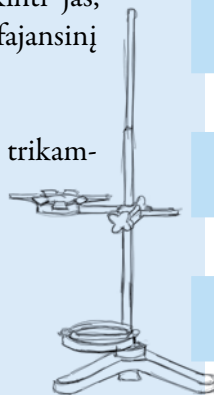


Darbo eiga

Laboratorinėmis sąlygomis galima gauti lengvai besilydančio švino-boro silikatų stiklo pavyzdžius, tik reikės tiksliai pasverti šias medžiagas:

9,24g PbO, 1,265g B₂O₃ ir 0,495g SiO₂, susmulkinti jas, kruopščiai sumaišyti ant popieriaus lapelio ir supilti į fajansinį tigliuką.

Ant laboratorinio stovo uždedamas žiedas ant jo – trikampis, įtvirtinamas tigliukas ir pradedamas kaitinimas dujiniu degikliu. Kaitinimo metu vyksta silikatų susidarymo ir stiklo formavimosi procesas.



Susidarius skystam stiklui, tigliukas su žnyplėmis nukeliamas (atsargiai, tigliukas labai karštas, jo rankomis neliesk, statyk tik ant keraminės plokštelės!) ir pusė stiklo masės mažais lašeliais išliejama ant keraminės plokštelės.




Į likusią stiklo masės dalį įdedama nurodyto dažiklio ir kaitinant bei pastoviai maišant, masė nuspalvinama ir vėl „išlašinama“ ant keraminės plokštelės.

Pasižymėk dažiklio formulę:

.....



 Užduotys

Paprastas pramoninis stiklas būna sudarytas iš natrio ir kalcio silikatų, kurių sudėtis išreiškiama formule $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{CaO} \cdot 6\text{SiO}_2$. Tokiam stiklui gauti reikia šių pagrindinių žaliavų:

1. kvarcinio smėlio, sudaryto iš smulkiagrūdžių kvarco SiO_2 grūdelių,
2. sodos – pagrindinio Na_2O šaltinio stikle,
3. klinčių, kreidos – pagrindinio lengvinančio stiklo virimo sąlygas CaO šaltinio.

Pakeitus Na_2O į K_2O pagerėja stiklo skaidrumas ir blizgesys. Toks

stiklas labai tinka optiniams stiklams, cheminiams indams gaminti. Krištolo gamybai į stiklą dedama švino oksido, juo sumažinama stiklo lydymosi temperatūra, padidėja stiklo tankis ir šviesos lūžio rodikliai. Švino stiklus lengviau šlifuoti, poliruoti, graviruoti.

Parašyk švino oksido formulę ir atitinkamą rūgštį ar hidroksidą:

.....
 Baziniai oksidai, reaguodami su rūgštiniais oksidais, sudaro druskas. Parašyk reakciją tarp švino oksido ir kvarcinio smėlio:

.....
 Terminiam ir cheminiam atsparumui pagerinti į stiklą dedama boro ir aliuminio oksidų. Boro oksidas pagreitina stiklo virimo procesą, išlydyto stiklo masė tampa skystesnė. Aliuminio oksidas padidina mechaninį stiklo atsparumą - ši savybė svarbi gaminant stiklo tarą.

Užpildyk lentelę:

	Oksidas naudojamas krištalui gauti	Oksidas naudojamas padidinti terminį atsparumą	Oksidas naudojamas padidinti mechaninį atsparumą
Oksido formulė ir pavadinimas			
Reaguojant su SiO_2 susidaro druska. Parašyk ją ir pavadink.+ SiO_2+ SiO_2+ SiO_2

Be stiklodarių, į stiklo sudėtį įeina pagalbinės medžiagos, atliekančios skirtingas funkcijas: nuskaidrinimo, spalvos pašalinimo, nudažymo, redukavimo, slopinimo.

Nuskaidrintojai dedami stiklo virimo metu išsiskiriančioms dujoms pašalinti. Tam naudojami As_2O_3 , NaNO_3 , NH_4Cl , MnO_2 . Šios medžiagos aukštose temperatūrose išskiria dujas stambiais burbuliukais, į kuriuos sugeriamos ir stikle išsiskiriančios dujos. Taip stambėjantys burbulai sugeba per klampią stiklo masę pakilti į viršų, o pats stiklas tampa skaidriu.

Oksidatoriai padaro stiklą bespalvį. Tam skirti NaNO_3 , KNO_3 , As_2O_3 , Sb_2O_3 .

Suskirstyk medžiagas į oksidus ir druskas. Oksiduose nustatyk metalo oksidacijos laipsnį, o druskose pabrauk rūgšties liekaną ir parašyk atitinkamą rūgštį:

Oksidai.....

Druskos.....

Dažikliai suteikia stiklui reikiamą spalvą, kurios intensyvumas priklauso nuo dažiklio prigimties ir jo kiekio stikle. Dažikliais naudojami FeO (žalia, žydra spalva), Fe_2O_3 (gelsvai žalia), CoO (mėlyna), NiO (violetinė), CuO (žydra), Cr_2O_3 (žalia), MnO (gelsva), Mn_2O_3 (purpurinė-violetinė). Dažikliai ištirpsta stiklo masėje, sudarydami silikatus ir nudažydami stiklą, panašiai, kaip kai kurios druskos nudažo vandeninius tirpalus.

Parašyk, kokį dažiklį naudojai ir kokia spalva nusidažė tavo gamintas stiklas:

.....

Koks tai oksidas – rūgštinis ar bazinis? Pavadink pagal sisteminę nomenklatūrą:

.....

Nurodyk atitinkamą rūgštį arba bazę:

.....

Suskaičiuok metalo masės dalį okside:

.....

Stiklas moksle

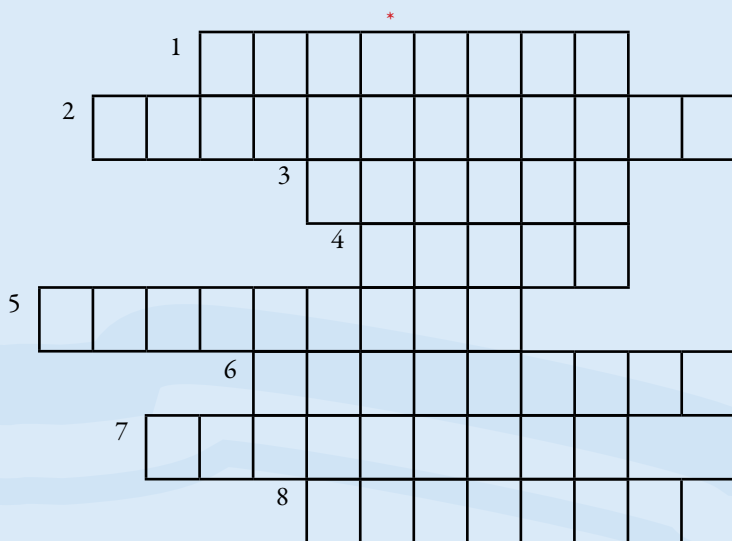
Viena svarbiausių chemijos laboratorijoje darbo priemonių – stikliniai cheminiai indai.



✓ 4 pav. Šaukštelis ir lopetėlė.

Cheminiai indai

Paveikslėliuose atpažink cheminius indus ir išsprendž kryžiažodį:



* Išsprendęs kryžiažodį, perskaityk laboratorijoje naudojamą indo pavadinimą.

Pasigaminus spalvotą stiklą, vertėtų pagalvoti, kur galima jį panaudoti. Menininkai galbūt pasiūlytų iš stiklo gabalėlių kurti vitražą.



✓ V. Vizgirda. Šventasis Jurgis. 1951

Vitražo istorija ištis ilga, o stiklo ir vitražo meistrai Lietuvoje gyvena nuo seno. Ne veltui Vilniuje yra net jų – Stiklių – gatvė. Pirminė šios dailės rūšies paskirtis buvo džiuginti. Vitražus savo rūmams užsakydavo didikai, įspūdingai jie atrodydavo bažnyčiose. Per spalvotus langus įspindus saulei, šviesos ir spalvų žaismė buvo nenusakomai graži. Dabar vitražai taikomi daug plačiau. Juos kūrė ir kuria ne tik vitražistai. Pavyzdžiui, žinomas lietuvių tapytojas V. Vizgirda sukūrė spalvoto stiklo paveikslą „Šventasis Jurgis“. Ar žinai, ką šis raitelis, smeigiantis drakoną simbolizuoja?

Nacionalinėje dailės galerijoje gali palyginti V. Vizgirdos paveikslus su atspaudinta reprodukcija ir pamatysi, kad abiejose dailės rūšyse menininkas remiasi ta pačia ekspresyvaus (energingo, lyg judančio) vaizdo kūrimo logika. O kitas dailininkas, S. Ušinskas (kurio kūrinius taip pat gali pamatyti galerijoje), vadovavo pirmajai Lietuvoje vitražo studijai, veikusiai Kaune, Taikomosios dailės institute. Jos mokiniai net dalyvavo pasaulinėse parodose.

Pasidaryti vitražą namuose nėra labai lengva (kaip ir atlikti chemijos bandymus), nes spalvoto stiklo gabalėliai turi būti jungiami švino juostelėmis. Tačiau gali pamėginti stiklą pakeisti spalvota skaidria poliesterio plėvele. Pridėjęs padarytą darbą prie lango, suprasi, kodėl vitražu taip žavėtasi viduramžiais.

SPALVOS GAMTOJE. KAS RUDENĮ LAPUS NUDAŽO?

Lapų spalva priklauso nuo pigmento – spalvą suteikiančios medžiagos. Iš tokių gamtinių pigmentų buvo gaminami pirmieji dažai. Tad ir pradėkime nuo jų.

Mokslininkai, tiriantys, kodėl vienų augalų lapai rudenį pagelsta, o kitų – parausta, ieško atsakymų ne tik chemijoje. 2011m. rugsėjo 26d. portale bernardinai.lt publikuotas straipsnis „Kodėl lapai keičia spalvą?“ pateikia net dvi šio reiškinio hipotezes.

Plonasluoksnė chromatografija, panaudojant silikagelį (aliuminio oksidu) padengtas folijos plokšteles, – plačiai taikomas metodas įvairiems cheminiams junginiams atskirti ir analizuoti. Tirpiklis judėdamas silikagelio sluoksniu neša ištirpusias medžiagos molekules, o tiriamojo mišinio komponentai, būdami nevienodai tirpūs judrioje fazėje (tirpiklyje), juda skirtingais greičiais.

Dažų nustatymas žaliuose augalų lapuose



Darbo tikslas

Ištirti, kokių pigmentų yra žaliuose augalų lapuose.



Darbo priemonės, medžiagos

Chromatografinė plokštelė, žirkklės, cheminė stiklinė, mėgintuvėliai, mėgintuvėlių stovas, guminis kamštis, porcelianinė grūstuvė, stiklinė lazdelė, CaCO_3 , Na_2SO_4 (bevandenis), benzinas, etanolis. Pasirinktinai: beržo, pelargonijos, špinatų ar kitų augalų lapai.



✓ 5 pav. Lapai sutrinami grūstuvėje.



✓ 6 pav. Ekstrahuojamas lapų pigmentas.



Darbo eiga

Susmulkink augalo lapus peiliu ar žirkklėmis. Sutrink juos grūstuvėje (5 pav.), įbėręs pusę šaukštelio CaCO_3 ir Na_2SO_4 , gautą mišinį supilk į mėgintuvėlį ir užpylęs 3ml benzino užkimšk guminiu kamščiu bei smarkiai pakratyk. Palik 10 min. pastovėti tamsoje. Pasiruošk chromatografinę plokštelę ir pieštuku nubrėžk starto liniją (1-1,5 cm nuo juostelės galo), ant kurios pažymimas taškas (pieštuku), kur bus lašinamas tiriamasis pavyzdys. Sulašink paruoštą ekstraktą: keletą kartų vienoje vietoje stikline lazdele užlašink gauto žalio skysčio. Leisk spalvotai dėmei išdžiūti ir dar kartą užlašink. Kai dėmė bus ryški, visiškai išdžiovinink.



