



Konkurso pedagoginės idėjos:

Aukštesniųjų mąstymo gebėjimų ugdymas ir
kitos aktualios matematinio ir
gamtamokslinio ugdymo sritys

dr. Pranas Gudynas

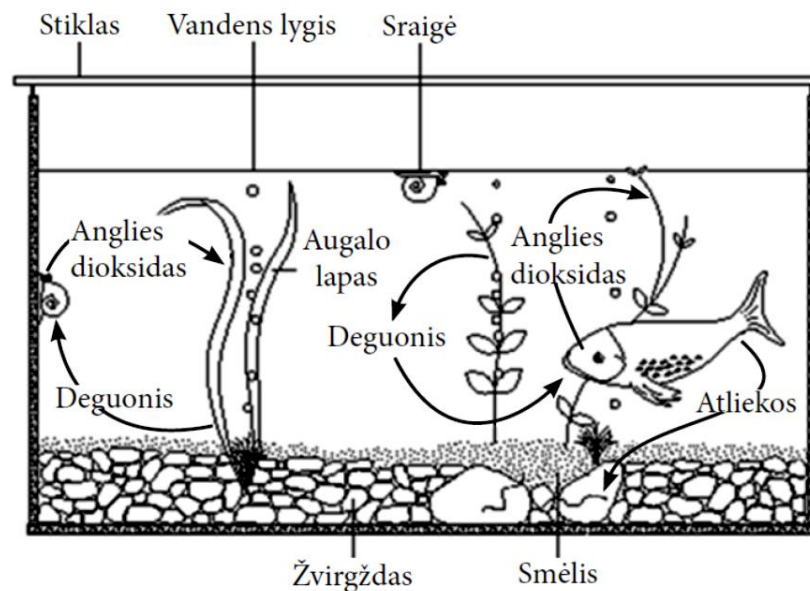


Žinių visuomenei aktualūs mokymosi rezultatai

- Gebėjimai **perskaityti ir suprasti *sudėtingus*** (akademinius) tekstus
 - Gebėjimai **naudotis skaičiuotuvais ir IT *mąstymui*** *sustiprinti*
 - **Integruotos** mokinių žinios, gebėjimai, nuostatos ir patirtis (pasirengimas atlikti kontekstualias užduotis)
 - **Aukštesniojo lygmens mąstymo** gebėjimai (angliškas trumpinys – HOTS)
- +
- **Statistinės analizės** gebėjimai
 - **Gamtamokslinio tyrimo** gebėjimai

Tekstinės konkurso užduoties pavyzdys (1)

AKVARIUMAS



27.1

Jei tokia iliustracija būtų **biologijos vadovėlyje**, koks pavadinimas jai tiktų labiausiai?

- (A) Žmogaus veiklos įtaka akvariumo ekosistemai.
- (B) Medžiagų apykaitos ciklas akvariume.
- (C) Kaip įsirengti akvariumą?
- (D) Akvariumo piešinys.

Su skaičiuotuvu atliekamos konkurso užduoties pavyzdys (1)

ŽAISLINĖ SPYRUOKLĖ

Paveiksluose matome žaislinę spyruoklę iš plastiko, angliškai vadinamą „Slinky“ (angl. *slinky* – grakštus). Ji vartaliojasi permetinėjama iš vienos rankos į kitą. Viena įdomiausių jos savybių – pati lipa laiptais žemyn. Spyruoklė vijų skerspjūvis yra stačiakampio formos.

Gamintojas apie paveiksluose pavaizduotą spyruoklę pateikia tokius duomenis:

Medžiaga	Plastikas
Vijų skaičius	80
Spalva	Tamsaus metalo
Neištemptos spyruoklės aukštis	6,4 cm
Spyruoklės išorinis skersmuo	7 cm
Spyruoklės vidinis skersmuo	6,2 cm





Su skaičiuotuvu atliekamos konkurso užduoties pavyzdys (2)

21.2

Koks yra spyruoklei pagaminti panaudoto plastiko apytikslis tūris kubiniais centimetrais?

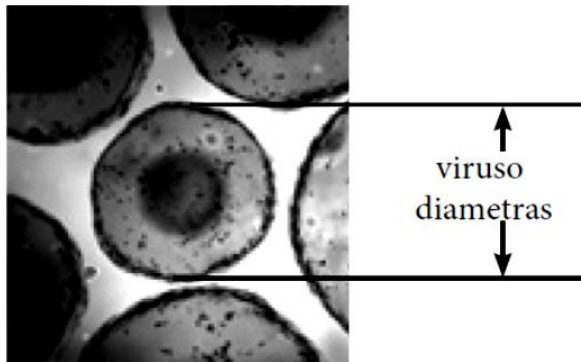
Pastaba. Ritino tūris $V = \pi R^2 H$, kur R – ritinio pagrindo spindulys, H – ritino aukštis.

- (A) Didesnis nei 45 cm^3 .
- (B) Didesnis nei 35 cm^3 , bet neviršija 45 cm^3 .
- (C) Didesnis nei 25 cm^3 , bet neviršija 35 cm^3 .
- (D) Neviršija 25 cm^3 .

Integruotos (kontekstinės) konkurso užduoties pavyzdys

2.4

Elektroninio mikroskopo nuotraukoje matomi keli virusai padidinti 160 000 kartų. Nuotraukos dydis 4 x 4 cm. Kiek apytikriai virusų, susiliesdami vienas su kitu, galėtų sudaryti 1 cm ilgio eilutę?



- (A) 320 000
- (B) 80 000
- (C) 16 000
- (D) 8 000

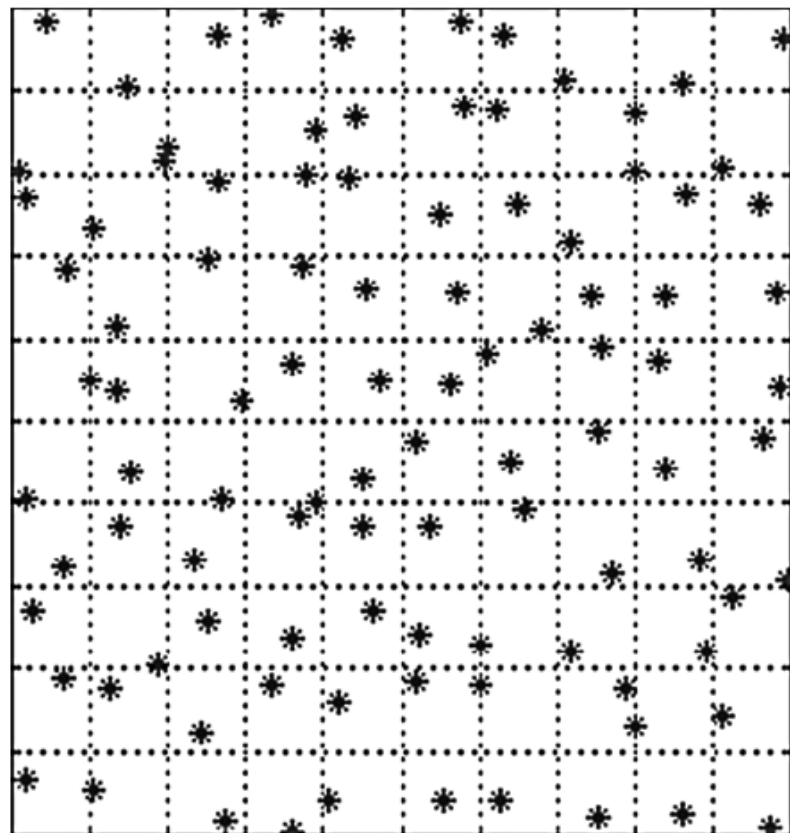
Statistinei analizei skirtos konkurso užduoties pavyzdys

TAŠKŲ SKAIČIUS

22.1

Paveiksle kompiuteris atsitiktinai nupiešė n žvaigždučių. Išnagrinėk paveikslą ir apytikriai įvertink žvaigždučių skaičių n .

