

მათემატიკა

საერთაშორისო სკოლებისთვის

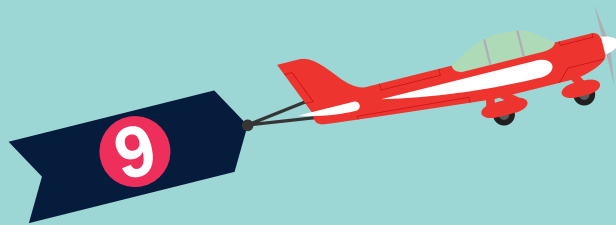
ინწავლე და განვითარდი!



სულაკაურის
განმანათლებლობა

9

მოსწავლის წიგნი



საბაზო მ ა ნ ა თ ლ ე ბ ა

სასწავლო რესურსები საუკეთესო შედეგებისთვის

მათემატიკა საერთაშორისო სკოლებისთვის 9

მოსწავლის წიგნი

ადაპტაციის ავტორი თეიმურაზ გელაშვილი
მთარგმნელი ზაზა დობორჯგინიძე
რედაქტორი ოლანი ბინაძე
დიზაინერი ია მახათაძე
ტექნიკური დიზაინერი ვიკა კვარაცხელია

პირველი გამოცემა, 2024

© სულაკაურის გამომცემლობა, 2024

ყველა უფლება დაცულია.

შპს „სულაკაურის გამომცემლობა“

მისამართი: დავით აღმაშენებლის 150, თბილისი 0112

ტელ.: 291 09 54, 291 11 65

ელფოსტა: info@sulakauri.ge

ISBN 978-9941-37-561-3

Mathematics for International Schools 9

Student's Book

© Pearson Education Limited 2020

Original illustrations © Pearson Education Limited 2020

Cover illustration by Robert Samuel Hanson

The rights of Greg Byrd, Keith Gallick, Sophie Goldie, Catherine Murphy, Su Nicholson, Amy O'Brien and Diane Oliver to be identified as authors of this work have been asserted by them in accordance with the Copyright, Designs and Patents Act 1988.

© Sulakauri Publishing, 2024

All rights reserved.

www.sulakauri.ge

სარჩევი

1 თანრიგის ერთეულები, ხარისხები და სტანდარტული ფორმა

1.1	10-ის ხარისხი	1
1.2	გამოთვლა და შეფასებები	4
1.3	ხარისხი	7
1.4	სტანდარტული ფორმა	9
1.5	STEM: გამოთვლა სტანდარტული ფორმით	11
1	შემონმება	14
1	განმტკიცება	16
1	გაღრმავება	20
1	ტესტი	23

2 2D ფიგურები და 3D მრავალწახნაგები

2.1	პრიზმების ზედაპირის ფართობი	25
2.2	პრიზმის მოცულობა	27
2.3	წრის გარშემოწერილობა – წრეწირის სიგრძე	29
2.4	წრის ფართობი	32
2.5	ცილინდრი	35
2.6	პითაგორას თეორემა	37
2	შემონმება	40
2	განმტკიცება	42
2	გაღრმავება	46
2	ტესტი	50

3 კვადრატული მიმდევრობები

3.1	წრფივი და კვადრატული მიმდევრობები	52
3.2	გეომეტრიული პროგრესია	54
3.3	ფრჩხილების გახსნა	56
3.4	მამრავლებად დაშლა	58
3.5	კვადრატული განტოლებების ამოხსნა	60
3	შემონმება	62
3	განმტკიცება	64
3	გაღრმავება	68
3	ტესტი	72

4 აგება

4.1	ფიგურების აგება	74
4.2	აგება 1	77
4.3	აგება 2	80
4	შემონმება	82
4	განმტკიცება	84
4	გაღრმავება	87
4	ტესტი	90

5 უტოლობები, განტოლებები, ფორმულები

5.1	მნიშვნელობების ჩასმა	92
5.2	უტოლობები	95
5.3	ხარისხის მაჩვენებელი	98
5.4	გამოსახულებები, განტოლებები, იგივეობები და ფორმულები	100
5.5	განტოლებები	102
5.6	ფორმულები	105
5	შემონმება	108
5	განმტკიცება	110
5	გაღრმავება	115
5	ტესტი	119