✓ 7 pav. Augalų pigmentų chromatografija.

Į cheminę stiklinę įpilk 0,5 ml etanolio. Į ją įmerk chromatografinę plokštelę ir stebėk, kaip ja kyla augaliniai dažai (7 pav.).

Atlikus chromatografiją, ant plokštelės atsiradusias dėmes (juosteles) pieštuku pažymėk ir identifikuook tuoj pat, nes po kurio laiko jos išblunka. Aprašyk dėmių spalvas, apskaičiuok visų rastų pigmentų Rf. $R_f = a/b$, kur **a** – pigmento nueitas kelias, o **b** – visos plokštelės ilgis.

Duomenis surašyk į lentelę:

Eil. Nr.	Pigmento nuėitas atstumas (mm)	Tirpiklio nuėitas atstumas (mm)	R_f (praktinis)	R_f (teorinis)	Spalva (praktinis)	Spalva (teorinis)	Pigmentai
1.				0,95		Oranėinė	karotenai
2.				0,83		ėalsva	feofitinas
3.				0,65		Melsvai ėalia	chlorofilas a
4.				0,45		Gelsvai ėalia	chlorofilas b
5.						Geltona	liuteinas
6.						Geltona	violaksantinas
7.						Geltona	neoksantinas
8.				0,71		Geltonai ruda	ksantofilas

FOTOSINTEZė

Jau ėinai, kad augalai, naudodami saulės energiją ir pasisavindami anglies (IV) oksidą, gamina deguonį ir maisto medėziagas (gliukoėę). Tokia reakcija vadinama fotosinteze (graik. – sujungimas šviesa). Šis reiškinys nevyktų be ėalio pigmento – chlorofilo. Paraėyk fotosintezės reakcijos lygtį, nurodyk sąlygas ir išlygink ją. Kiekvieną lygtyje randamą junginį nurodyk 8 - ame paveikslėlyje.

.....





✓ 8 pav. Fotosintezės proceso schema.

Tarkime, kad fotosintezės metu gaunama 0,5 kg gliukozės. Apskaičiuok, kiek kilogramų CO_2 ir vandens sugėrė augalai, kad pagamintų šį kiekį gliukozės. Kokia deguonies masė susidaro? Skaičiavimo rezultatus surašyk į lentelę:

1 kg gliukozės gauti		
Sunaudojama (kg)		Susidaro (kg)
CO_2	H_2O	O_2

Duota:.....

Sprendimas:.....

.....

.....
Rasti:.....
.....
.....

Nustatyta, kad 1 ha miško per metus sugeria 20 t anglies (IV) oksido. Apskaičiuok, kokia masė angliavandenilių (skaičiuojant pagal gliukozę) susidaro fotosintezės metu. Kokį tūrį deguonies (n.s.) per metus išskiria 1 ha miško?

Duota:.....

Sprendimas:.....
.....

Reakcijos lygtis:.....
.....

..... $m(\dots\dots\dots) = n \cdot M =$

Rasti:.....
.....

Jau matai, kad pigmentai reikalingi ne tik menininkams, jie dalyvauja galybėje įvairiausių procesų. Iš tiesų daugelį cheminių pigmentų mokslininkai atrado atsitiktinai, ieškodami naujų vaistų ar tirdami medžiagų reakcijas.

DAŽAI – JUOS GALI PASIGAMINTI PATS!

Neužtenka žinoti, kaip medžiagos reaguoja viena su kita, visada malonu pasigaminti tokias, kurias galima taikyti praktiškai. Vienas tokių darbų – pigmentų gamyba chemijos laboratorijoje.

Bet prieš pradėdant gaminti, pravartu sužinoti daugiau apie menininkų naudojamus dažus ir chemikų atradimų poveikį dailininkų paletei.



Pradėkim nuo istorijos. Ar atsimeni industrinę revoliuciją, apie kurią mokeisi istorijos pamokose? Tikriausiai žinai, kad jos metu įvyko didžiuliai pokyčiai chemijos moksle. Meną ir menininkus ši revoliucija paveikė ne ką mažiau. Jei užėisi į dailės prekių parduotuvę, pamatysi, kad dauguma menininkams skirtų dažų vadinami chemi-



niais terminais, pvz.: titano, cinko balta, kadmio raudona, kobalto mėlyna, kobalto žalia, švino geltona ir t. t. Šios spalvos atsirado chemijos laboratorijose. Galima teigti, kad būtent chemikai XVIII a. sukėlė revoliuciją dailės pasaulyje. Iki tol dailininkai naudodavo gamtoje rastus pigmentus, patys gamindavosi dažus trindami mineralus, vabzdžių ir moliuskų kiautus, augalų dalis. Iš pradžių alchemikų, vėliau chemikų

dėka dailininkai galėjo akinti žiūrovus ryškiomis spalvomis ir plačia jų įvairove. Tiesa, kai kurie naujieji pigmentai (smaragdo žalia, vario acetoarsenitas) ar švino pagrindu sukurti dažai buvo mirtinai nuodingi. Dailininkai, naudodami medžiagas, kurių poveikis nebuvo visiškai ištirtas, tapydami eksperimentavo (norėjo įsitikinti, kaip vienas dažas paveiks kitą) ir labai rizikavo savo sveikata. Beje, kai kurios didžiosios šiuolaikinės farmacijos kompanijos, įsikūrusios XVIII-XIX a., veiklą pradėjo būtent gamindamos dažus.

Apie įvairius pigmentus nesunkiai rasi informacijos internete, o štai kaip pats gali pasigaminti kai kuriuos jų.

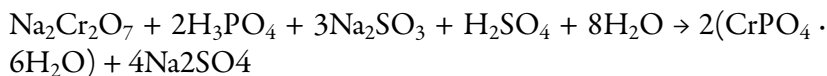
Žalias chromo fosfatas

Chromo fosfatas yra šviesiai žalias antikorozinis pigmentas. Jo formulė



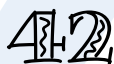
✓ 9 pav. Chromo fosfatas.

$\text{CrPO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$. Šis pigmentas gaunamas redukuojant chromo (VI) druskas ortofosforo rūgštimi ir natrio sulfitu:



Darbo tikslas

Pasigaminti žalios spalvos pigmentą, kurį galima būtų panaudoti tapybai.





Darbo priemonės, medžiagos

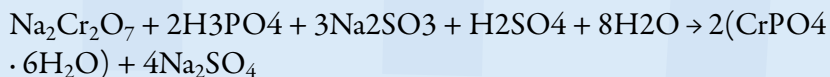
Elektrinė plytelė, 250 ml talpos stiklinė, matavimo cilindras, stiklinė lazdelė, termometras, svarstyklės, pipetė, Biuchnerio piltuvas, Bunzeno kolba, filtravimo popierius, guminė kriaušė.

Medžiagos: $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, H_3PO_4 , H_2SO_4 , Na_2SO_3 , distiliuotas vanduo.



Darbo eiga

Reaguojančių medžiagų kiekius apskaičiuok pagal lygtį:



Duota:.....

Sprendimas:.....

$$m(\text{CrPO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}) = 5\text{g}$$

Rasti: $m(\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7)$

$m(\text{Na}_2\text{SO}_3)$

Pavadink susidariusią chromo druską su šešiomis vandens molekulėmis.

.....

.....

Pasvėręs reikiamą natrio chromato ir natrio sulfito kieki, abi druskas sumaišyk stiklinėje ir ištirpink distiliuotame vandenyje, šildydamas iki 60°C temperatūros. Tada temperatūrą pakelk iki 80°C ir maišydamas supilk reikiamą tūrį 50% fosforo rūgšties.

$$M(\text{H}_3\text{PO}_4) = \dots\dots\dots;$$

$$m(\text{H}_3\text{PO}_4) = M \cdot n = \dots\dots\dots$$

$$V = m/\rho = \dots\dots\dots / 1,394\text{g/cm}^3 = \dots\dots\dots$$

Tirpalo pH turi būti 6,5–6,7. Gautą mišinį maišyk dar 30 min., kad pigmentas taptų tiršta suspensija. Po to, maišydamas lazdele, įlašink 2 ml 50% sieros rūgšties, kad mišinio pH taptų 1,8–2,0.



✓ 10 pav. Vakuminis pigmento filtravimas.

Karštą suspensiją perfiltruok ir 4–5 kartus praplauk karštu vandeniu (80°C) (10 pav.). Gautą pigmentą išdžiovink džiovinimo krosnyje 105–110 C° temperatūroje. Džiūstant įvyksta paskutinė dehidracijos reakcija, ir gaunamas pigmentas $\text{CrPO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$.

Pavadink gautą kristalo hidratą ir apskaičiuok chromo masės dalį:



.....

.....

.....

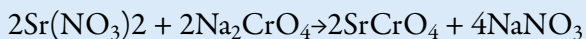
.....

.....

.....

Stroncio geltonasis

Tai geltonas citrinos spalvos pigmentas, kurio formulė SrCrO_4 . Šis lengvai tirpstantis rūgštyse pigmentas gaunamas iš tirpių stroncio druskų bei kalio ar natrio chromato.



✓ 11 pav. Geltonas stroncio pigmentas.

Jeigu po medžiagų sumaišymo nepalaikysi reikiamos temperatūros, gausi prastesnės kokybės pigmentą. Nedėk per daug sodos, nes tuomet susidarys stroncio karbonatas.



Darbo tikslas

Pasigaminti geltonos spalvos pigmentą, kurį būtų galima panaudoti tapybai.



Darbo priemonės, medžiagos

2 stiklinės (150 ir 250 ml), elektrinė plytelė, stiklinė lazdelė, termometras, svarstyklės, Biuchnerio piltuvas, Bunzeno kolba, filtravimo popierius, svarstyklės.

Medžiagos: $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$, Na_2CO_3 , $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$, distiliuotas vanduo.

Apskaičiuok reikiamus medžiagų kiekius pagal duotas reakcijų lygtis:



Duota:

Sprendimas:.....

..... $m(\text{SrCrO}_4) = 5\text{g}$

Rasti:.....

.....

$m(\text{Sr}(\text{NO}_3)_2) =$

.....

$m(\text{Na}_2\text{CrO}_4) =$

.....

.....

Nuolat maišydamas ištirpink stroncio nitrata į 250 ml stiklinę įpylęs 20 ml distiliuoto vandens, šildyk ant elektrinės viryklės iki 80°C temperatūros. Kartu kitoje stiklinėje tirpink atitinkamą kiekį natrio dichromato, esant 90°C temperatūrai, ir taip pat maišyk.

Parašyk stroncio nitrato ir natrio dichromato formules:

.....
.....

Į gautą tirpalą įberk apskaičiuotą kiekį sausos sodos.

Parašyk sodos formulę ir apskaičiuok pagal viršuje esančią lygtį (1), kokį kiekį jos reikės įdėti į gautą tirpalą:

$$m(\text{Na}_2\text{CO}_3) = n \cdot M;$$

$$M((\text{Na}_2\text{CO}_3) = \dots\dots\dots \text{g/mol}$$

.....
.....

Gautą Na_2CrO_4 tirpalą šildyk iki virimo ir į jį maišydamas supilk karštą stroncio nitrato tirpalą (12 pav.).

Nustatyk natrio dichromate esančio chromo oksidacijos laipsnį:

.....
.....



✓ 12 pav. Stroncio nitrato ir natrio dichromato mišinys.



✓ 13 pav. Vakuminis pigmento filtravimas.

Maišyk dar 30 min. esant 90–100°C temperatūrai. Gautas pigmentas 2–3 kartus plaunamas vandeniu (plovimo vanduo nupilamas, kai nusistovi išmaišytas pigmentas). Išplautą pigmentą nufiltruok Biuchnerio piltuvu (13 pav.) ir džiovink esant 100–150°C temperatūrai.

Parašyk gauto pigmento formulę ir apskaičiuok metalo masės dalį jame:

.....
.....
.....
.....