- (A) $n < 90$
- (B) $110 \leq n < 130$
- (C) $90 \leq n < 110$
- (D) $n \geq 130$





Aukštesniojo lygmens mąstymo gebėjimų ugdymo problematika

Tyrimai rodo, kad mokyti mąstyti svarbu dėl kelių priežasčių:

- Didėja žinių apimtys, jas palyginti lengva gauti, žinios yra tik santykinai teisingos, todėl reikia gebėti kritiškai mąstyti, **kritiškai vertinti žinias**.
- ALM gebėjimų reikia greitai besikeičiančiame į technologijas orientuotame, **masinės gamybos atsisakančiame** pasaulyje.
- Dauguma mokinių neturi gerai išplėtotų mąstymo gebėjimų, tačiau ir kritinio, ir kūrybinio mąstymo **gebėjimus galima išugdyti**.
- Mąstymo ugdymas **prisideda prie akademinų pasiekimų** augimo.

Bloomo (Bloom, 1956) taksonomija

Aukštesniojo lygmens mąstymas – nuspalvintas geltonai

6. Vertinimas	Kriterijų naudojimas (use of criteria)
	Standartų naudojimas (use of standards)
5. Sintezė	Unikali komunikacija (unique communications)
	Operacijų rinkinių sudarymas, planų rengimas
	Abstrakčių sąryšių rinkinių sudarymas
4. Analizė	Elementų identifikavimas ar klasifikavimas
	Sąryšių tarp elementų identifikavimas ar klasifikavimas
	Sąrangos principų identifikavimas (identification of organizational principles)
3. Pritaikymas	Abstrakčių žinių taikymas konkrečiose situacijose
2. Supratimas	Perkėlimas (translation)
	Interpretavimas (interpretation)
	Ekstrapoliavimas (extrapolation)
1. Žinios, žinojimas	Detalės (specifics)
	Detalių tvarkymo būdai ir priemonės (ways and means of dealing with specifics)
	Universalijos ir abstrakcijos (universals and abstractions)

ALMG tiksliau atskiria Webb'o žinojimo gilumo skalę

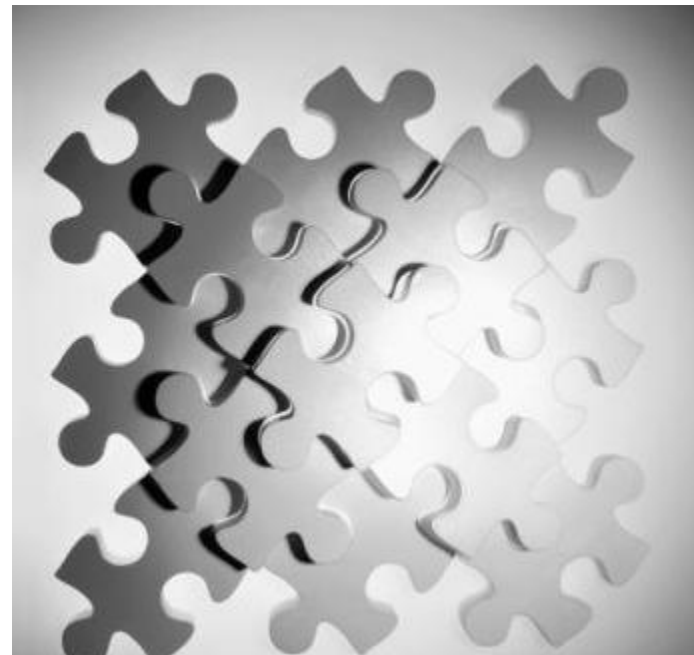
2002 m. (angl., *Webb's depth of knowledge*, sutrumpintai – DOK)

1 lygmuo	Fakto, informacijos ar procedūros atgaminimas.
2 lygmuo	Gebėjimas ir (ar) supratimas: informacijos ar sąvokų naudojimas; dviejų ar daugiau žingsnių derinimas.
3 lygmuo	Strateginis mąstymas: reikalauja mąstymo, planavimo, žingsnių sekos sukūrimo; pasižymi didesniu sudėtingumu; trijų ar daugiau žingsnių derinimas; daugiau nei vienas galimas atsakymas.
4 lygmuo	Išplėstinis mąstymas: reikalauja tyrimo; reikia mąstyti ilgesnį laiką; reikia įvertinti daug aplinkybių ir sąlygų.

Kas mums svarbiau – kognityvinis sudėtingumas ar sunkumas?

Kuo skiriasi kognityvinis sudėtingumas nuo sunkumo?

- Sunkumas susijęs su tuo, kiek procentų teisingai atsakė.
- ALM susijęs labiau su tuo, kiek žingsnių reikia, norint atsakyti į klausimą.



Praktinė užduotis (1.1)

KURĮ AUTOMOBILĮ?

Kristina ką tik gavo vairuotojo pažymėjimą ir norėtų nusipirkti savo pirmąjį automobilį.



Lentelėje žemiau pateikti keturių automobilių, kuriuos ji rado vietinėje automobilių parduotuvėje, duomenys.

Modelis:	Alfa	Boltas	Cezanas	Destalis
Metai	2003	2000	2001	1999
Skelbiama kaina (zėdai)	4800	4450	4250	3990
Nuvažiutas atstumas (kilometrai)	105 000	115 000	128 000	109 000
Variklio darbinis tūris (litrai)	1,79	1,796	1,82	1,783



Praktinė užduotis (1.2)

1 klausimas: KURĮ AUTOMOBILĮ?

PN

Kristina nori automobilio, kuris atitiktų **visas** šias sąlygas:

- Nuvažiuotas atstumas **ne** didesnis negu 120 000 kilometrų.
- Pagaminta 2000-ais metais arba vėliau.
- Skelbiama kaina **ne** didesnė negu 4500 zedų.

Kuris automobilis atitinka Kristinos sąlygas?

- A Alfa.
- B Boltas.
- C Cezanas.
- D Destalis.



Praktinė užduotis (1.3)

2 klausimas: KURĮ AUTOMOBILĮ?

PM985Q02

Kurio automobilio variklio darbinis tūris yra mažiausias?

- A Alfos.
- B Bolto.
- C Cezano.
- D Destalio.

3 klausimas: KURĮ AUTOMOBILĮ?

PM985Q03 – 0 1

Kristinai reikės papildomai sumokėti 2,5% mokesčių nuo skelbiamos automobilio kainos.

Kiek sudaro papildomi mokesčiai už automobilį Alfa?