6 მონაცემთა შეგროვება და ანალიზი

6.1	STEM: გამოკითხვის დაგეგმვა	121
6.2	მონაცემთა შეგროვება	124
6.3	საშუალო და დიაპაზონი	127
6.4	მონაცემთა წარმოდგენა და ანალიზი	129
6	შემონმება	132
6	განმტკიცება	134
6	გაღრმავება	138
6	ტესტი	142

7 გამრავლების გააზრება

7.1	პირდაპირი პროპორცია	144
7.2	ამოცანები პირდაპირი პროპორციით	146
7.3	გადაადგილებები და გაფართოებები	149
7.4	ჰომოთეტია უარყოფითი და წილადური კოეფიციენტებით	153
7.5	პროცენტული ცვლილება	156
7	შემონმება	159
7	განმტკიცება	161
7	გაღრმავება	166
7	ტესტი	170

8 მასშტაბი და ზომები

8.1	რუკა და მასშტაბი	172
8.2	აზიმუტი	174
8.3	მასშტაბები და თანაფარდობები	176
8.4	კონგრუენტული და მსგავსი ფიგურები	178
8.5	გეომეტრიული ამოცანების ამოხსნა	181
8	შემონმება	184
8	განმტკიცება	186
8	გაღრმავება	190
8	ტესტი	194

9 გაზომვა და სიზუსტე

9.1	ცვლილების სიჩქარე	196
9.2	სიმკვრივე და წნევა	198
9.3	ზედა და ქვედა საზღვრები	201
9	შემონმება	203
9	განმტკიცება	205
9	გაღრმავება	208
9	ტესტი	211

10 გრაფიკული ამოხსნა

10.1	წრფის გრაფიკის აგება	213
10.2	კვადრატული ფუნქციის გრაფიკი – პარაბოლა	216
10.3	განტოლებების სისტემები	219
10.4	$y = mx + c$ განტოლების გამოყენება	222
10.5	ისევ განტოლებათა სისტემები	225
10.6	გრაფიკები და განტოლებათა სისტემები	228
10	შემონმება	231
10	განმტკიცება	233
10	გაღრმავება	238
10	ტესტი	243

11 ტრიგონომეტრია

11.1	ტანგენსი	245
11.2	სინუსი	248
11.3	კოსინუსი	251
11.4	კუთხების პოვნა ტრიგონომეტრიის გამოყენებით	254
11.5	ტრიგონომეტრიული ამოცანები	257
11	შემონმება	259
11	განმტკიცება	261
11	გაღრმავება	265
11	ტესტი	269

12 ალბათობა

12.1	სიმრავლეები და ვენის დიაგრამები	271
12.2	ალბათობის დიაგრამები	273
12.3	ხის დიაგრამა	276
12.4	ექსპერიმენტული და თეორიული ალბათობები	279
12	შემონმება	281
12	განმტკიცება	283
12	გაღრმავება	287
12	ტესტი	291



გაეცანი მოსწავლის წიგნის სტრუქტურას

თავდაჯერებულობა • მყარი ცოდნა • პრობლემის გადაჭრა • პროგრესი

გვეჯერა, ახალი კურსის დაწყება შენთვის საინტერესო იქნება. მათემატიკის სწავლით სიამოვნებასაც მიიღებ, თავდაჯერებულობასაც აიმაღლებ და შედეგებსაც გააუმჯობესებ. ამას საფუძვლიანი ცოდნის მიღებითა და შესაბამისი **უნარების** განვითარებით შეძლებ.

ზოგიერთი ამოცანა აღნიშნულია, როგორც **STEM**. ისინი მათემატიკისა და რეალური ცხოვრების მჭიდრო კავშირს გაჩვენებს.

მინიშნებები უცნობ ტერმინებს აგისნის, სტრატეგიები კი ამოხსნის მეთოდის შერჩევაში გეხმარება.