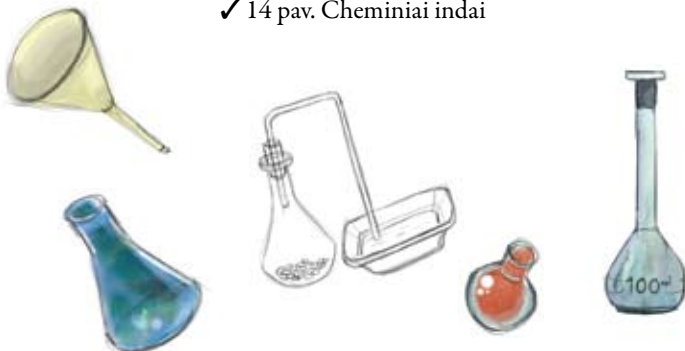
Galbūt esi girdėjęs, o gal ir matei, kad tapybos kūriniai laikui bėgant patamsėja – vandenilio sulfidas, esantis ore, pakeičia mineralinių dažų (kuriuose yra bazinių oksidų) spalvą. Ypač šis reiškinys pastebimas, jei tarp dažų yra švino junginių, naudojamų aliejui sutirštinti.

Parašyk reakcijų lygtis tarp vandenilio sulfido ir bazinių oksidų:

Bazinis oksidas	Reakcijos lygtis tarp bazinio oksido ir vandenilio sulfido	Susidariusios druskos pavadinimas

Štai ir turi dvi spalvas, belieka sumaišyti pigmentus su vandeniu (gauti akvarelę) arba aliejumi (aliejinus dažus) ir čiupti teptukus. Kokia reakcija įvyks sumaišius šiuos dažus?

✓ 14 pav. Cheminiai indai



LITERATŪRA:

- ➡ Rimantas Vaitkus. Chemijos pratybos X. Leidykla „Šviesa“, 2005.
- ➡ Rimantas Vaitkus. Chemija X klasei. Leidykla „Šviesa“, 2009.
- ➡ Aira Krumina. Chemija. Laboratoriniai ir praktikos darbai pagrindinei mokyklai. Leidykla „Šviesa“, 2009 m.
- ➡ Laimutė Salickaitė - Bunikienė, Juozas Škadauskas. Eksperimentinė chemija. Leidykla „Šviesa“, 2001.
- ➡ Irena Vitėnienė. Biologinė chemija. Metodinė priemonė. Leidykla „VPU“, 1999.
- ➡ Bronislavas Šalkus. Cheminė technologija. Pasirenkamasis kursas X–XII klasei, Šviesa, 2002.

NUORODOS:

<http://www.dolceta.eu>,
<http://galimybes.pedagogika.lt/> (projekto „Mokymosi krypties pasirinkimo galimybių didinimas 14-19 metų mokiniam“ metodinės rekomendacijos)
<http://mkp.emokykla.lt/imo>
<http://mkp.emokykla.lt/saugi-chemija/>

PERIODINĖ CHEMINIŲ ELEMENTŲ SISTEMA

Pagrindinės grupės

Periodai	1	IA			IIA	
	1	1 H Vandenilis 1,00794				
	2	3 Li Litis 6,941		4 Be Berilis 9,0122		
	3	11 Na Natris 22,9898		12 Mg Magnis 24,3050		
	4	19 K Kalis 39,0983		20 Ca Kalcis 40,078		
	5	37 Rb Rubidis 85,4678		38 Sr Stroncis 87,62		
	6	55 Cs Cezis 132,905		56 Ba Baris 137,327		
7	87 Fr Francis [223]		88 Ra Radis [226]			

Atomis skaičius — 25 +2
 Cheminis simbolis — **Mn** +3
 Pavadinimas — Manganas +4
 54,938 +6
 — Aton +7

Metalai Pusmetaliai Nemetalai

Pereinamieji metalai

IIIB	IVB	VB	VIB	VIIB	VIII B	VIII B
21 Sc Skandis 44,9559	22 Ti Titanas 47,867	23 V Vanadis 50,9415	24 Cr Chromas 51,9961	25 Mn Manganas +7 54,938	26 Fe Geležis 55,845	27 Co Kobaltas 58,9332
39 Y Itris 88,9059	40 Zr Cirkonis 91,224	41 Nb Niobis 92,9064	42 Mo Molibdenas +6 95,94	43 Tc Technecis [98]	44 Ru Rutenis +8 101,07	45 Rh Rodis +5 102,9055
57 La * Lantanas 138,9055	72 Hf Hafnis 178,49	73 Ta Tantalas 180,9479	74 W Volframas +6 183,84	75 Re Renis +7 186,207	76 Os Osmis 190,23	77 Ir Iridis +3 192,217
89 Ac ** Aktinis [227]	104 Rf Rezerfordis [267]	105 Db Dubnis [268]	106 Sg Syborgis [271]	107 Bh Boris [267]	108 Hs Hasis [269]	109 Mt Meitneris [276]
58 Ce Ceris 140,116	59 Pr Pražeidimis 140,9077	60 Nd Neodimis 144,242	61 Pm Prometis [145]	62 Sm Samaris 150,36	63 Eu Europis 151,964	64 Gd Gadolinis 157,25
90 Th Toris 232,0381	91 Pa Protaktinis 231,0359	92 U Uranas 238,0289	93 Np Neptunis +7 [237]	94 Pu Plutonis [244]	95 Am Americis [243]	96 Cm Kiuris [247]

* Lantanoidai

** Aktinoidai

Pagrindinēs grupēs

dācijas laipsnis

inē masē

ai

										VIII A																	
										III A	IV A	VA	VIA	VII A													
										5 B Boras 10,811	+3	6 C Anglis 12,0107	+2 +4	7 N Azotas 14,0067	-3 +2 +3 +4 +5	8 O Deģuonis 15,9994	-1 -2	9 F Fluoras 18,9984	-1	10 Ne Neonas 20,1797	-						
										13 Al Aliumins 26,9815	+3	14 Si Silicis 28,0855	+4	15 P Fosforas 30,9738	-3 +3 +5	16 S Siera 32,065	-2 +2 +4 +6	17 Cl Cloras 35,453	-1 +3 +5 +7	18 Ar Argonas 39,948	-						
										28 Ni Nikelis 58,6934	+2 +3	29 Cu Varis 63,546	+1 +2 +3	30 Zn Cinkas 65,409	+2	31 Ga Galīs 69,723	+3	32 Ge Germanis 72,64	+2 +4	33 As Arsenas 74,9216	-3 +3 +5	34 Se Selenas 78,96	-2 +2 +4 +6	35 Br Bromas 79,904	-1 +1 +3 +5	36 Kr Kriptonas 83,798	+2
										46 Pd Paladis 106,42	+2 +4	47 Ag Sidabrs 107,8682	+1 +2 +3	48 Cd Kadmis 112,411	+2	49 In Indis 114,818	+1 +3	50 Sn Alavas 118,710	+2 +4	51 Sb Stibis 121,760	-3 +3 +5	52 Te Telūras 127,60	-2 +2 +4 +6	53 I Jodas 126,904	-1 +1 +5 +7	54 Xe Ksenonas 131,293	+2 +4 +6 +8
										78 Pt Platina 195,084	+2 +4 +6	78 Au Auksas 196,9666	+1 +3	80 Hg Gyvsidabris 200,59	+1 +2	81 Tl Talis 204,3833	+1 +3	82 Pb Švinas 207,2	+2 +4	83 Bi Bismutas 208,9804	+3 +5	84 Po Polonis [209]	+2 +4 +6	85 At Astatis [210]	-1 +1 +3 +5 +7	86 Rn Radonas [222]	+2
										110 Ds Darmstadis [281]		111 Rg Rentģenis [280]		112 Cn Kopernicis [285]		113 Uut Ununtris [284]		114 Uuq Ununkvadis [289]		115 Uup Ununpentis [288]		116 Uuh Ununheksis [293]		117 Uus Ununseptis [294]		118 Uus Ununoktis [294]	
										65 Tb Terbis 158,9254	+3 +4	66 Dy Disprozis 160,5	+3	67 Ho Holms 164,9303	+3	68 Er Erbis 167,259	+3	69 Tm Tulis 168,9342	+3	70 Yb Iterbis 173,04	+2 +3	71 Lu Liūtecis 174,967	+3				
										97 Bk Berklis [247]	+2 +3 +4	98 Cf Kalifornis [251]	+2 +3 +4	99 Es Einšteins [252]	+2 +3	100 Fm Fermis [257]	+2 +3	101 Md Mendelevs [258]	+2 +3	102 No Nobelis [259]	+2 +3	103 Lr Laurencis [262]	+3				



PSICHOFIZIKA APIE SPALVAS

ŠVIESINĖ IR TAMSINĖ ADAPTACIJA

54psl.

Adaptacijos trukmė

55psl.

Vyždys fotoaparate?

56psl.

Spalvos naktį?

56psl.

SPALVŲ MAIŠYMAS

57psl.

Adityvus maišymas šviesa

59psl.

Subtraktyvus maišymas dažais

60psl.

Rašaliniai spausdintuvai

60psl.

KITOKS SPALVŲ MAIŠYMAS

61psl.

Baltas be baltos

62psl.

Aborigenų menai

62psl.

AR VISI MATOME VIENODAS SPALVAS?

63psl.

Unikalios spalvos – universalios?

63psl.

PAPILDOMOS UŽDUOTYS

64psl.

Kaip gerai skiri spalvas?

64psl.

Tavo pristatymas

65psl.

NUORODOS PAPILDOMAI INFORMACIJAI

66psl.

Psichofizikė

Vaiva Kulbokaitė

Šiuo metu dirbu Vilniaus universiteto Filosofijos fakulteto Bendrosios psichologijos katedroje. Beveik visi mano pažįstami, žinantys, kad turiu fizikos bakalauro ir biofizikos magistro diplomus, stebisi, kad pasirinkau tokį darbą. Bet jis man patinka, ir aš paprastai atsakau savo mėgstama fraze: „nieko nėra nesuderinamo“. Fizika, biologija ir psichologija, sujungtos į viena, sudaro psichofizikos mokslo šaką – tarsi naują discipliną.

Psichofizika yra mokslas apie sąryšį tarp išorinių dirgiklių fizikinių matavimų ir mūsų (žmonių) pojūčių bei suvokimo, kuriuos sukelia šie dirgikliai.

Išoriniai dirgikliai – tai garsas, šviesa, lytėjimas, kvapas... viskas, į ką vienaip ar kitaip reaguojame. Fiziniai jų matavimai gali būti greitis, intensyvumas, cheminė sudėtis, temperatūra ir pan. – tai, ką galime nustatyti, suskaičiuoti, pamatuoti aparatūra.

Kitaip tariant, psichofizikai bando kiekybiškai užfiksuoti tai, ką jaučiame, suvokiame, ir aprašo mūsų potyrius matematinėmis formulėmis, psichofizikiniais dėsniais. Tokiais metodais galima ištirti, pavyzdžiui, žmogaus klausos ribas – ties kiek decibelų (dB) mes išgirstame garsą arba kelių decibelų skirtumą galime pajauti.

Užduotys, kurias čia pateikiu, taip pat yra tarpdisciplininio pobūdžio. Joms atlikti reikia ne vienos disciplinos (dalyko, pamokų tipo). Šias



užduotis sieja viena bendra tema – spalvų suvokimas, kurį galbūt nuodugniausiai ir tyrinėja psichofizikai. Būtent šia tema aš rašiau savo bakalauro ir magistro baigiamuosius darbus. Spalvų suvokimą nagrinēju ir dabar minėtos katedros laboratorijose, jungdama fizikos, biologijos ir psichologijos disciplinas (mokslo šakas).

Mėgstu tarpdiscipiniškumą, siejantį ne tik įvairias mokslo šakas, bet ir visiškai skirtingas žmogaus kūrybinės veiklos sritis – meną, mokslą, amatus, sportą... Todėl kartu su draugais įkūriau panašią filosofiją plėtojantią visuomeninę organizaciją „Mokslas ir Menas“.