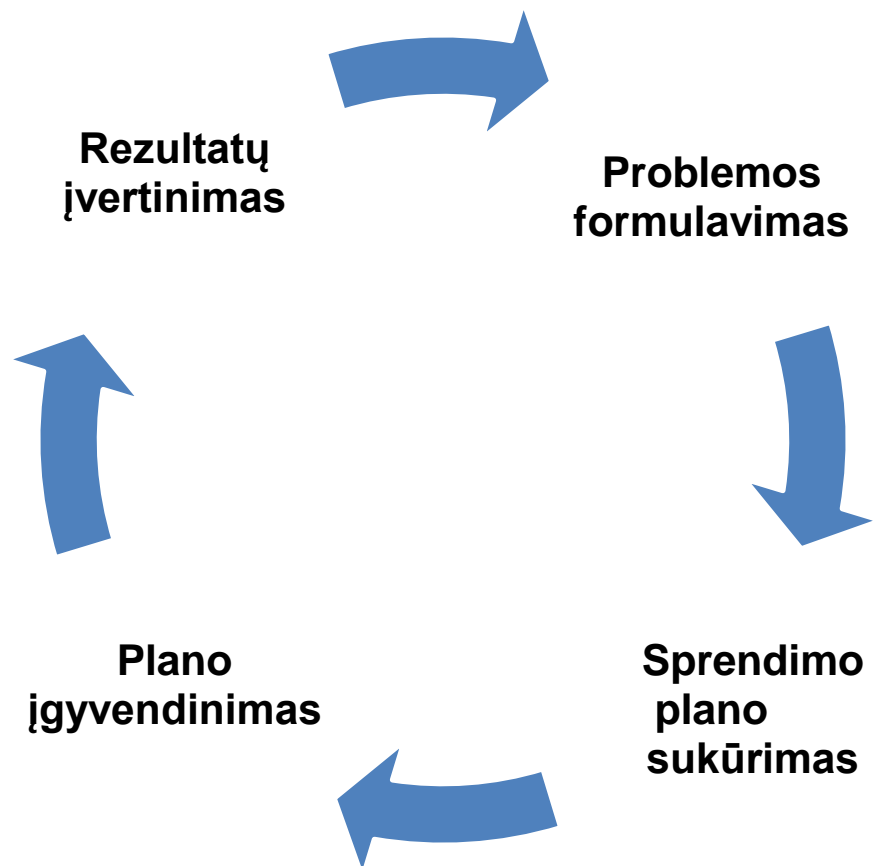
Papildomi mokesčiai: zedų



Trys mąstymo sistemos pagal R.J.Marzano

6 lygmuo. Ego sistemos lygmens mąstymas (self-system thinking)	Svarbos vertinimas
	Efektyvumo vertinimas
	Emocinės reakcijos vertinimas
	Motyvacijos vertinimas
5 lygmuo. Metakognityvinis mąstymas	Tikslų nustatymas
	Procesų stebėseną
	Aiškumo stebėseną
	Tikslumo stebėseną (kontrolė)
4 lygmuo. Žinių naudojimas	Apsisprendimas, sprendimų priėmimas
	Problemų sprendimas
	Eksperimentavimas
	Nagrinėjimas
3 lygmuo. Analizė	Lyginimas
	Klasifikavimas
	Klaidų analizė
	Apibendrinimas
	Specifikavimas (apibūdinimas)
2 lygmuo. Supratimas, (comprehension)	Sintezė
	Pavaizdavimas (representation)
1 lygmuo. Paieška (retrieval)	Atgaminimas (recall)
	Atlikimas (execution)

Geras ALM požymis – bent kelių problemų sprendimo ciklo elementų buvimas



Probleminės konkurso užduoties pavyzdys

- Ar reikalingas sprendžiant šį uždavinį pirmasis pr. sprendimo ciklo žingsnis?
- Kiek sprendimo ciklų reikia pakartoti?

13

Paveiksle pavaizduotas stačiakampis yra erdvinio kūno pjūvis. Kurio iš išvardytų erdvinių kūnų pjūvis **negali** būti stačiakampis?

- Ⓐ Kubo.
- Ⓑ Prizmės.
- Ⓒ Kūgio.
- Ⓓ Cilindro.



Metakognityvinių gebėjimų sritys

- Metakognityvinės žinios
- Savireguliacija (savikontrolė, metakognityvinis sumanumas)

Metakognityvinis mąstymas – tai mąstymas apie mąstymą.

Savireguliacija apima:

- **planavimą;**
 - rezultatų prognozavimą;
 - aiškinimąsi, kas jau tikrai žinoma, kad būtų galima parinkti strategijas;
 - strategijų eiliškumo nustatymą;
 - laiko ir dėmesio paskirstymą;
- **stebėseną;**
 - informacijos supratimo ir procedūrų atlikimo **klaidų paiešką;**
 - periodišką užduoties tikslinimą;
 - darbo efektyvumo tikrinimąsi;
 - periodišką plano tikslinimą, keičiantis aplinkybėms;
 - savo darbo intensyvumo ir laiko sąnaudų kontrolę;
- **vertinimą ir įsivertinimą;**
 - ar tinka pasirinktos strategijos;
 - ar pastangos veiksmingos ir efektyvios;
 - ar užtenka žinių ir gebėjimų panašioms užduotims atlikti;
 - ar mokymosi iššūkis pakankamas;
 - kokie turėtų būti tolesnio mokymosi tikslai.

Veiklos, kurioms reikia metakognityvinių gebėjimų, sprendžiant matematinės problemas

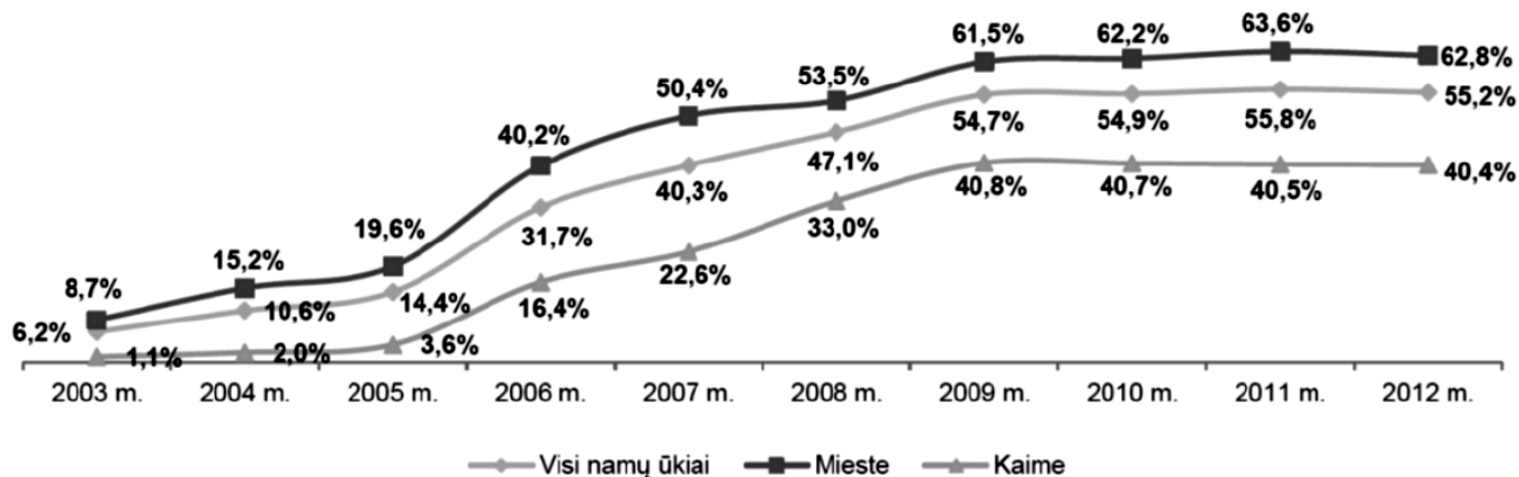
(Annemieke E. Jacobse & Egbert G. Harskamp, 2012)