ყოველდღიურ ცხოვრებაში მათემატიკის გამოყენებას გაცილებით ეფექტურად შეძლებ. ამას მოდელირებაზე, დასაბუთებაზე, პრობლემის გადაჭრასა და რეალურ სიტუაციებზე მუშაობით მიიღწევ. დისკუსიისას მოგინვეს, შენი მოსაზრება დაასაბუთო და მეწყვილესთან ერთად ახალი იდეებზე იმსჯელო.

მიზნებში ახსნილია, თუ რას ისწავლი კონკრეტულ პარაგრაფში.

რუბრიკაში **რატომ სწავლობ?** შეიტყობ, როგორ უნდა გამოიყენო მათემატიკა ყოველდღიურ ცხოვრებაში.

გაიხსენე ნაცნობი მასალის ცოდნას გაგიაქტიურებს და სიახლეებისთვის მოგამზადებს.

პირველი კითხვები **მოთელისთვისაა**. აქ შეგიძლია აჩვენო, რა იცი კონკრეტული თემისა და მასთან დაკავშირებული საკითხების შესახებ.

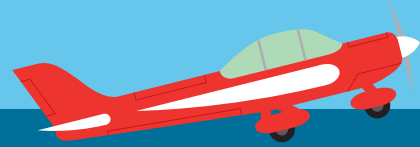
ახალ დავალებაზე მუშაობისას შეგიძლია **ამოხსნის ნიმუში** და მინიშნებები დაიხმარო.

რუბრიკაში **დაიმახსოვრე** საკვანძო ცნებებია განმარტებული.

გამოიკვლიე ცხოვრებისეული პრობლემა მსჯელობითა და ექსპერიმენტების გზით. პარაგრაფის ბოლოს იმ უნარებს შეიძენ, რომლებიც გამოსავლის ძიებასა და მათემატიკური უნარების პრაქტიკულად გამოყენებაში დაგეხმარება.

ყოველი პარაგრაფის ბოლოს საშუალება გაქვს, **დაფიქრდე**, რამდენად თავდაჯერებული ხარ ამა თუ იმ საკითხში.

The image shows a page from a mathematics textbook with several sections and callouts. The main section is titled '9.3 ზედა და ქვედა საზღვრები' (Upper and Lower Bounds). It includes a table with numerical values and a diagram showing a number line with points. There are also several 'ამოხსენი' (Solve) and 'გაიხსენი' (Remember) boxes, as well as a 'რატომ სწავლობ?' (Why learn?) box. The page is numbered 201 at the bottom left and 202 at the bottom right.



შემონშება ცოდნის განმტკიცებასა და გაღრმავებაში დაგეხმარება.



განმტკიცებაში მხოლოდ ის საკითხები შეარჩიე, რომლებზეც უფრო მეტი ვარჯიში გჭირდება. შენთვის საინტერესო თემების ირგვლივ აქ გაცილებით მეტი მინიშნება დაგხვდება. ამის შემდეგ კი გადადი გაღრმავებაზე.

გაღრმავება დაგეხმარება, მათემატიკური ცოდნა ცხოვრებისეულ სიტუაციებში გამოიყენო. განმტკიცებაცა და გაღრმავებაც ცოდნის გამდიდრებასა და კვლევას ემსახურება.



თავის ბოლოს მოცემული **ტესტი** შენი შედეგების შეფასებაში გეხმარება.

STEM გაკვეთილები

ასეთი პარაგრაფები STEM მათემატიკაზეა ორიენტირებული. STEM აბრევიატურაა, რომელიც მეცნიერებას, ტექნოლოგიას, ინჟინერიასა და მათემატიკას ნიშნავს. ამ პარაგრაფებში შეიტყობ, როგორ იყენებენ საქველმოქმედო ორგანიზაციები მათემატიკას სახსრების მოზიდვისას, როგორ აკონტროლებენ ინჟინრები წყლის ნაკადს მდინარეებში, რატომ ანათებს ბრილიანტი და ა. შ.