ŠVIESINĖ IR TAMSINĖ ADAPTACIJA

Gamtoje visada yra siekiama harmonijos. Tačiau tam, kad joje galėtų egzistuoti gyvybė, ši harmonija turi būti ne statinė (pastovi), o dinaminė – kintanti. Kad kintančioje aplinkoje išlaikytume pusiausvyrą, kad mums būtų patogiu ir naudinga būti naujoje, pasikeitusioje aplinkoje, kartu turime kisti ir mes. Toks prisitaikymas (arba pripratimas) vadinamas adaptacija (angl. – adaptation). Nagrinėjant regos sistemą, yra naudojamos chromatinės (spalvinės), šviesinės bei tamsinės adaptacijos sąvokos.

Tikriausiai esi pastebėjęs, kad iš gerai apšviestos patalpos patekęs į tamsų kambarį, kurį laiką nieko nematai. Reikia keliolikos minučių apsiprasti. Tuo metu vyksta tamsinė adaptacija. Ir atvirkščiai, iš tamsaus rūsio išlindęs į dienos šviesą, prisimerki, nes saulės spinduliai, atrodo, akina. Kol prie jų pripranti, užtrunka kelios minutės – vyksta šviesinė adaptacija.

ADAPTACIJOS TRUKMĖ

Pasinaudodamas laikmačiu, suskaičiuok kiek laiko trunka tamsos adaptacija (laikas, kurio reikia akims apsiprasti iš dienos šviesos įėjus į tamsų kambarį – kada pradedi matyti daiktus) ir šviesos adaptacija (atvirkščiai – laikas, kurio reikia akims apsiprasti išlindus iš tamsos į šviesą). Pamatuok visų klasės draugų šviesos ir tamsos adaptacijas, išvesk bendrą klasės vidurkį. Ar skiriasi tamsos ir šviesos adaptacijos laikas? Kaip manai, ar būtų patogu gyventi, jei nekistų mūsų akių jautrumas skirtingų apšvietimų sąlygomis? Su kokiomis problemomis susidurtume?



Tyrimo lentelės pavyzdys:

Laikas (s) / Tiriamieji	Artūras	Karina	Linas	Adelė	Vidurkis
Tamsinė adaptacija					
Šviesinė adaptacija					

Tokias lenteles labai patogu pildyti MS Excell programa, kuri leidžia automatiškai skaičiuoti vidurkius ir braižyti diagramas.

Beje, yra istorinių eksperimentų, kuomet žmogus, ilgai (kelias dienas) pasėdėjęs tamsoje taip „sujautrina“ akis, kad šios pradeda reaguoti net į pavienį fotoną – šviesos dalelę.

VYZDYS FOTOAPARATE?

Atlikdamas tamsos-šviesos adaptacijos eksperimentus, stebėk, kaip kinta besiadaptuojančio draugo akies vyzdys (1. pav.). Tą galima pastebėti ir žiūrint į save veidrodyje, kai minutę pabuvęs tamsoje, staiga įjungi ryškią šviesą priešais akis – akies vyzdys iš pradžių būna išsiplėtęs, o po to ima trauktis.

Kaip manai, kuo naudinga žmogui yra ši vyzdžio „funkcija“? Su kokia fotoaparato funkcija galėtum palyginti šį mūsų regos sistemos prisitaikymą? Jei atsakymo nežinai, arba nori pasitikrint, ar teisingai mąstai, įvesk trumpiau suformuluotą klausimą į paieškos sistemą internete ir sužinosi (patartina ieškoti anglų ar kita užsienio kalba – taip rasi daugiau informacijos).



- ✓ 1. pav. Šviesos ir tamsos adaptacija: susitraukęs ir išsiplėtęs akies vyzdys.

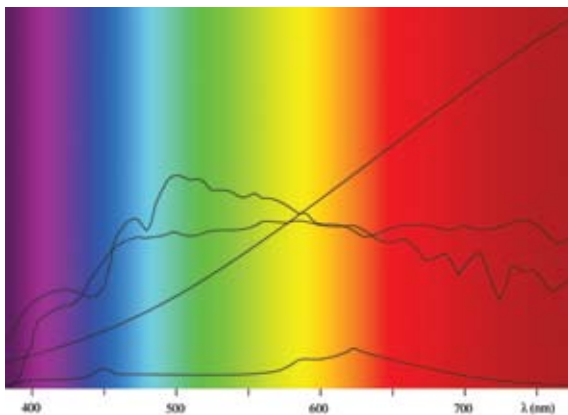
SPALVOS NAKTĮ?

Būdamas tamsinės adaptacijos būsenoje ar prieblandoje, atkreipk dėmesį, kokias spalvas matai. Ar matai geltoną? mėlyną? žalią?

raudoną? Tikriausiai sunku jas įžvelgti. Paprastai prieblandoje mes matome nespaltotą pasaulį. Taip yra dėl to, kad žmogaus akies tinklainėje yra dviejų tipų šviesos jutikliai/fotoreceptoriai (angl. photoreceptors). Vieni jų, jautresni šviesai, yra tik vienos rūšies – jų pagalba mes matome vaizdą prieblandoje, naktį. Kiti, ne tokie jautrūs šviesai, yra trijų rūšių. Šiais jutikliais mes atskiriame spalvas, tačiau jiems reikia geresnio apšvietimo (jais matome spalvotą pasaulį dienos šviesoje).

SPALVŲ MAIŠYMAS

Galima sakyti, kad spalvas lemia į mūsų akis patenkančių elektromagnetinių bangų ilgis. Šias bangas skleidžia įvairūs švytintys objektai (saulė, lempa, ugnis). Paprastai šie objektai skleidžia viso mūsų regimojo diapazono (380–780 nm) bangų mišinį (2. pav.), ką mes su-



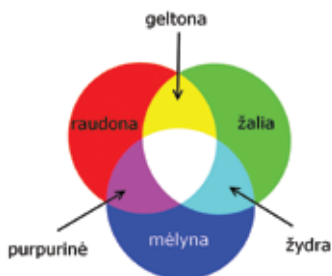
✓ 2. pav. Įvairių šviesos šaltinių skleidžiamų elektromagnetinių bangų spektras. Abscisių (x) ašyje atidėtas elektromagnetinių bangų ilgis nanometrais (10⁻⁹ m). Pav. šaltinis: <http://www.chm.davidson.edu/vce/coordchem/color.html> ir http://colormetrix.com/wp-content/uploads/2010/06/spectrum_light11.jpg

prantame kaip baltą šviesą (adityvinis maišymas). Tuo tarpu daiktai, kurie patys nešviečia, dalį šių bangų sugeria, o dalį atspindi (skaidrūs – praleidžia). Tokių daiktų spalva priklauso nuo to, kokio bangos ilgio bangas jie atspindi (3. pav.). Šiuo principu veikia ir dažai.

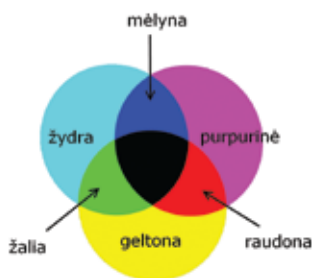


✓ 3. pav. obuolį matome rausvą tuomet, kai jis atspindi 600-800 nm šviesą, arba sugeria 500–600 nm diapazoną.

Taigi, spalvas galima išgauti dviem būdais: šviesa bei dažais. Televizorių ekranuose, kompiuterių monitoriuose, prožektorių apšvietimuose spalvos yra išgaunamos šviesos pagalba. Taip pat spalvas galima gauti nudažant audinį, popierių ar kitą paviršių. Atrodo, tos pačios spalvos. Koks skirtumas, kaip jas išgauname? Visgi skirtumų yra. Yra dviejų rūšių spalvų maišymas: adityvinis (angl. add – sudėti), kai, galima sakyti, spalvos yra sudedamos, ir subtraktyvinis (angl. subtract – atimti), kai jos yra atimamos (4. pav.).



Adityvus spalvų maišymas (šviesa)



Subtraktyvus spalvų maišymas (dažai)

✓ 4. pav. Šviesa krinta (adityvu), ją sugeria medžiaga (subtraktyvu).

Maišydami kelių spalvų dažus, mes didiname mišinio sugerties spektrą (sugeriamų bangų diapazoną). Tad jeigu raudoni dažai sugeria visas, išskyrus 650–800 nm, bangas, o žali – visas, išskyrus 450–550 nm, juos sumaišę turėtume matyti juodą spalvą. Tuo tarpu maišydami raudoną šviesą (650-800 nm bangas) ir žalią šviesą (450–550 nm bangas), mes gautume... gelsvą (?) šviesą. Ar šios prielaidos teisingos – patikrinkite atlikdami užduotis.

ADITYVUS MAIŠYMAS ŠVIESA

Išbandyk adityvų spalvų maišymą šviesa. Tai gali padaryti įvairiais būdais:

☞ Stalinę lempą uždenk skirtingų spalvų permatomu popieriumi ar plonais plastikiniais lakštais. Atsargiai – neglask popieriaus prie lemputės – gali pradėti svilti.

☞ Šviečiant skirtingų spalvų šviesos diodais (LED).

☞ Įjunk klasėje daug stalinių lempų ir kiekvieną jų apgaubk skirtingų spalvų peršviečiamais audiniais. Keisk jų vietą, mėgink išgauti kuo daugiau spalvų.

☞ Internetu, išbandydamas simuliacinį eksperimentą:
<http://micro.magnet.fsu.edu/primer/java/scienceopticsu/primarycolors/additiveprimaries/index.html> arba <http://www.explorellearning.com/index.cfm?method=cResource.dspView&ResourceID=11>

☞ www.apsvietimas.net

☞ Jeigu tiesiog tingi tuo užsiimti namuose, atkreipk dėmesį į prožektorių šviesas teatre ar koncerte.

Stebėk, kaip pasinaudojant keleto spalvų šviesos šaltiniais yra sukuriamos naujos spalvos - jų mišiniai. Atkreipk dėmesį į apšviestų objektų šešėlius. Kokių spalvų jie įgauna, apšviečiant objektą viena ar kita spalva? Pamėgink panagrinėti ryšį tarp apšvietimo ir šešėlio spalvų.

SUBTRAKTYVUS MAIŠYMAS DAŽAIS

Išbandyk įvairias subtraktyvaus maišymo priemones (akvarelę, guašą, kitus dažus, flomasterius, pieštukus, kreideles...), patikrink, ar teisingai samprotaujama šios temos aprašymo pabaigoje (sumaišius raudoną su žalia gaunama juoda spalva).

Maišydamas raudoną su žalia, tikriausiai negausi juodos spalvos. Ji bus tamsi, purvina, galbūt ruda, tačiau ne juoda. Taip yra todėl, kad prielaida apie šių dažų sugerties spektrus nebuvo visiškai teisinga. Įvade buvo pateiktas supaprastintas pavyzdys. Natūraliomis sąlygomis dažai dažniausiai sugeria visų bangų ilgius ir atspindi taip pat – tik skirtingomis proporcijomis. Be to, jie dažniausiai atspindi ne monochromatinę šviesą, t.y. jų atspindėtos šviesos spektre yra ne viena „duobė“ – jų daug ir įvairių dydžių. Nagrinėdami sudėtingas gamtos struktūras, esame linkę situaciją supaprastinti – kai kuriuos mažai reikšmingus veiksnius atmesti, o esminius – išryškinti. Toks metodas mums leidžia pažinti dėsningumus, tačiau kartais (kaip ir šiuo atveju) gali ir suklaidinti. Todėl visuomet išlikite kritiškai laisvoms prielaidoms ar lengvabūdiškiems analogams.

RAŠALINIAI SPAUSDINTUVAI

Kuriuo spalvų maišymo principu veikia rašaliniai spausdintuvai? Patikrink, kokios spalvos dažų būna jų kasetėse ir palygink su 4 pav. demonstruojamu spalvų maišymu.

Lentelė atsakymams:

Kasetės dažai				Naudojamas spalvų maišymas

KITOKS SPALVŲ MAIŠYMAS



Kaip pastebėjai ankstesnėje užduotyje, tik maišant skirtingų spalvų šviesą gaunama balta spalva. Tačiau dailininkai sugeba išgauti baltą spalvą ir kitais būdais. Objekto spalvą suvokiame ne tik kaip gryną jo ploto užpildymą, bet ir kaip objekto-fono spalvos derinį. Be to, esant smulkiai tekstūrai, taip pat suliejame skirtingų spalvų taškelius ir matome bendrą vaizdą.