Problemos sprendimo etapas	Veikla
Skaitymas, analizė/nagrinėjimas (kryptingas)	<ul style="list-style-type: none"> • Atidus skaitymas • Reikiamos informacijos radimas • Klausimo performulavimas • Patogus sąlygos vizualizavimas ar persirašymas • Galimo rezultato įvertinimas
Planavimas ir įgyvendinimas (sisteminis, tvarkingas)	<ul style="list-style-type: none"> • Veiksmų planavimas • Sistemingas veiksmų plano vykdymas • Nerimą dėl klaidų keliančių požymių paieška (veiksmų vykdymo stebėseną) • Tvarkingas sprendimo pateikimas
Patikrinimas ir refleksija	<ul style="list-style-type: none"> • Problemos sprendimo proceso stebėseną • Skaičiavimų tikrinimas • Išvadų formulavimas • Atsakymų reflektavimas • Mokymosi patirties reflektavimas

Tekstinės konkurso užduoties pavyzdys (2)

INTERNETAS NAMUOSE

Išnagrinėk paveiksle pavaizduotą grafiką apie interneto prieigą namų ūkiuose Lietuvoje ir atsakyk į žemiau pateiktus klausimus.



Interneto prieigą tiriantys namų ūkiai 2003 – 2012 m., proc.

9.2

Kuriais metais skirtumas tarp interneto prieigos namuose miesto ir kaimo namų ūkiuose buvo didžiausias?

Metakognityviniai skaitymo procesai ir strategijos

(pagal L. Zhang, S. Seepho, 2013)

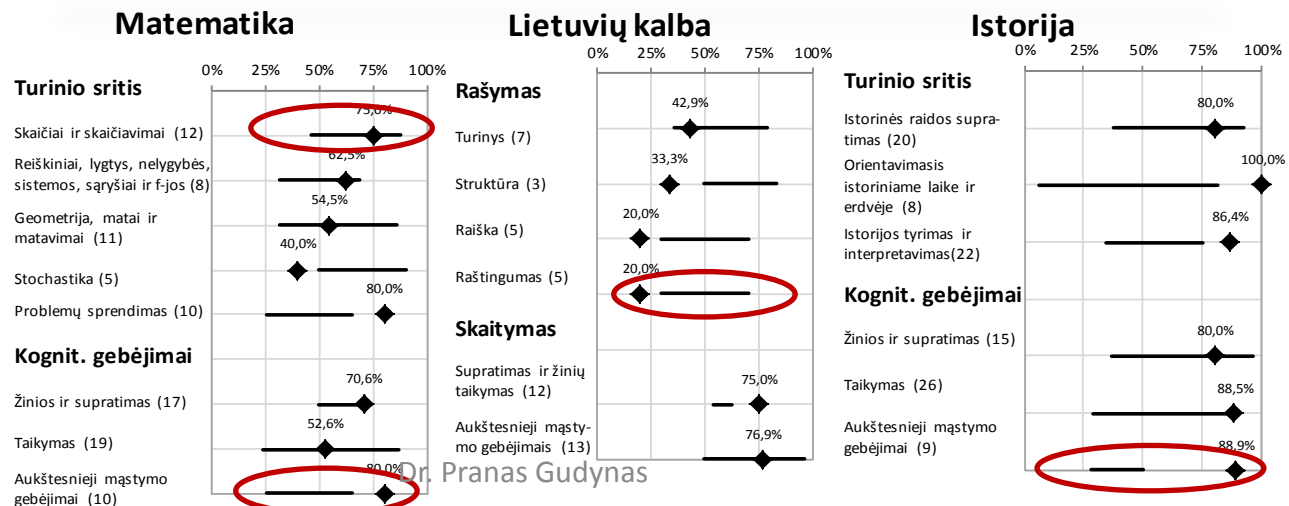
Metakognityviniai procesai	Metakognityvinių skaitymo supratimo strategijų grupės
Planavimas (prieš skaitymą)	<ul style="list-style-type: none"> • Pasirengimas planavimui (teksto pobūdžio nustatymas, skaitymo tikslų ir uždavinių išsikėlimas) • Organizacinis planavimas (kiekvienos skaitymo užduoties dalies atlikimo planavimas, strategijų pasirinkimas, skaitymui reikalingų žinių kaupimas) • Selektyvus dėmesys (susikoncentravimas konkrečiai užduočiai, strategijų sekos numatymas) • Savęs reguliavimas (strategijų koregavimas ir pritaikymas konkrečiai užduočiai)
Stebėseną (skaitymo metu)	<ul style="list-style-type: none"> • Supratimo stebėseną (supratimo tikslumo ir atitikimo užduočiai stebėseną, savo gebėjimų suprasti tekstą stebėseną) • Našumo stebėseną (naudojamų strategijų efektyvumo stebėseną, strategijų keitimas į efektyvesnes)
Vertinimas (po skaitymo)	<ul style="list-style-type: none"> • Savęs vertinimas (vertinimas ar pasisekė pasiekti skaitymo tikslų) • Savianalizė (įsivertinimas, ar lengvai gebi suprasti skaitomą tekstą, kokių supratimo gebėjimų trūksta) • Refleksija (aiškinimasis, ką dar reikia padaryti, kad geriau suprastum skaitomą tekstą)

Iliustracija metakognityvinių gebėjimų sąvokai

Mokinio ataskaita

Pasiekimų lygiai	Matematika	Rašymas	Skaitymas	Istorija
Aukštesnysis	37 - 46	16 - 20	21 - 25	40 - 50
Pagrindinis	22 - 36	9 - 15	15 - 20	24 - 39
Patenkinamas	8 - 21	5 - 8	7 - 14	11 - 23
Nepatenkinamas	0 - 7	0 - 4	0 - 6	0 - 10
	Pagrindinis	Patenkinamas	Pagrindinis	Aukštesnysis

Mokinio surinktų taškų dalis (proc.) pagal atskiras dalyko arba kognityvinių gebėjimų sritis



Iliustracija metakognityvinių gebėjimų analizei (3)

Mokyklos ataskaita, 8 kl.

		2014 m. Nacionalinis mokinių pasiekimų tyrimas			2014 m. Standartizuotų testų savivaldybių rezultatai			X mokykla		
		Bendras	Merginos	Vaikinai	Bendras	Merginos	Vaikinai	Bendras	Merginos	Vaikinai
Tau sunku įsivertinti, ar Tu gerai išmoksi pamokas	1 Visiškai nesutinku	7,6%	5,6%	9,5%	8,6%	8,4%	8,8%	9,1%	12,2%	6,3%
	2 Nesutinku	32,9%	33,5%	32,4%	41,1%	43,4%	38,9%	37,0%	39,2%	35,0%
	3 Sutinku	49,2%	50,5%	48,0%	41,1%	39,4%	42,7%	44,2%	40,5%	47,5%
	4 Visiškai sutinku	10,3%	10,4%	10,2%	9,2%	8,8%	9,5%	9,7%	8,1%	11,3%

Iliustracija metakognityvinių gebėjimų analizei (4)

Mokyklos ataskaita, 8 kl.