1 თარიღის ერთეულები, ხარისხი და სტანდარტული ფორმა

1.1 10-ის ხარისხები

ამ პარაგრაფს შეეხება:
 1.10-ის ხარისხების გამოყენება.
 2.10-ის ხარისხების გამოყენება სტანდარტული ფორმის გამოხატვისთვის.
 3.10-ის ხარისხების გამოყენება სტანდარტული ფორმის გამოხატვისთვის.

სავარჯიშო 1.1

1. შეესაბამე წყაროების საფუძველზე მარცხენა ვეგეტაციის სიღრმის ციფრებს მარჯვენა ციფრებს.
 2. გამოთვალე:
 a. 4.5×10^3
 b. 2.34×10^{10}
 c. 5.678×10^{10}
 d. 1.45×10^{10}
 e. 2.75×10^8
 f. 4.567×10^{10}
 g. 3.21×10^8
 h. 4.567×10^{10}

ამის შესახებ შენიფიქრე:
 1. როგორ გამოიყენებენ მათემატიკას სტანდარტული ფორმის გამოხატვისთვის?
 2. როგორ გამოიყენებენ მათემატიკას სტანდარტული ფორმის გამოხატვისთვის?

ამის შესახებ შენიფიქრე:
 1. როგორ გამოიყენებენ მათემატიკას სტანდარტული ფორმის გამოხატვისთვის?
 2. როგორ გამოიყენებენ მათემატიკას სტანდარტული ფორმის გამოხატვისთვის?

ამის შესახებ შენიფიქრე:
 1. როგორ გამოიყენებენ მათემატიკას სტანდარტული ფორმის გამოხატვისთვის?
 2. როგორ გამოიყენებენ მათემატიკას სტანდარტული ფორმის გამოხატვისთვის?

1

თანრიგის ერთეულები, ხარისხი და სტანდარტული ფორმა

განაფვა

შემონმება გვ. 14

განმტკიცება გვ. 16

გალრმავება გვ. 20

ტესტი გვ. 23

1.1 10-ის ხარისხები

ამ პარაგრაფში ისწავლი:

- 10-ის ხარისხების გამოყენებას.
- 10-ის ხარისხების გამომსახველი პრეფიქსების გამოყენებას.
- 10-ის ხარისხებზე არითმეტიკული მოქმედებების ჩატარებას.



რატომ სწავლობ?

ბაიტი კომპიუტერის ციფრული მეხსიერების ერთეულია. 1 მეგაბაიტი 10^6 ბაიტია, ხოლო 1 გეგაბაიტი – 10^9 ბაიტი.



გამოიკვლიე

რამდენი ფოტოს შენახვა შეგიძლია 1 ტერაბაიტთან სერვერზე?

გაიხსენე

$$10^2 \times 10^3 = 10^{\square}$$

$$10^4 \times 10 = 10^{\square}$$

$$10^7 \div 10^5 = 10^{\square}$$

$$10^8 \div 10^2 = 10^{\square}$$

მოტივაცია

სავარჯიშო 1.1

1. შეუსაბამე ზედა სტრიქონის თითოეული მნიშვნელობა ქვედა სტრიქონის ტოლ მნიშვნელობას.

10^2	10^4	10^3	10^5
1000	100 000	100	10 000

2. გამოთვალე:

- ა. $4,5 \times 10$
- ბ. $2,36 \times 1000$
- გ. $0,843 \times 100$
- დ. $1,45 \times 10000$
- ე. $270 \div 10$
- ვ. $4685 \div 1000$
- ზ. $35 \div 100$
- თ. $450 \div 10000$

დაიმახსოვრე



თითოეული რიცხვი ცხრილში ათის ხარისხს წარმოადგენს. ეს იმიტომ, რომ ათობით სისტემას ვიყენებთ.

3. გადაიხაზე ცხრილი და შეავსე გამოტოვებული სათანრიგო ერთეულების ხარისხების მნიშვნელობები.