BALTAS BE BALTOS

Į eksperimentą įtrauk ir savo draugus. Naudodami kuo mažiau baltos spalvos, nupieškite sniegą. Pasižiūrėkit, kaip kiekvienas jūsų susidoros su šia užduotimi, kokias spalvas naudojo, kokios kitos spalvos dominuoja piešiniuose? Ar yra bendrų bruožų? Kaip manote, kodėl mums pavyksta išgauti baltos spalvos įspūdį? Nueik į galeriją ir paieškok meno kūrinių (piešinių, paveikslų), kuriuose yra vaizduojamas sniegas. Tai gali padaryti ir naršydamas internete. Atidžiai panagrinėk šiuos kūrinius ir paieškok dėsningumą: kas piešiamiems daiktams suteikia baltumo, šviesumo?

ABORIGENŲ MENAI

Senovės australai savo kūrinius margindavo taškeliais. Naudodamas nedidelį kiekį spalvotų flomasterių ir dėliodamas jais taškelius, pamėgink išgauti naujas spalvas. Ar toks spalvų maišymas duoda tokius pat rezultatus, kaip adityvinis ar subtraktyvinis?

Panašia technika XX a. pirmoje pusėje kūrė Vladas Eidukevičius. Jo kūrinius gali pamatyti ir tokio spalvų „maišymo“ poveikį patikrinti Nacionalinės dailės galerijos nuolatinėje ekspozicijoje.



AR VISI MATOME VIENODAS SPALVAS?

Unikalėmis, arba grynomis, spalvomis vadinamos spalvos, neturinčios kitų spalvų atspalvio. Paprastai yra išskiriamos keturios unikalios spalvos: raudona, žalia, geltona ir mėlyna. Unikali raudona bus tuomet, kai neįžiūrėsi joje mėlso ar gelsvo atspalvio. Unikali žalia taip pat neturės nei gelsvo, nei mėlso atspalvio, unikalios geltona ir mėlyna bus be rausvų ir be žalsvų atspalvių.

UNIKALIOS SPALVOS – UNIVERSALIOS?

Jeigu norėsi palyginti, ar vienodai su draugais suvokiate spalvas, šią užduotį geriausia būtų atlikti visiems prie to paties kompiuterio, vienodomis žiūrėjimo sąlygomis (apšvietimas, monitoriaus nustatymai ir pan.).

Pasinaudodami MS Word funkcija „Daugiau spalvų>Pasirinktinai“ (5. pav.), skirtą išrinkti teksto spalvą, ir nustatę HSV modelį, kiekvienas atskirai išrinkite unikalias raudoną, žalią, geltoną, mėlyną ir užsirašykite visus duodamus jų parametrus (Atspalvis, Sodrumas, Ryškumas). Po to pamėginkite tai padaryti išlaikydami pastovius ryškumą bei sodrumą (pvz. 40 ir 80), keisdami tik atspalvį. Pajusit, kaip sunku išrinkti geltoną spalvą (6. pav.). Kur ji dingio? Atsakymas: mes esame įpratę geltoną matyti šviesią. Tuo tarpu ruda yra ta pati geltona spalva, tik tamsi.

Įvertinkite pasirinktos spalvos atspalvį atitinkančiu skaičiumi. Sudėję draugų rezultatus, išveskite kiekvienos spalvos klasės vidurkius bei pasirinkimo diapazonus (pvz. unikalios žalios vidurkis 90, o diapazonas: nuo 83 iki 93). Jei tavo ir tavo draugų unikalios spalvos nesutampa, reiškia, kad jūs spalvas matote šiek tiek skirtingai. Šis matymas priklauso nuo daugybės dalykų, negalima vienareikšmiškai teigti, kad

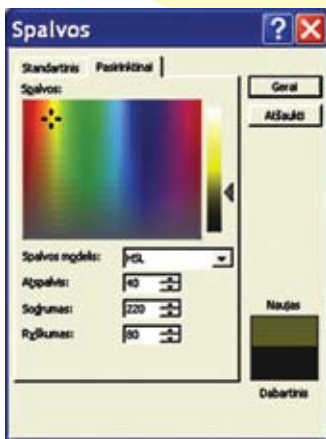
vienoks ar kitoks matymas yra teisingesnis.

✓ 5. pav. MS Word langas, kuriame gali parinkti unikalias spalvas.

✓ 6. pav. Unikaliuos geltonos spalvos parinkimas.



✓ 5. pav.



✓ 6. pav.

PAPILDOMOS UŽDUOTYS

Kaip gerai skiri spalvas?

Farnsworth-Munsell spalvų testas yra naudojamas „normaliam spalvų suvokimui“ nustatyti. Naudodamasis internetu, pasitikrink, ar gerai skiri spalvas: http://www.xrите.com/custom_page.aspx?pageid=77&lang=en

Jeigu norėsi rezultatus palyginti su klasės draugais ar šeimos nariais, visiems šį testą reikėtų daryti prie to paties kompiuterio, ar bent jau prie vienodų monitorių, nes jie paprastai rodo šiek tiek skirtingas spalvas, o tai gali turėti įtakos rezultatams.

Tavo pristatymas

Jeigu buvo įdomu atlikti užduotis ir norėtum daugiau sužinoti apie žmogaus regėjimo ypatumus, siūlau pasiskirstyti grupėmis ir, išsirinkus siauresnę temą ar klausimą bei daugiau informacijos paieškojus internete, parengti trumpus pristatymus klasės draugams ar net visai mokyklai. Informaciją patarčiau rinkti anglų arba kita užsienio kalba. Todėl šiai užduočiai atlikti į pagalbą galite pasikviesti ir kalbų mokytojus.



NUORODOS PAPILDOMAI INFORMACIJAI

Pateiksiu keletą nuorodų, kur galima būtų rasti įdomios informacijos apie spalvas ir vaizdo suvokimą:

☞ Šaunus puslapis įvairiausiai klausimais
www.howstuffworks.com.

☞ Spalvų teorija ir kita informacija apie spalvas lietuvių kalba - <http://www.spalvupasaulis.lt/default.asp?ID=1266>.

☞ Karen Kavett video laidos vizualiojo dizaino temomis - <http://www.youtube.com/user/xperpetualmotion?feature=watch>.

☞ Populiariojo meno (Pop-art) naudojamas rastravimas – kažkas panašaus į aborigenų meno ypatybę, bet kitaip. Kviečiu išmėginti - <http://arje.net/rasterbator>.

☞ Meno mokyklos puslapis, kuriame aprašoma spalvų teorija - <http://willkempartschool.com/colour-theory/>.

☞ BBC laidų ciklas „Do you see what I see?“ - <http://www.bbc.co.uk/programmes/b013c8tb>.

☞ Video regėjimo tema - <http://learni.st/learnings/7632-bbc-horizon-do-you-see-what-i-see-the-himba-tribe>.

☞ Moderni spalvų mokslo studija Lotto Lab - <http://www.lottolab.org/>.



📖 Išsami internetinė knyga „Spalvų dimensijos“ -
<http://www.huevaluechroma.com/>.

Atlikęs šias užduotis pamėgink pats įvardyti, kas yra spalva. Ar ji apskritai egzistuoja? Šiam klausimui esu parašiusi straipsnį, kurį rasi internete, į paieškos sistemą įvedęs mano pavardę bei klausimą „kas yra spalva?“.

Jeigu kils klausimų, rašyk man e-paštu
vaiva@mokslasirmenas.lt

Sėkmės!



KASDIEN - MATEMATIKA

“THINKING OUT OF THE BOX”

69psl.

LABIRINTAI

71psl.

FRAKTALAI

73psl.

Kocho snaigė

74psl.

SKAIČIAI

75psl.

Nepaprastas galvosūkis

77psl.

Skaičių daugyba iš 9...pirštais

77psl.

Fibonačio skaičiai

78psl.

IŠALKUSIEMS – MATEMATINIS UŽKANDIS

79psl.

Užkandžiu pasidalyk su draugu

80psl.

TIKIMYBĖS

82psl.

Kaip matematika gali patarti mokytis ar nesimokyti?

82psl.

Matematika medicinoje

83psl.

KORTŲ MATEMATIKA

85psl.

Matematiniai burtai

86psl.

NUORODOS

89psl.

Matematikė Vaida Rokaitė

Sveiki, aš esu Vaida. Matematika domiuosi nuo ketverių metų (!), dar net į mokyklą nėjau, o jau mokėjau daugybės lentelę iki 3. Gan neįprastas dalykas. Matematika man sekėsi ir mokyklos laikais, o ir dabar studijuju Vilniaus universiteto Matematikos ir informatikos fakultete matematiką ir matematikos taikymus. Tik studijos man leido suprasti, kad matematika – mokslų karalienė. Ji taikoma visur ir visada, kiekviename gyvenimo srityje, kiekviename žingsnyje gali rasti bent kruopelytę matematikos, bent užuomazgas kokias nors. Tad ir mano parengtos užduotys bus tokios, kad kiekvienas iš jūsų pamatytų ir suprastų, kas per dalykas yra ta matematika. Pateiktos užduotys yra iš įvairiausio „repertuaro“: nuo medicinos iki meno, nuo galvosūkių iki galvą laužyt verčiančių uždavinių, kad suvoktumėte, kaip plačiai galima pritaikyti matematiką. Taigi, sėkmės sprendžiant ir mąstant!

„THINKING OUT OF THE BOX“

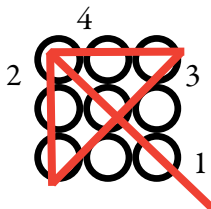
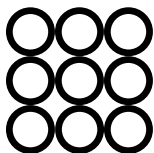
Tikriausiai esi girdėjęs anglišką posakį „Thinking out of the box“. Tai – mąstymas plačiau, nei įprasta. Tačiau ar kada susimąstei, ką jis iš tikrųjų reiškia ir kodėl yra svarbus? Pabandyčiau paaikškinti pavyzdžiais:





Štai turi 9 taškus (1 pav.), juos visus reikia sujungti ne daugiau kaip keturiomis tiesiomis linijomis, neatitraukus pieštuko nuo lapo. Nelengva? Tačiau, jei pamėgintum mąstyti plačiau, – pavyktų. Štai pavyzdys (2 pav.). O dabar pabandyk sujungti visus taškus trimis linijomis!

✓ 1. pav.



✓ 2. pav.

Tokį mąstymo principą galima pritaikyti daugelyje gyvenimo sričių. Menas – ne išimtis. Novatoriški, įdomūs yra plataus akiračio menininkai, sugebantys pažvelgti į įprastus dalykus kitaip, naujai, atrasti netikėtas jų prasmes ar problemų sprendimo būdus. Dalis šiuolaikinių menininkų, kuratorių, o ir žiūrovų naudoja panašų išsireiškimą „galvoti už baltojo kubo ribų (arba sienų)“.