		2014 m. Nacionalinis mokinių pasiekimų tyrimas			2014 m. Standartizuotų testų savivaldybių rezultatai			X mokykla		
		Bendras	Merginos	Vaikinai	Bendras	Merginos	Vaikinai	Bendras	Merginos	Vaikinai
Tau sunku laiku pastebėti savo klaidas	1 Visiškai nesutinku	6,7%	4,8%	8,5%	7,5%	7,3%	7,8%	7,1%	5,3%	8,8%
	2 Nesutinku	39,5%	42,9%	36,5%	42,3%	45,8%	38,9%	42,6%	44,0%	41,3%
	3 Sutinku	46,0%	46,9%	45,2%	40,9%	39,3%	42,5%	45,2%	49,3%	41,3%
	4 Visiškai sutinku	7,7%	5,4%	9,9%	9,3%	7,6%	10,9%	5,2%	1,3%	8,8%

Apibendrinimas

- ALM gebėjimai – būtina išsilavinimo dalis.
- Problema tai, kad identifikuojant ALM užduotis daroma daug klaidų.
- ALM užduočių skiriamasis požymis yra ne tiek sunkumas, kiek sudėtingumas.
- Didžioji dalis ALM gebėjimų susiję su *problemų sprendimu*.
- ALM gebėjimai apima metakognityvinius, savireguliacinio ir bendradarbiavimo gebėjimus.
- ALM gebėjimai turi žinių komponentę (pavyzdžiui, pravartu žinoti veiksmingiausias strategijas).

Kaip ugdyti aukštesnio lygmens mąstymo gebėjimus?

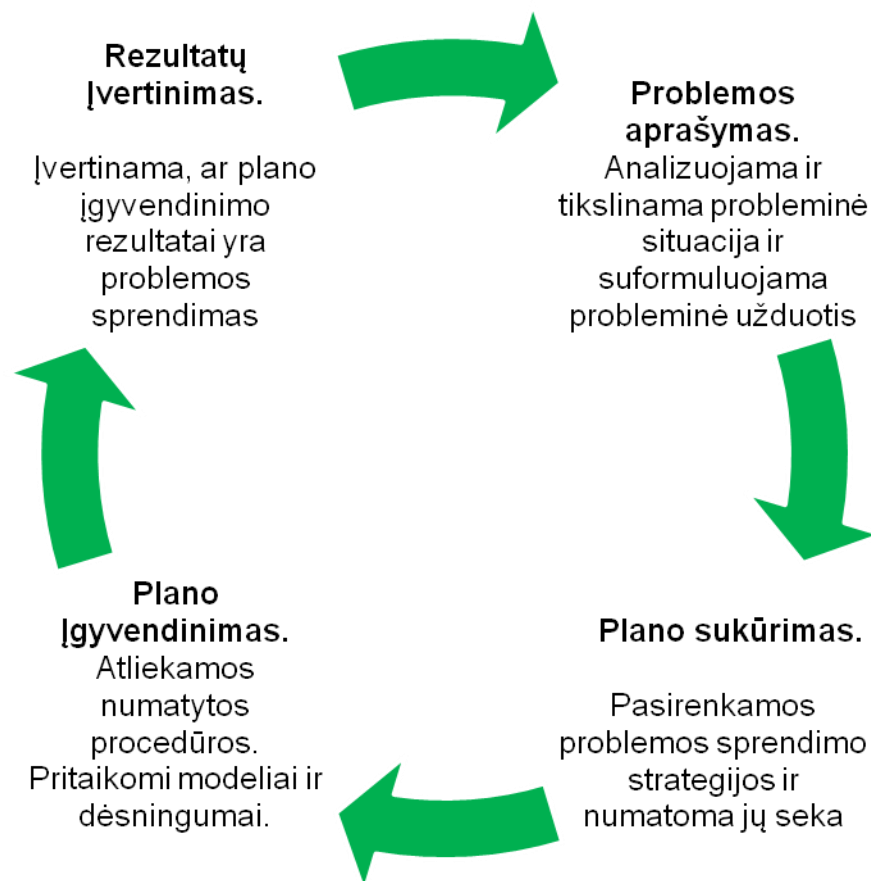
- Pagerinti klausinėjimą per pamokas.
- Reguliariai duoti mokiniams aukštesnio lygmens mąstymo užduotis.
- Pratinti mokinius veikti ne visiškai apibrėžtose situacijose.
- Ugdyti mokinių metakognityvinius gebėjimus.
- Mokyti problemų sprendimo ir kritinio mąstymo strategijų.
- Ugdymo turinyje išskirti esminius klausimus.

„Geras mokytojas priverčia jus galvoti net tada, kai jūs to visai nenorite.“

(Fisher, 1998, Teaching Thinking)

Aukštesniojo lygmens mąstymo gebėjimų mokoma – mokant strategijų.

Pavyzdžiui, mokydami mokinius taikyti tradicinį problemų sprendimo modelį, turėtume juos išmokyti daugybės problemų sprendimo strategijų.

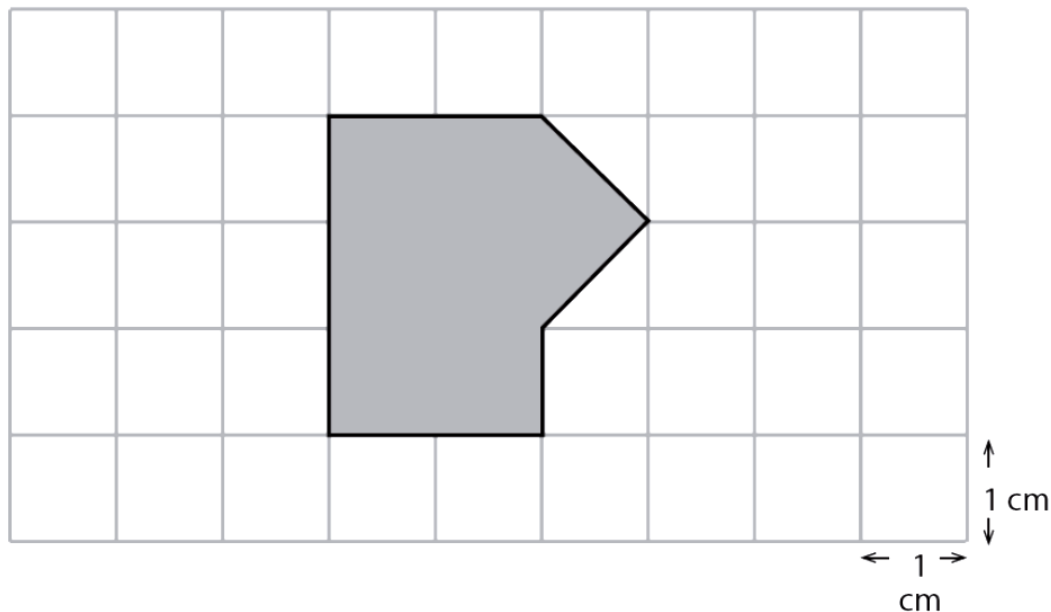


Pavyzdys (TIMS tyrimas). Skaidymas į paprastesnes dalis

52



4



Languoto popieriaus langelio ilgis ir plotis yra po 1 cm.
Koks patamsintos figūros plotas kvadratiniais centimetrais?