	$\div 10$	$\div 10$	$\div 10$	$\div 10$	$\div 10$	$\div 10$	$\div 10$	$\div 10$	$\div 10$	$\div 10$	
...	10 000	1000	100	10	1	.	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{100}$	$\frac{1}{1000}$	$\frac{1}{10000}$...
...	10^{\square}	10^{\square}	10^{\square}	10	10^0	.	10^{\square}	10^{\square}	10^{\square}	10^{\square}	...
	$\div 10$	$\div 10$	$\div 10$	$\div 10$	$\div 10$	$\div 10$	$\div 10$	$\div 10$	$\div 10$	$\div 10$	

მოთვლევა

4. STEM

ცხრილში მოცემულია ათის ხარისხების გამომსახველი პრეფიქსები.

პრეფიქსი	ასო	ხარისხი	რიცხვი
ტერა	ტ	10^{12}	1 000 000 000 000
გიგა	გ	10^9	1 000 000 000
მეგა	მ	10^6	1 000 000
კილო	კ	10^3	1 000
დეცი	დ	10^{-1}	0,1
სანტი	ს	10^{-2}	0,01
მილი	მ	10^{-3}	0,001
მიკრო	მ	10^{-6}	0,000 001
ნანო	ნ	10^{-9}	0,000 000 001
პიკო	პ	10^{-12}	0,000 000 000 001

- დაუმატე პრეფიქსები მესამე კითხვის ცხრილს.
- გრამი (გ) მასის ერთეულია. რამდენი გრამია ერთ კილოგრამში (კგ)?
- ჯოული (ჯ) ენერჯის ერთეულია. რამდენი ჯოულია ერთ მეგაჯოულში (მგჯ)?
- ვატი (ვტ) სიმძლავრის ერთეულია. რამდენი ვატია ერთ მეგავატში (მგვტ)?

5. STEM გადაიყვანე:

- 4 კილოგრამი (კგ) გრამებში (გ).
- 2,4 მეგაჯოული (მგჯ) ჯოულებში (ჯ).
- 2,5 გიგავატი (გვტ) ვატებში (ვტ).

6. STEM რამდენჯერ მეტია:

- მილიმეტრი ნანომეტრზე?
- გიგავატი მეგავატზე?
- კილოჯოული ჯოულზე?
- მეგაგრამი კილოგრამზე?

დისკუსია სხვა რა სახელი არსებობს მეგაგრამის აღსანიშნად?

ამოხსნის ნიმუში

დედამიწიდან ვენერამდე საშუალო მანძილია $1,08 \times 10^8$ კმ.

დანერე ეს მანძილი ჩვეულებრივი რიცხვის სახით.

ჯერ დანერე 10^8 ჩვეულებრივ რიცხვად.

$$1,08 \times 10^8 = 1,08 \times 100\,000\,000 = 108\,000\,000 \text{ კმ}$$

7. STEM ცხრილში მოცემულია ინფორმაცია ზოგი პლანეტის შესახებ.

პლანეტის სახელი	პლანეტის დიამეტრი (კმ)	მანძილი მზამდე (კმ)
მერკური	$4,9 \times 10^3$	$5,79 \times 10^7$
დედამიწა	$1,28 \times 10^4$	$1,5 \times 10^8$
სატურნი	$1,2 \times 10^5$	$1,427 \times 10^9$

- გადაიხაზე ცხრილი და ჩანერე თითოეული მანძილი ჩვეულებრივი რიცხვის სახით.
- რომელ პლანეტას აქვს ყველაზე დიდი დიამეტრი?
- რომელი პლანეტაა ყველაზე ახლოს მზესთან?

დისკუსია როგორ შეგიძლია უპასუხო ბ-ს და გ-ს, მანძილის ჩვეულებრივი ფორმით ჩანერის გარეშე?

დამახსოვრე



10-ის ზოგიერთ ხარისხს აქვს სახელი – პრეფიქსი. მაგ., 10^6 -ის პრეფიქსი არის მეგა, როგორც მეგაბაიტში.

მინიშნება



პრეფიქს „მიკრო“-ს აღსანიშნად ვიყენებთ ბერძნული ასო μ -ს, რომელიც გამოითქმის, როგორც მიუ.

8. **STEM / პრობლემის გადაჭრა** დაშვებისას კოსმოსური ხომალდის მასა $1,1 \times 10^5$ კგ იყო. რამდენი ტონაა ეს?
9. **STEM** ცხრილში მოცემულია ზოგი მცირე ზომის ორგანიზმის განზომილებები.