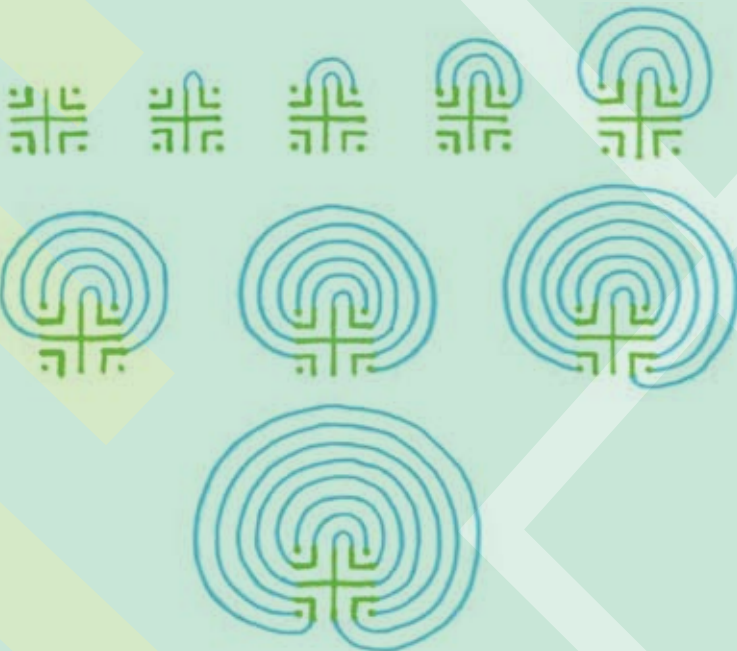
„Baltojo kubo“ sąvoką pirmasis (1976 m.) aprašė airių menininkas ir meno kritikas Brien'as O'Doherty'is. Tai įprasta meno galerijos erdvė: baltas, tuščias kvadratinis kambarys, kuriame nėra nieko, kas primintų kasdienį gyvenimą, kartu nieko, kas „trukdytų“ žiūrovui įsigilinti į meno kūrinius. Atrodytų, tai ideali erdvė gėrėtis menu, tačiau dalis šiuolaikinių menininkų mano, kad kūrinių atskyrimas nuo jų konteksto (kaip, kodėl, kokiomis aplinkybėmis ir kam jie sukurti) nuskurdina kūrinį, atima dalį jo prasmės, interpretacijų laisvę, todėl pristato savo meną neįprastose vietose: stotyje, bibliotekoje, miesto aikštėje, gamtoje arba mėgina pakeisti įprastą parodos erdvę. Nacionalinės dailės galerijos ekspozicijų salės yra „baltojo kubo“ pavyzdys, tačiau kai kurios parodos, keisdamos ir galeriją, ir įprastą meno kūrinio suvokimą, įrengiamos vestibuliuose.

LABIRINTAI

O dabar apie kiek keistus statinius – labirintus. Archetipiniu ir vienu populiariausiu visame pasaulyje (brėžinio prasme) laikomas septynių „sluoksnių“ vieno kelio labirintas. Išlikęs jo pavyzdys – pastatytas Kretos saloje karaliaus Mino. Tiek Europos pagonybės kultuose, tiek indėnų tikėjime, Indijoje, Šiaurės Sibire ar krikščionybėje, toks labirintas simbolizavo tai, kas šventa ir kelių tikėjimo esmės link. Pavyzdžiui, jei viduramžių krikščionis negalėjo keliauti į šventąjį miestą, galėjo keliauti bažnyčioje įrengtu labirintu. Sekdamas pateiktais paveikslėliais, gali nesunkiai išmokti nusipiešti tokį labirintą.



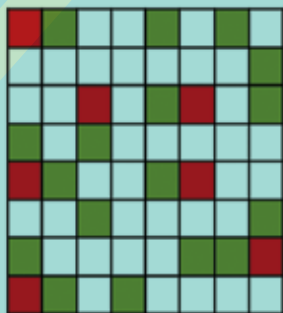
✓ 3. pav.



Norėdamas nusipiešti ilgesnį labirintą, pasižymėk pradiniame piešinyje daugiau linijų (3 pav.), o jei nori ne tik piešti, bet ir galvą pasukti, išmėgink šią painią loginę užduotį:



nubrėšk tokią liniją, kuri prasideda ir baigiasi tame pačiame laukelyje ir pereina per visus spalvotus ir kai kuriuos baltus laukelius. Linija turi būti tik vertikali ar horizontali, per tą patį laukelį gali eiti tik vieną kartą. Priėjęs raudoną laukelį, jo centre pasuk į kairę arba į dešinę. Priėjęs žalią laukelį, kryptį gali keisti tik gretimame laukelyje tiesiai priešais jį arba gretimame laukelyje tiesiai po juo. Žaliuose laukeliuose krypties keisti negalima. Raudonuose laukeliuose kryptį keisti būtina. Baltiems laukeliams jokios taisyklės netaikomos. Surask teisingą kelią langeliuose.

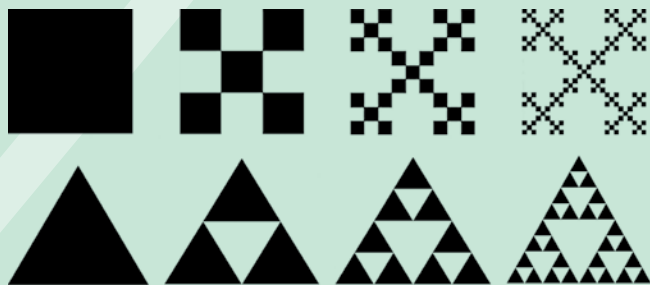


Architektai, projektuodami pastatus taip pat turi pasukti galvą ir numatyti patogiausias judėjimo trajektorijas, suderintas su statinio funkcijomis. Originalus Nacionalinės dailės galerijos pastatas pagal architektų G. Baravyko ir V. Vieliaus projektą iškilo ant Neries kranto dar 1980-aisiais. Nors rekonstrukcijos projekto autoriai A. Bučas, D. Čaplinskas, G. Kuginys išlaikė buvusią pastato struktūrą, lankytojų judėjimo po ekspozicijų sales trajektorija pakito. Senajame muziejuje, perėjęs sales, turėjai grįžti atgal tuo pačiu keliu (kaip aprašytame labirinte), o dabar visą ekspoziciją gali apeiti lyg ratu. Užduočių gale rasi visą galerijos planą su nuorodomis, kaip patogiausia lankyti parodas (kad atėjęs niekada nepasiklystum!).

FRAKTALAI

Pamenu, vaikystėje mėgdavau vedžioti pirštu po geometrinį kilimo ornamentą. Kultūra, kuri sukūrė įstabiausius gamtos pavidalų nevaizduojančius ornamentus yra islamas. Jų audiniuose, o dar labiau architektūroje pavaizduoti abstraktūs raštai primena labirintus, o kartais – fraktalus. Ką tokius? – paklausi. Upių tinklas, kalnynai, vandenynų pakrantės, žaibai ir net romėniškasis brokolis – visus šiuos fraktalų struktūrą turinčius dalykus tikrai esi matęs. Tačiau pirmoji knyga, kurioje išdėstyta teorija apie juos yra IBM bendradarbio, Jeilio universiteto profesoriaus B. B. Mandelbroto 1977m. išleista „Gamtos fraktalų geometrija“.

Fraktalai yra sudėtiniai geometriniai dariniai, kurių atskiri fragmentai panašūs arba identiški visumai ar kitiems fragmentams. Pagrindinė bendra fraktalų savybė – panašumas į save, t. y. išdidinta maža geometrinės struktūros dalis atrodo identiška didesnei daliai. Štai keli paprasčiausi pavyzdžiai:



Tai, kad B.B. Mandelbrotas dirbo IBM, nebuvo atsitiktinumas. Piešiant sudėtingus fraktalus, reikia daug ir tiksliai skaičiuoti. Imtis darbo, kurio rezultatas nenumatomas, galima buvo tik atsiradus kompiuteriui. Panaršęs internete, rasi tikrai įspūdingų pavyzdžių, taip pat nemokamų programų, padėsiančių tau pačiam sukurti geometrinį šedevrą. O pradėti gali nuo vienos pirmųjų fraktalinių kreivių – snaigės.

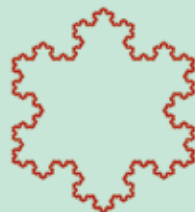
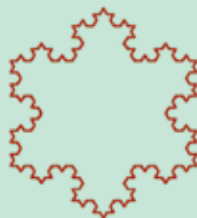
Kocho snaigė

Helge von Kochas buvo švedų matematikas, savo vardu pavadintą kreivę aprašęs dar 1904 m. Jos pagrindu sukurta Kocho snaigė kartais dar vadinama žvaigžde ar sala.



Pradėk nuo lygiakraščio trikampio.

Pirmas žingsnis: kiekvieną trikampio kraštinę padalink



į tris lygias dalis. Prie kiekvienos kraštinės vidurinės dalies nupiešk mažesnę lygiakraštį trikampį.

Antras žingsnis: kiekvienoje iš dvylikos kraštinių kartok tą pačią pirmame žingsnyje aprašytą procedūrą (kiekvieną kraštinę padalink į tris lygias dalis ir prie kiekvienos kraštinės vidurinės dalies nupiešk mažesnę lygiakraštį trikampį).

Trečias žingsnis: kartok šį procesą kiek tik tau patinka, jis gali būti tęsiamas be galo.

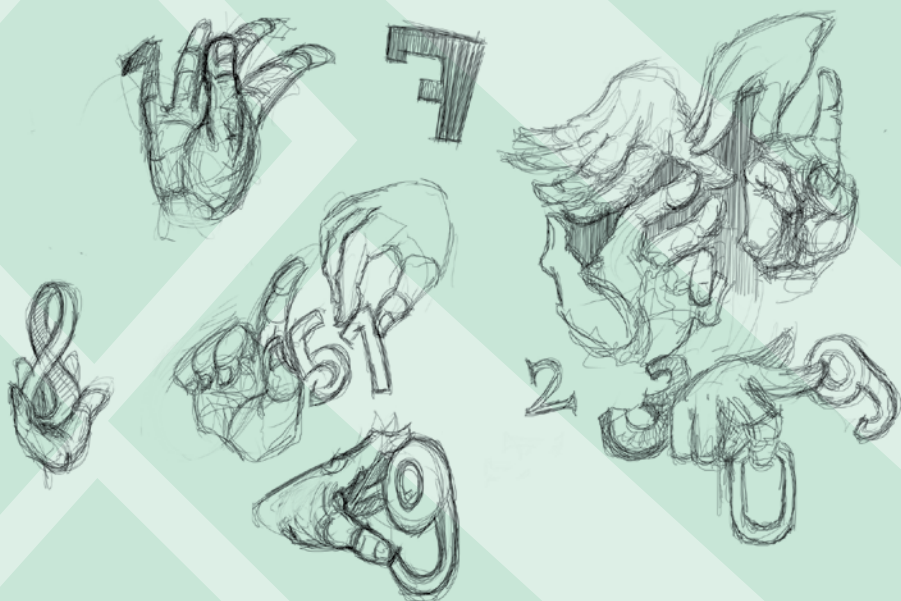


SKAIČIAI

Tai tikriausiai pirmas matematinis dalykas, su kuriuo susipažinai. Skaičiai nėra tiesiog numeriukai, kuriais gali atlikti sudėties, atimties

ar sudėtingesnius veiksmus, nusakyti kokį nors dydį. Jų reikšmės yra daug platesnės. Antikos matematikai, kurie kartu buvo ir filosofai, skaičius laikė pasaulio tvarkos kartotojais. Pavyzdžiui, 0 yra niekas, o kartu (filosofijoje) – begalybė, 1 – visa ko pradžia, 5 – žmogaus, 7 – harmonijos, 13 – velnio simbolis ir t.t. Įdomu tai, kad nepriklausomai viena nuo kitos skirtingos kultūros pasaulyje skaičiams priskyrė tas pačias ar bent panašias reikšmes.

Ar galvosi apie skaičius grynai matematiškai, ar suteiksi jiems magijos, – jie vis tiek išliks viena patogiausių proto sukurtų priemonių mąstyti apie šį pasaulį.



Nepaprastas galvosūkis

Kiekvienas nulis (4 pav.) reiškia vieną iš dešimties skaitmenų nuo 0 iki 9 imtinai. Vieni skaitmenys gali pasikartoti keletą kartų, o kiti gali likti visai nepanaudoti. Schemos viršuje dviejų dviženklių skaičių sandauga yra keturženklis skaičius, prie kurio vėliau pridamas vienetu prasidedantis triženklis skaičius. Vietoje kiekvieno nulio parašyk reikiamą skaitmenį. Uždavinys turi vieną vienintelį sprendinį.

$$\begin{array}{r} \times \quad 00 \\ \hline 00 \\ 000 \\ \hline 000 \\ + 0000 \\ \hline 100 \\ 00000 \end{array}$$

✓ 4. pav.