Atsakymas: _____ kvadratiniai centimetrai.



Pavyzdys (NMPT tyrimas).

Matematinio modeliavimo strategijos taikymas

9

Simas ir Tadas turėjo po 10 saldainių. Simas pusę savo saldainių atidavė Tadiui. Kiek kartų daugiau saldainių dabar turi Tadas negu Simas?

Atsakymas: _____

Pavyzdys (TIMS tyrimas)

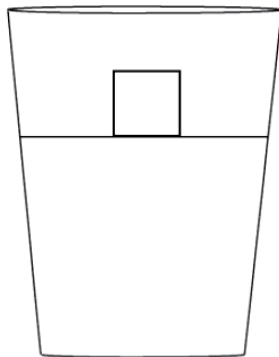
Dėsningumų taikymas ir ... perrinkimas

31

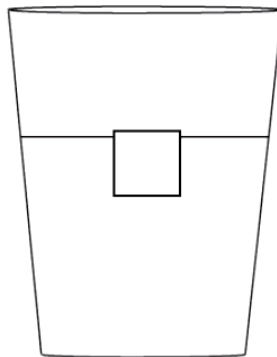


4

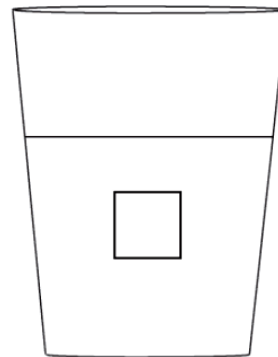
Ledo gabaliukas įmestas į stiklinę su vandeniu. Kuriame paveikslėlyje geriausiai pavaizduota ledo gabalėlio padėtis vandenyje?



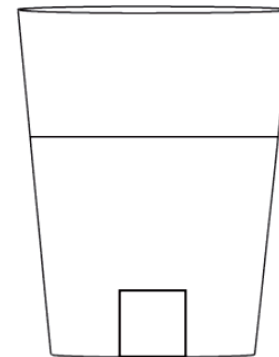
(A)



(B)



(C)



(D)



Pavyzdys (NMPT tyrimas).

Sprendimo nuo pabaigos strategija

19 Sugalvojau skaičių, jį padalijau iš 4, prie dalmens pridėjau 10 ir gavau 20. Kokį skaičių sugalvojau?

Atsakymas: _____



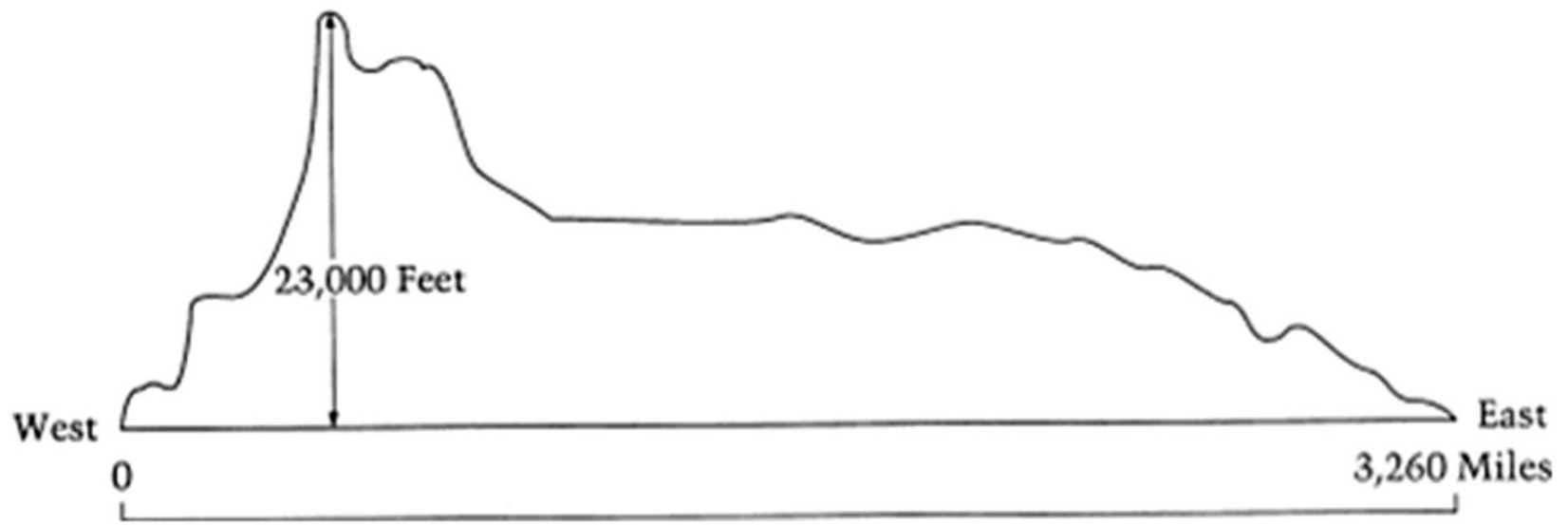
Pavyzdys (NMPT tyrimas)

Variantų perrinkimo strategijos taikymas

- 31 Elektrikas turi žalios, raudonos ir baltos spalvos izoliuotos vielos. Derindamas spalvas, jis gali sudaryti laidus, susidedančius iš 2 skirtingos spalvos vielų. Kiek tokiu būdu elektrikas gali sudaryti skirtingų laidų?

Atsakymas: _____

Pavyzdys (NAEP tyrimas). Hipotezės kėlimas ir tikrinimas.



The diagram above shows a profile of which continent?

- A. Europe
- B. South America
- C. Antarctica
- D. Africa

JAV, Florida, matematinės strategijos penktokams

Problem Solving Strategies



Draw a Picture or Diagram



Find a Pattern



Guess, Check & Revise



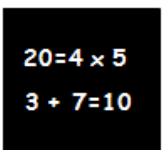
Use Objects



Make an Organized List



Make a Table



Use a Number Sentence



Work Backwards

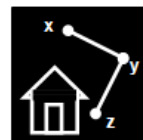


Use Logical Reasoning



Make It Simpler

Problemų sprendimo strategijos



Nusipiešk ar nubraižyk



Rask dėsningumą



Spėk, tikrink, tikslink



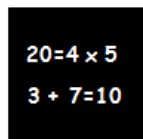
Naudok daiktus, modeliuk



Pasidaryk sąrašą



Sukurk lentelę



Užsirašyk skaitinį reiškinių



Pradėk nuo pabaigos



Mąstyk logiškai



Supaprastink užduotį

Matematikos pamokų išdėstymas pagal problemų sprendimo strategijas, Florida

Klasė	Realaus turinio uždaviniai		Piešiant, braižant	Kuriant sudėtingus sąrašus	Kuriant lenteles	Sprendžiant nuo pabaigos	Spėjant ir tikrinant
	Atkartojant	Manipuliuojant daiktais					
P	18-20 pamokų	18-20 pamokų					
1	14-16 pamokų	14-16 pamokų		Su konkrečiais objektais 6-8 pam.			
2	8-10 pamokų	8-10 pamokų	10-12 pam.	Su konkrečiais objektais 6-8 pam.			
3	Naudojant modelius 11 pamokų		10 pamokų	12 pamokų	5 pamokos		
4	Naudojant modelius 4-6 pamokos		10-12 pam.	10-12 pamokų	8-10 pamokų	Įvadas su laiku ir pinigais	
5	Naudojant modelius 16 pamokų			9 pamokos	12 pamokų	7 pamokos	
6-8	Naudojant modelius 8-10 pamokų			4-6 pamokos	8-10 pamokų	6-8 pamokos	4-6 pamokos