ორგანიზმის სახელი	სიგრძე	სიგანე
ტკიპა	0,42 მილიმეტრი	0,25 მილიმეტრი
ბაქტერია	2 მიკრომეტრი	0,5 მიკრომეტრი
ვირუსი	0,3 მიკრომეტრი	15 ნანომეტრი

- ა. დაწერე თითოეული ორგანიზმის ზომა მეტრებში.
 ბ. რომელი ორგანიზმია ყველაზე გრძელი?
 გ. რომელი ორგანიზმია ყველაზე განიერი?

დისკუსია როგორ უპასუხებ ბ-ს და გ-ს ზომების ჩვეულებრივ რიცხვებად ჩანერის გარეშე?

10. **STEM / მსჯელობა** ატომი ყველაზე მცირე ზომის ობიექტია, რომლის დანახვაც ელექტრონული მიკროსკოპითაა შესაძლებელი. ატომის სიგანე დაახლოებით 0,1 ნანომეტრია. რამდენი მილიმეტრია ეს?
11. **გამოიკვლიე** რამდენი ფოტოს შენახვა შეგიძლია 1 ტერაბაიტთან სერვერზე? ამ კითხვაზე პასუხის გაცემა ახლა უფრო ადვილი ხომ არაა? რა დამატებითი ინფორმაცია გჭირდება კითხვაზე საპასუხოდ?
12. **დაფიქრდი** ამ პარაგრაფის შემდეგ ლიდა ამბობს:
 „ამ პარაგრაფში ყველაფერი კარგად გავიგე, რადგან ის, ძირითადად, სათანრიგო ერთეულების შესახებაა.“
 გადაავლე თვალი ამ პარაგრაფში შესრულებულ დავალებებს. რაში დაგეხმარა სათანრიგო ერთეულები? სხვა რა მათემატიკური უნარები გამოიყენე ამ პარაგრაფში?

მე-8 კითხვის მინიშნება

1 ტონა = 1000 კგ.

მე-9 კითხვის მინიშნება



ობიექტის განზომილებები მის ზომებს გულისხმობს.

1.2 გამოთვლები და შეფასებები

ამ პარაგრაფში ისწავლი:

- ხარისხის მარეწეებლებით გამოთვლების შესრულებას.
- თანრიგის ერთეულებამდე დამრგვალებას.



რატომ სწავლობ?

სპორტულ ღონისძიებათა ორგანიზატორები ხშირად ამრგვალებენ მაყურებელთა სავარაუდო რაოდენობას, რათა ბილეთების მოსალოდნელი ფასი განსაზღვრონ.



გამოიკვლიე

როდისაა ხელსაყრელი რიცხვების დამრგვალება? როდის – არა?

მოტივაცია

გაიხსენე

რამდენია:

2³?

2⁴?

2⁵?

2⁶?

სავარჯიშო 1.2

1. გაამარტივე:

ა. 5² × 5⁴

ბ. $\frac{8^5}{8^3}$

გ. $\frac{7^4 \times 7^6}{7^7}$

2. გამოთვალე:

ა. (-4) × -4

ბ. (-7) × -7

გ. (-3)²

დ. (-10)²

3. გამოიყენე დამრგვალების მეთოდი და გამოთვალე.

ა. 97 ÷ 4

ბ. 12,3 × 10,2

გ. 18,6 ÷ 5

4. გამოიანგარიშე: $\frac{2 \times 3^9}{3^7}$

$\frac{2 \times 3^9}{3^7} = 2 \times 3^{\square}$

= 2 × □

= □

5. გამოთვალე:

ა. $\frac{5 \times 2^{12}}{2^9}$

ბ. $\frac{3^2 \times 4^4}{4^3}$

გ. $\frac{2 \times 5^3 \times 5^5}{5^4}$

დ. $\frac{6^{15} \times 10}{6^7 \times 6^6}$

6. პრობლემის გადაჭრა გამოთვალე: $\frac{2^8 \times 16 \times 32 \times 7}{8 \times 2^{10}}$

7. მსჯელობა სოფომ და ლუკამ ერთი და იგივე გამოთვლა შეასრულეს.