Patarimas, jei nepavyko iškart išspręsti: pirmiausia sudauginami du dviženkliai skaičiai, jų sandauga yra triženklis skaičius. Tai reiškia, kad vienas iš pirmųjų skaičių negali būti didesnis už 31, o kitas – už 32, nes $31 \times 32 = 992$, o $32 \times 32 = 1024$. Jei jie skirtingi, tada kuo vienas didesnis, tuo kitas turi būti mažesnis. Taip bandyk mąstyti spęsdamas visą šį uždavinį.

Skaičių daugyba iš 9...pirštais

Patikimas ir paprastas būdas nesutrikti, jei staiga pamiršai kiek yra 9×8 . Abi rankas laikyk sau prieš akis, tuomet užlenk tą pirštą, kuris atitinka dauginamąjį (šiuo atveju 8), suskaičiuok kiek pirštų yra prieš

užlenktą ir kiek po jo, ir gausi atsakymą. 7 pirštai iki užlenktojo, 2 – po, atsakymas 72. Tokiu būdu iš 9 gali padauginti bet kurį vienaženklį skaičių. Pasirodo, ne taip mažai gali suskaičiuoti su 10 rankų pirštų.

Fibonačio skaičiai

Jei matematika tau vis dar atrodo nesusijusi su pasauliu aplink tave, susipažink su Fibonačio skaičiais.

Viduramžių matematikas Leonardas Pisanas Bigollas, arba tiesiog Fibonacci (liet. Fibonačis), savo vardu pavadintą skaičių seką aprašė dar 1202 m. išleistoje knygoje „Liber Abaci“ („Skaičiavimo knyga“). Kiekvienas sekos skaičius yra prieš jį einančių dviejų skaičių suma: 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13... Smagiausia, kad mokslininkas šią seką pastebėjo skaičiuodamas triušių populiacijos gausėjimą idealiomis sąlygomis. Daugelis šiuolaikinių matematikų ir gamtinių mokslų teigia, kad Fibonačio Vakarų pasauliui pristatyto dėsningumo (nuo VI a. jį jau žinojo indai) pavyzdžių pasaulyje gausu: rožės žiedlapių išsidėstymas, medžių ir augalų šakojimasis, sraigčių kiaukuto augimo dėsningumas, pušies kankorėžio struktūra, saulėgrąžos ar ežiulės žiedynas, ananaso žievė. Fibonačio skaičių seka yra labai susijusi su dalyku, kurį menininkai šlovino daugiau nei 2000 metų. Kiekvieną Fibonačio skaičių, pradedant 3, padalijęs iš prieš jį esančio, gausi rezultatą, artėjantį prie Aukso pjūvio skaičiaus $F_i \sim 1,618$. Ši dieviška proporcija gaunama dalijant matuojamą atkarpą į dvi dalis taip, kad didesniosios ir mažesniosios dalių santykis būtų lygus visos atkarpos ir didesniosios dalies santykiui.



$$F_i = \varphi = \frac{a}{b} = \frac{a+b}{a}$$

$$F_i = \varphi = \frac{1+\sqrt{5}}{2} \sim 1.618$$

Senajo pasaulio menininkai naudojo Auksinio pjūvio taisyklę tapybos kūrinuose, skulptūrose, architektūroje. Sąvokai apibūdinti naudojama graikiška raidė Fi yra ne kas kita kaip senovės graikų skulptoriaus Fidijo pirmoji vardo raidė.

Fi yra begalinis skaičius, todėl nė vienas objektas negali tiksliai jo atitikti. Tačiau mokslininkai nustatė, kad žmogaus ir gyvūnų DNR grandinė, kai kurių kūno dalių, skeleto dalių santykis, kristalų struktūra, augalų šakojimasis, gėlių žiedynų sandara artima Aukso pjūvio taisyklei. Matyt, Leonardas da Vinčis ne šiaip sau tvirtino, kad objektai, atitinkantys dėsnį, yra patraukliausi žmogaus akiai.



Atlik eksperimentą: išmatuok tau mieliausią daiktą ir sužinok, ar jis patvirtina Leonardo teiginį.

IŠALKUSIEMS – MATEMATINIS UŽKANDIS

Pavadinimas viską pasako, tad nieko nelaukdamas gali pradėti.

Sakykime, nori paskrudinti tris sviestu apteptas duonos riekutes. Turi tosterį su dviem skyreliais. Į jį iš karto gali įdėti dvi duonos riekutes, bet tada apskrus tik viena jų pusė. Norėdamas paskrudinti abi

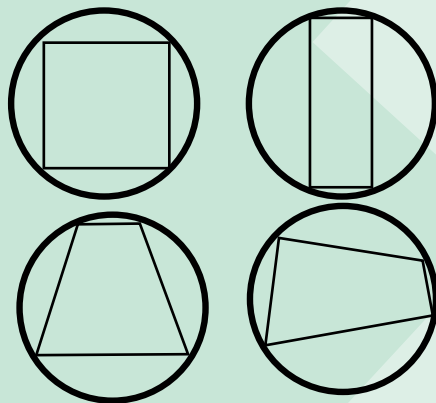


kiekvienos riekutės pusės, turi išimti riekutes ir jas apversti. Įdėti 1 duonos riekutę į tosterį reikia 3 sekundžių, 3 sekundžių ją išimti ir 3 sekundžių apversti. Kiekviena iš operacijų atliekama abiem rankomis, taigi negali dėti į tosterį, apversti arba išimti abiejų riekučių vienu metu. Taip pat negali vienos riekutės tepti sviestu, o su antrąja tuo metu šeiminkauti prie tosterio. Duonos riekutei paskrudinti prireiks 30 sekundžių, duonai aptepti sviestu – dar 12 sekundžių. Sviestu aptepama tik viena riekutės pusė, be to, ne anksčiau negu ta pusė paskrus. Atepus paskrudintos riekutės vieną pusę, ją galima dėti atgal į tosterį, kad paskrustų antra pusė. Tosteris įkaitintas iš pat pradžių. Koks trumpiausias laiko intervalas, per kurį galima paskrudinti ir aptepti sviestu trijų duonos riekučių abi puses?

Beskaitant seilės kaupiasi, ar ne? Pjaustydamas duonos riekutes, pamėgink išspręsti ir tokį galvosūkį:

Užkandžiu pasidalyk su draugu

Tarp paveikslėlyje pavaizduotų keturkampių reikia surasti tokį, kurį



būtų galima vienu tiesiu pjūviu padalyti į dvi lygias dalis (taip, kad jos sutaptų, uždėjus vieną ant kitos).

Tačiau yra tam tikrų sąlygų. Pirma, neleidžiama, kad pjūvis eitų keturkampio įstrižaine. Būtų ir neįdomu, jeigu tai būtų galima: juk įstrižainė dalija bet kurį stačiakampį į du banalius, lygut lygutėlius trikampus. Dar daugiau – pjūvis iš vis negali eiti per keturkampio viršūnę. Vadinasi, pjūvis per vieną kraštinę į keturkampį įeina, o per kitą kraštinę išeina. Tačiau yra ir dar viena, dabar jau paskutinė, sąlyga: tiesusis pjūvis vieną iš tų kertamųjų kraštinių turi dalyti į dvi lygias dalis, o kitą, priešingai, į dvi nelygias.



TIKIMYBĖS

Dar viena matematikos sritis, kuri iš pirmo žvilgsnio lyg ir neturėtų būti priskiriama mokslui, vadinamam tiksluoju. Tačiau tikimybių teorija padeda sužinoti dėsningumus ir numatyti tokius dalykus, kaip orų prognozės, laimėjimai loterijose, finansų rinkos augimas, įvairios rizikos... Galima vardinti ilgai.

Matematinius metodus tikimybei apskaičiuoti ne taip seniai – 1654 m. – pasiūlė Pjeras Ferma (Pierre de Fermat) ir Blezas Paskalis (Blaise Pascal). Iki tol lošimų mėgėjai ar jūrininkai, drausdamiesi prieš kelionę laivu, savo riziką numatydamo intuityviai ir „statydavo“, pavyzdžiui 1 prieš 10. Sukurta teorija padėjo ne tik šiems paprastiems gyventojams. Kuo arčiau šių dienų, tuo daugiau iškeltų mokslinių hipotezių tikrinta eksperimentais, kurių rezultatas – hipotezės teisingumo tikimybė. Išsivystė atskiros mokslo šakos, paremtos tikimybių nustatymu, pavyzdžiui, kvantinė mechanika.

Matematikos pamokose, tikiuosi, jau išmokai pagrindines tikimybių teorijos sąvokas ir kaip jas apskaičiuoti. Na, bent jau šią matematikos sritį siūlau perprasti, ji tikrai pravers net tokiu atveju:

Kaip matematika gali patarti mokytis ar nesimokyti?

Ne vienam mokiniui, vėliau studentui nutinka taip, kad į kontrolinį, kolokviumą ar egzaminą eina nepasiruošęs ar ne viską mokėdamas. Taip nutikti gali dėl įvairiausių priežasčių: tingėjimo, pamokų nelankymo, kartais net to nenorint (ligos ar nelaimės). Tokiais atvejais pravartu sugebėti pasiskaičiuoti ir pasverti, kiek reikia išmokti, kad gautum norimą pažymį. Pavyzdžiui: studentas į egzaminą atėjo žinodamas tik 20 klausimų iš 25. Dėstytojas egzaminu metu užduos 3 klausimus. Kokia tikimybė, kad studentas visų trijų dėstytojo pateiktų klausimų atsakymus žinos?

Patarimas. Pasižymėk galimus įvykius:



tegul įvykis A – „Studentas žino atsakymus į visus dėstytojo pateiktus klausimus“;

A1 – „pirmas dėstytojo klausimas yra studento išmoktas“;

A2 – „antras dėstytojo klausimas yra studento išmoktas“;

A3 – „trečias dėstytojo klausimas yra studento išmoktas“.

Nepamiršk, kad kiekvieną klausimą studentas turi mokėti su sąlyga, kad moka ir likusius kitus du.

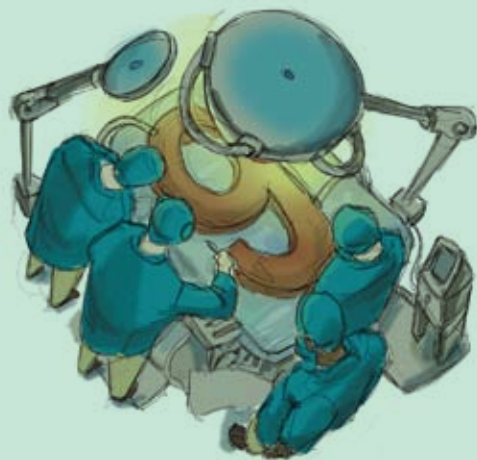
Na kaip, pavyko?

Matematika medicinoje

Suprasti, kaip veikia, auga ir gyja mūsų kūnai, kaip vystosi įgūdžai, intelektas, yra sudėtingiau nei pasiruošti egzaminui. Matematikos profesorius, QUT (Australija) sveikatos biomedicininų inovacijų (IHBI) instituto narys Grejemas Petet (Graeme Pettet), teigia, kad matematika gali padėti lengviau suprasti odos ir kaulų struktūrą bei atsaką į skirtingus gydymo metodus, o tai galiausiai įtakotų ir pažangesnių terapijų atsiradimą. „Matematika – tai bet kurio mokslo kalba, taigi, jeigu yra erdvinės arba laikinos variacijos, jos gali būti apibūdinamos matematiškai“, – teigė mokslininkas. Profesorius G. Petet kartu su mokslininkų komanda koncentruojasi į odos auginimą laboratorijoje bei jos augimo ir atsistatymo procesų analizavimą. Nors mokslininkų ilgojo laikotarpio tikslai kol kas nepasiekiami, profesoriaus tyrimas atvėrė naują sritį, kur matematinės formulės ir technikos, kurios iki

šiol nebuvo taikomos, suteikia naudingų matematinių ir biologinių įžvalgų.