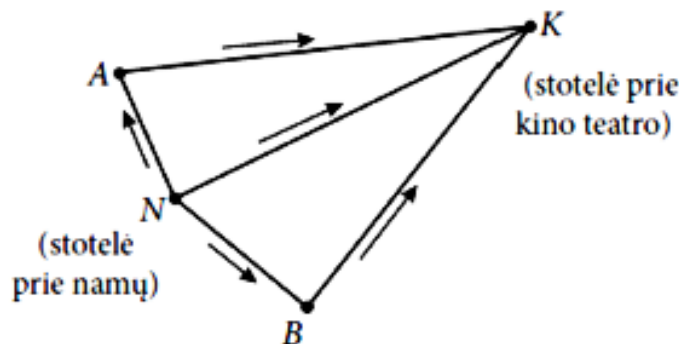
Nacionalinio matematinio ir gamtamokslinio raštingumo konkurso užduoties pavyzdys

Kokia strategiją reikia taikyti?

8 klausimas.

KELIONĖS

1. Augustė planuoja važiuoti autobusu į kino teatrą. Kino seansas prasideda 14 val. 10 min. Į kino teatrą galima važiuoti be persėdimo arba galima važiuoti su persėdimu stotelėse A arba B (žr. pav.). Augustė susirado internete autobusų eismo tvarkaraščius iš stotelės N (prie namų) į stoteles A, B ir K (prie kino teatro) ir autobusų eismo tvarkaraščius iš stotelių A ir B į stotelę K.



Autobusas iš stotelės N į stotelę A	
Išvyksta iš N	Atvyksta į A
13:05	13:12
13:14	13:23

Autobusas iš stotelės N į stotelę B	
Išvyksta iš N	Atvyksta į B
13:12	13:22
13:18	13:32

Autobusas iš stotelės N į stotelę K	
Išvyksta iš N	Atvyksta į K
12:55	13:50
13:10	14:05

Galimi Augustės kelionės į kino teatrą maršrutai

Autobusas iš stotelės A į stotelę K	
Išvyksta iš A	Atvyksta į K
13:15	14:05
13:30	13:58

Autobusas iš stotelės B į stotelę K	
Išvyksta iš B	Atvyksta į K
13:30	13:45
13:38	13:55

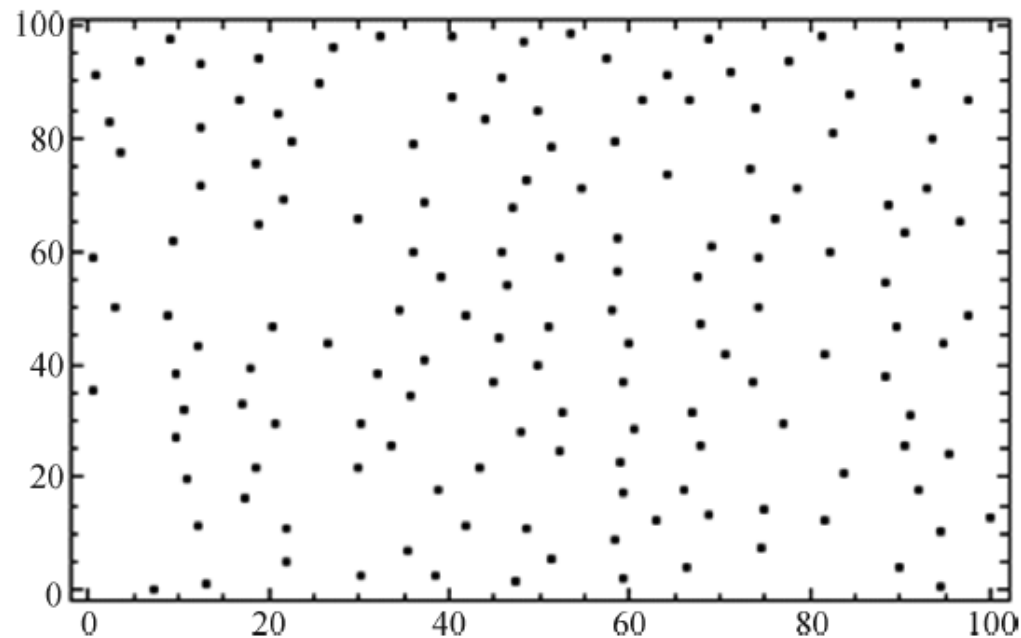
Kada vėliausiai Augustė gali išvykti iš stotelės N, kad nepavėluotų į kino seansą? Užrašyk autobuso išvykimo laiką.

Nacionalinio matematinio ir gamtamokslinio raštingumo konkurso užduoties pavyzdys

Kokias strategijas reikia taikyti?