Medicina kaip kūrybos tema nesvetima ir mene. Ypatingą ryšį su medikais turėjo skulptorius Stanislovas Kuzma, vadinęs medikus savo kūrinių bendraautoriais, dedikavęs jiems 2012 m. išleistą kūrybos albumą. Nacionalinėje dailės galerijoje gali pamatyti skulptūras



„Širdies donoras“ ir „Profesorius Vytautas Sirvydis operacinėje“, kurios atskleidžia autoriaus pagarbą ir dėkingumą gyvybę gelbėjusiems žmonėms. Visai kitaip, akcentuodama brutalų medicinos technikos ir žmogaus kūno susidūrimą, šią temą nagrinėjo Marija Teresė Rožanskaitė. Galerijoje eksponuojami jos paveikslai „Rentgeno kabinetas“ ir „Rentgenoterapija“ nutapyti realistiškai, tačiau juose žmonės tampa tiesiog fiziologiniais kūnais, valdomais medicinos aparatų. Pati autorė teigė, jog šiais ir kitais medicinos tema sukurtais darbais ji kalbanti „apie bendresnį žmogaus susirgimą.“

O dabar pats pabandyk medicinos srityje pritaikyti šiek tiek matematinų žinių.



Ar žinojai, kad perpilant kraują, būtina atsižvelgti į donoro ir ligonio kraujo grupes? Žmogui, turinčiam ketvirtą kraujo grupę, galima perpilti bet kurios grupės kraują, antros ir trečios grupės kraują turinčiam žmogui galima perpilti arba tos pačios, arba pirmos grupės kraują, o pirmos grupės kraują turinčiam žmogui tinka tik pirmos grupės kraujas. Tikimybė, kad žmogaus kraujo grupė – pirmą, yra 0,337, kad antra – 0,375, kad trečia – 0,209, kad ketvirta – 0,079. Apskaičiuok tikimybę, kad atsitiktinai parinktam žmogui tiks atsitiktinai parinktas donoras.

KORTŲ MATEMATIKA

Paskutinį skyrių skirsiu su matematika susijusiems žaidimams. Kadangi man labai patinka atsitiktinumai ir dėsningumai gyvenime (o matematikoje tai vadinama tikimybėmis), taip pat skaičiuoti, parašysiu apie vieną populiariausių žaidimų pasaulyje – kortas.

Be abejo, esi bandęs kortuoti ir pajutęs azarto kutenimą. Žinai ir tai, kad per didelis pomėgis lošti gali tapti priklausomybe. Tad būk sąmoningas žaidėjas!

Azartinis lošimas yra žaidimas, kurio rezultatas (laimėjimas arba pralaimėjimas) yra atsitiktinis ir beveik nepriklauso nuo dalyvių sugebėjimų žaisti. Tai žaidimai kauliukais, ruletė. Atsitiktinumus juose tiria jau aptarta matematikos šaka – tikimybių teorija.

Kitaip nei gryniesi azartiniai lošimai, daugelyje žaidimų kortomis sėkmę gali lemti atidumas ir gebėjimas gerai skaičiuoti. Pavyzdžiui, sportinio pokerio interneto svetainėje rašoma, kad viena pagrindinių

sąlygų, padedančių laimėti pokerį, yra sugebėjimas apskaičiuoti, „kokia yra tavo esama, numanoma ir galima tikimybė laimėti bei jų santykis“. Norėdamas laimėti „kvailį“, turi atidžiai sekti, kokios kortos jau iškrito, ir bandyti nustatyti (apskaičiuoti tikimybę), kokias kortas turi tavo varžovai.

Amerikietis R. Luketicas pastatė filmą apie skaičiavimus žaidžiant kortomis, jis pavadintas „21“. Filmo siužetas pasakoja apie Beną, gabų studentą, turintį didelių svajonių. Vaikiną, kaip itin daug žadantį, pastebi matematikos profesorius Mikis Rosa ir įtraukia į slaptą draugiją, kuri, pasitelkusi Mikio išrastą kortų skaičiavimo sistemą, siaubia Las Vegaso kazino... Filmą išties įspūdingas, siūlau visiems pažiūrėti! Ir žaisti tik išmokus virtuoziškai skaičiuoti. Taigi, paskaičiuok:



kortuotojas turi 13 kortų, tarp kurių yra visų 4 rūšių kortų. 7 kortos yra juodos, o 6 raudonos. Širdžių yra 2 kartus daugiau negu kryžių, o būgnų – 2 kartus daugiau negu širdžių. Kiek lošėjas turi pikų?

Matematiniai burtai

O dabar triukas, kuriuo tikrai nustebinsi savo draugus. Jokios magijos jame nėra, vien gryna matematika ir miklūs pirštai!

1	2	3	
✓ 5. pav.			
10	15	15	9
A	B	C	D

Šiam triukui atlikti gali naudoti paprastą 52 kortų kaladę.



Eiga:

- ♣ Duok draugui išsirinkti bet kokias tris kortas ir įsiminti jas.
- ♣ Tris užverstas draugo kortas (žiūr. 5 pav.: 1, 2, 3) išdėliok priešais save.
- ♣ Nuo likusių kortų kaladės viršaus nuimk 10 kortų ir padėk šalia pirmos kortos (A), šalia antros ir trečios kortų padėk po 15 kortų (B ir C). Turi likti 9 kortos, kurias pasidėk šalia (D).



- ♣ Draugo išsirinktą pirmą kortą uždėk ant krūvelės A, leisk draugui paimti bet kiek kortų nuo krūvelės B ir uždėti jas ant A. Tuomet antrą draugo kortą dėk ant

krūvelės B ir leisk draugui perkelti kiek jis nori kortų nuo krūvelės C ant B. Trečia draugo korta keliauja ant C, o ant jos – D (likusios 9 kortos). Tada padidėjusią krūvelę C dėk ant B, tuomet – ant A. Turi pilną kortų kaladę.

♣ Keturias kortas nuo kaladės viršaus perkelk į jos apačią.

Nuo šio momento tavo draugo akys iš nuostabos pradės plėstis vis plačiau: nuo kortų kaladės viršaus dėk vieną kortą atverstą, kitą užverstą ir taip daryk tol, kol išdėliosi visas kortas. Jei atverstų kortų krūvelėje draugas pamatys savo pasirinktą kortą, turi sakyti STOK! (nors tai reikštų, kad triukas nepavyko). Užverstų kortų krūvelę vėl skirstyk po vieną į atverstas bei užverstas ir taip toliau, kol liks trys užverstos kortos. Dabar išdidžiai parodyk jas draugui – tai jo pasirinktos kortos!


Jei viską darysi pagal taisykles, triukas negali nepavykti! O jo paslaptis glūdi štai kur: po pirma draugo korta (pavadinkime ją (d)) surinktoje kaladėje liks dešimt kortų (A), tarp pirmos ir antros bei antros ir trečios - po 15 kortų (krūvelės B ir C). Nuo viršaus nukėlus keturias iš devynių kortų (D), turėsi: 5(d)15(d)15(d)14. Matai, kad draugo kortos yra lyginės. Po pirmo kortų išmetimo jos tampa nelyginės: 7(d)7(d)7(d)2, antrą kartą atskyrus atverstas kortas, – vėl lyginės: 1(d)3(d)3(d)1, atskyrus trečią kartą, – vėl nelyginės: 1(d)1(d)1(d). Na štai, užverstos liko draugo kortos!

NUORODOS

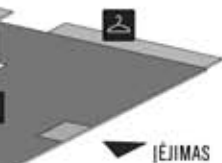
- ☞ Internetinis dienoraštis apie matematiką:
matematika.blogas.lt.
- ☞ Agnės ir Audriaus Našlėnų sukurtas internetinis puslapis apie fraktalus: www.spauda.lt/fractals/.
- ☞ Dar vienas įdomiajai matematikai skirtas puslapis:
matematika.susirupines.lt.
- ☞ Įdomus straipsnis anglų kalba
<http://plus.maths.org/content/artmathx>.
- ☞ Kaip remiantis lyginiais ir nelyginiais skaičiais nusibraižyti labirintą:
<http://www.math.sunysb.edu/~tony/mazes/demo4.html>
- ☞ Matematiniai meniniai uždavinukai
http://mathcrush.com/math_art_worksheets.html

Jeigu kils klausimų, rašykite man e-paštu:
rasykvaidai@gmail.com.
Sėkmės!

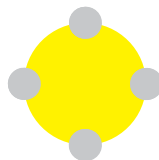


 EKSPOZICIJOS PRADŽIA
1-4, 6-11 LIETUVOS XX a. DAILĖS EKSPOZICIJA
5*, 12* KEIČIAMŲ PARODŲ SALĖS

 IĖJIMAI
 KASA, INFORMACIJA
 RŪBINĖ
   TUALETAI
 LIFTAS
 DAILĖS INFORMACIJOS CENTRAS
 INFORMACINIS TERMINALAS
 KNYGYNAS
 KAVINĖ



Aksonometriją pagal NDG planą sudarė Viktorija Rybakova.





ILIUSTRATORIUS
Jurgis Jonaitis

Sveiki,

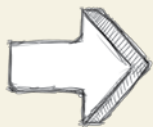
esu Jurgis Jonaitis – nupiešiau knygelės iliustracijas. Šiuo metu studijuju animaciją Vilniaus dailės akademijoje bei politikos mokslus Vilniaus universitete. Mane ypač domina senosios žmogaus veiklos, tokios, kuriomis užsiiminėjama jau tūkstančius metų. Būtent tokios yra menas ir politika. Tad siūlau nenustepti ir jums, jog pateikta medžiaga knygelėje iš pirmo žvilgsnio gali pasirodyti nesuderinama. Žmogaus protas geba pažinti daugybę dalykų ir juos jungti netikėčiausiais būdais!

Jau trejus metus su draugų komanda kuriame žaidimus ir filmukus, kuriuos gali rasti internetinėje svetainėje <http://www.3j.lt/>.



LEIDINIO DIZAINO AUTORĖ Kristina Norvilaitė

Esu dailininkė-grafikė. Kuriu linoražinius (linoražinys - iškiliaspaude grafikos rūšis). Vien linoražinių ir parodų man neužteko, todėl papildžiau savo kūrybinę išraišką knygų maketavimu, interjero dekoravimu, o neseniai atidariau ir savo galeriją. Kaip knygų dailininkė jau sukūriau apie 100 knygų, kaip grafikė surengiau daugiau kaip 20 personalinių parodų ir sudalyvavau daugybėje – gal šimte – bendrų parodų Lietuvoje ir užsienyje. Jei tu norėtum išgirsti apie grafikos pasaulį ir pamatyti, kaip jis kuriamas, užėik į galeriją „Kristina Norvilaitė“, Užupio g. 1, arba apsilankyk internetinėje svetainėje www.kristinanorvilaite.com.



UŽRAŠAMS, PIEŠINIAMS

Mo-62 Mokslas+-menas=aš; iliustr. J. Jonaitis – Vilnius: Lietuvos dailės muziejus, 2012.
– 96 p., iliustr.

Užduočių sąsiuvinis „Mokslas+-menas=aš. Mokslininkų ir menininkų sukurtos užduotys moksleiviams“.

ISBN 978-609-426-047-6

UDK 793.7-053.5



Tekstų ir užduočių autoriai
MANTAS MARKEVIČIUS, RENATA ČESŪNIENĖ,
VAIDA ROKAITĖ, VAIVA KULBOKAITĖ
Dailininkas JURGIS JONAITIS
Dizaino autorė KRISTINA NORVILAITĖ
Redaktorė GIEDRA URMANAITĖ

Tiražas 1000 egz.
Išleido Lietuvos dailės muziejus, Bokšto g. 5,
LT-01126 Vilnius
www.ndg.lt, <http://edukacija.ndg.lt>
el.p.: edukacija@ndg.lt
Spausdino spaustuvė UAB „Garsų pasaulis“,
Salomėjos Nėries g. 69,
LT-06304 Vilnius www.gp.lt



MOKSLAS • EKONOMIKA • SĄNGLAUDA



EUROPOS SĄJUNGA
(EUROPOS SOCIALINIS FONDAS)

Kuriame Lietuvos ateitį



ISBN 978-609-426-047-6



9 786094 260476