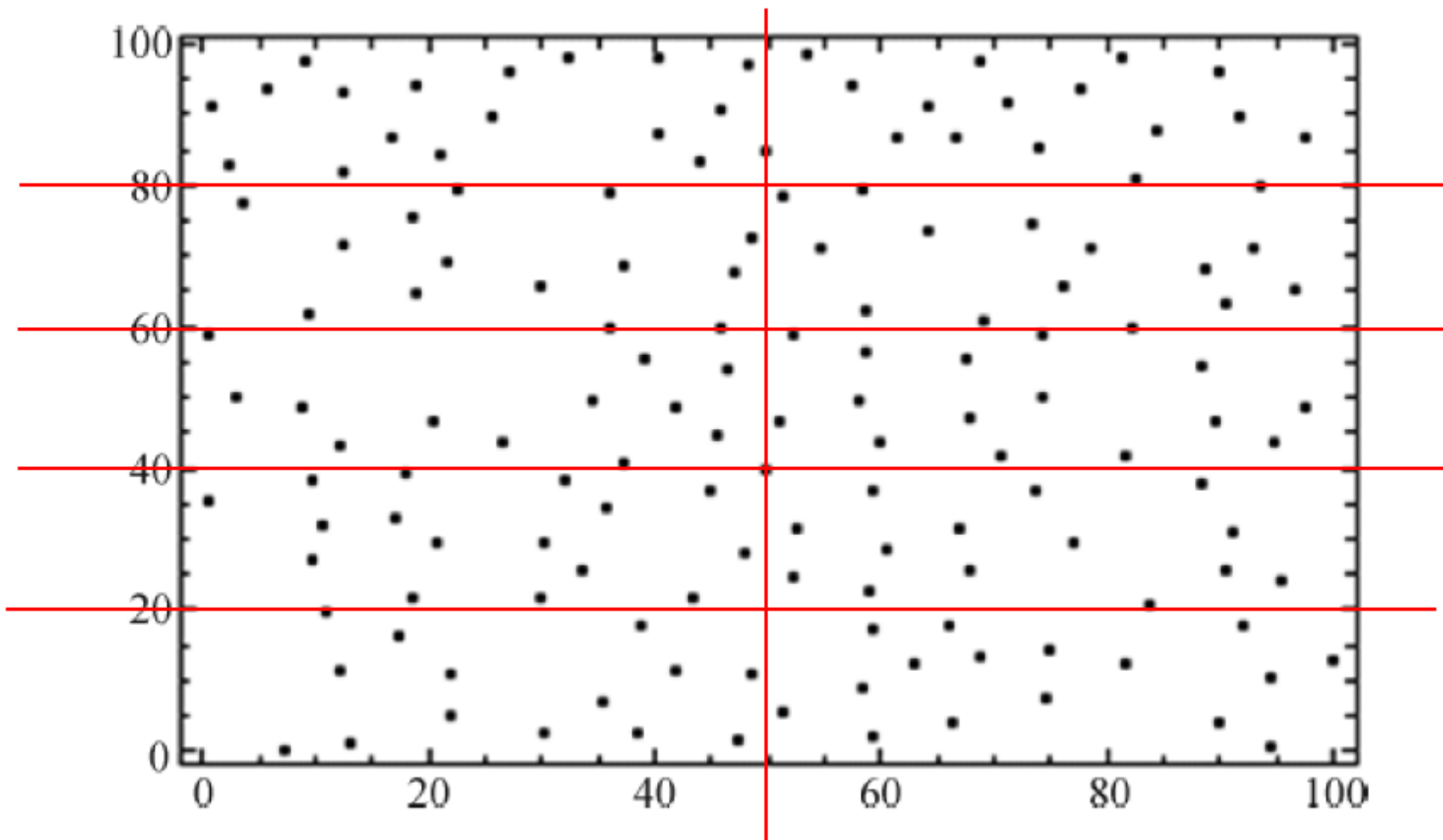
22.2

Paveiksle kompiuteris atsitiktinai pažymėjo m taškų, kurių koordinatės tarp 0 ir 100. Išnagrinėk paveikslą ir apytikriai įvertink taškų skaičių m .



- (A) $m < 90$
- (B) $m \geq 170$
- (C) $125 \leq m < 170$
- (D) $90 \leq m < 125$

Skaidymas į paprastesnes dalis? Uždavinio sprendimas nuo pabaigos? ...?



Nacionalinio matematinio ir gamtamokslinio raštingumo konkurso užduočių pavyzdžiai

20 klausimas.

ŽVAIGŽDŽĖS

Paveiksle pateiktas skirtingo dydžio žvaigždžių gyvenimo ciklo modelis.



Žvaigždžių gyvenimo ciklas

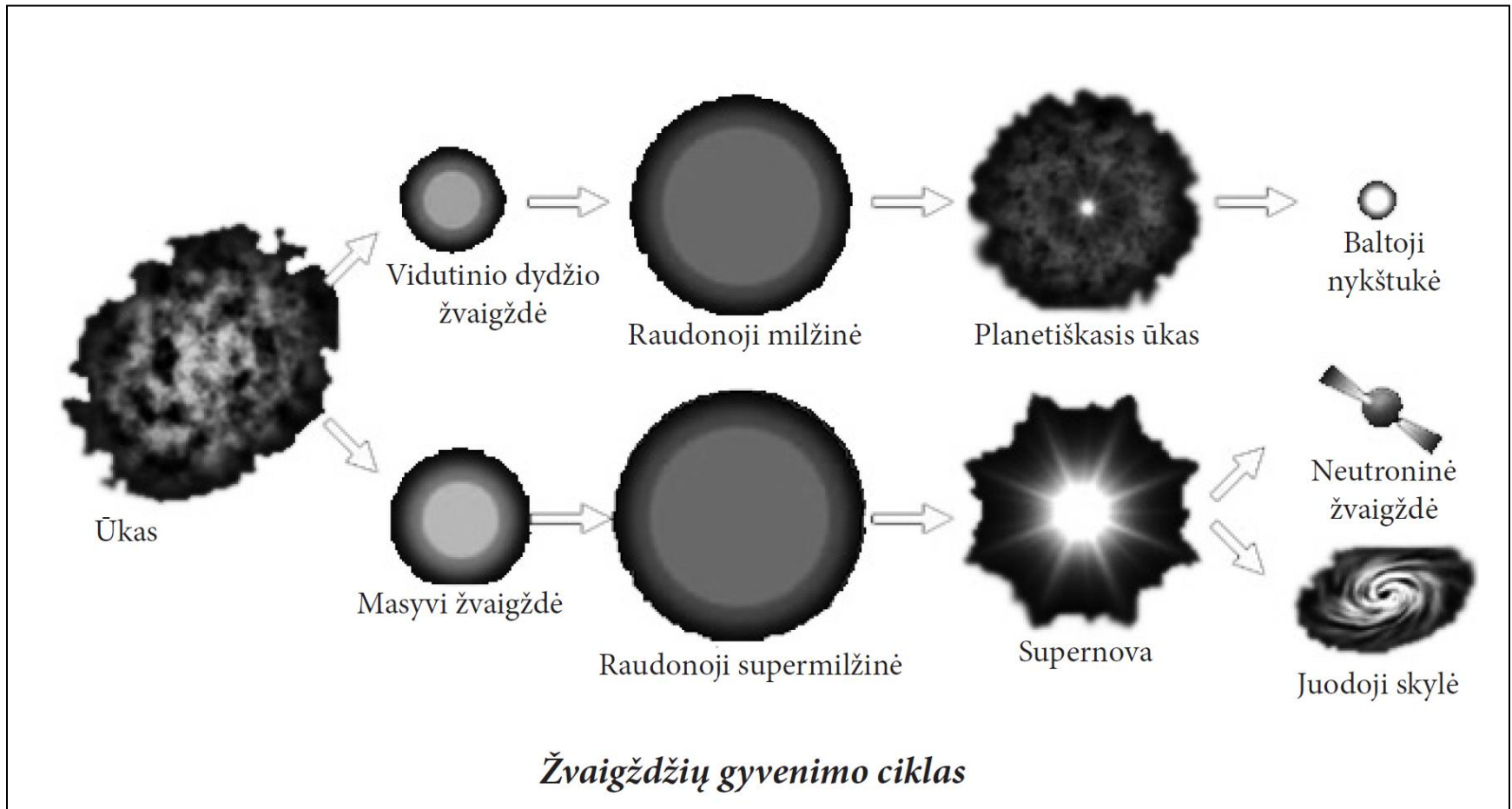
1. Saulė yra vidutinio dydžio žvaigždė. Kuo galiausiai ji taps?

- A Juodąja skyle. B Neutronine žvaigžde. C* Baltąja nykštuke. D Ūku.

2. Kodėl modeliai, aprašantys žvaigždžių gyvenimo ciklą buvo gana neseniai sukurti?

- | | | | |
|---|---|--|--|
| A | B | C* | D |
| Žvaigždžių evoliucija labai lėtas procesas. | Vyko diskusijos dėl visatos kilmės teorijų. | Anksčiau trūko technologinių galimybių rinkti duomenis apie žvaigždes. | Ilgai trunka, kol žvaigždžių skleidžiamas spinduliuavimas pasiekia Žemę. |

Padidintas ciklo modelis





Ačiū!