სოფომ

$32 - (-5)^2 = 32 - (-25)$
$= 32 + 25$
$= 57$

ლუკამ

$32 - (-5)^2 = 32 - (+25)$
$= 32 - 25$
$= 7$

რომელია სწორი? რა შეცდომა დაუშვა ერთ-ერთმა?

დაიმახსოვრე



ხარისხების შემცველი გამოსახულებების გაამარტივება გამოთვლებს გაგიოთვებს.

მე-4 კითხვის მინიშნება



გამოიანგარიშე მნიშვნელობის გამოთვლას ნიშნავს.

მე-4 კითხვის მინიშნება

გაამარტივე 3-ის ხარისხები, $\frac{3^9}{3^7} = 3^{\square}$, შემდეგ გაამრავლე 2-ზე.

მე-6 კითხვის მინიშნება



დანერე როცხვების მაქსიმალური რაოდენობა 2-ის ხარისხებად.

მოთქვა

8. დაწვილი ბარათები.

$14 + 4^2$	$14 - 4^2$	$14 + (-4)^2$	$14 - (-4)^2$
$25 - 2^2 - 6^2$	$25 - (-2)^2 + 6^2$	$25 - 2^2 + (-6)^2$	$25 - 2^2 - (-6)^2$

დისკუსია რა მეთოდი გამოიყენე?

კვლევა

- ა. გამოთვალე: 1. $(2 \times 5)^2$ 2. $2^2 \times 5^2$
 ბ. გამოთვალე: 1. $(2 \times 5)^3$ 2. $2^3 \times 5^3$
- რას ამჩნევ პირველი კითხვის პასუხებში?
- ა. დაწვილი ნამრავლის ხარისხში აყვანის წესი.
 შეამოწმე ეს წესი შენი რიცხვებით.
 ბ. იმუშავებს თუ არა ეს წესი სამი ან მეტი რიცხვისთვის?
- ა. გამოთვალე: 1. $(10 \div 2)^2$ 2. $10^2 \div 2^2$
 ბ. რას ამჩნევ ა-ს პასუხში?
- დაწვილი განაყოფის ხარისხში აყვანის წესი.
- ა. გამოთვალე: 1. $(3 + 4)^2$ 2. $3^2 + 4^2$
 ბ. რას ამჩნევ ა-ს პასუხში?

დისკუსია არსებობს თუ არა გამოკლებისას და მიმატებისას ხარისხში აყვანის წესი?

მსჯელობა

მე-5 კითხვის მინიმუმება

დარწმუნდი, რომ რიცხვი ზუსტად იყოფა მეორეზე და ხარისხის მაჩვენებელი 2-ზე მეტია.



9. გამოთვალე:

- $\frac{(3 \times 4)^2}{2^2 \times 3}$
- $\frac{(3 \times 4)^3}{2^2 \times 9}$
- $\frac{32 \times 5^3}{(5 \times 4)^2}$
- $\frac{(6 \times 2 \times 8)^2}{4^3 \times 3}$

ამოხსნის ნიმუში

დაამრგვალე რიცხვები მოცემულ სათანრიგო ერთეულამდე.

- 42,038 (მეათედამდე)
- 0,05713 (მეათათასედამდე)
- 21 561 (ათასეულამდე)

როცა მომდევნო ციფრი 5 ან მეტია, ერთით გაზარდე წინამდებარე ციფრი. აქ მეათედია 8, ამიტომ 3 დაამრგვალე 4-მდე.

- 42,04
- 0,0571
- 22 000

მეათათასედია 3, ამიტომ მეათათასედის ადგილზე დატოვე ციფრი 1.

ასეულია 5, ამიტომ 1 ათასეული დაამრგვალდება მეტობით, 2-ად.

დაიმახსოვრე



რიცხვები შეგიძლია რომელიმე სათანრიგო ერთეულამდე დაამრგვალ.

10. დაამრგვალე რიცხვები თანრიგის მოცემულ ერთეულამდე.

- 47,368 (მეასედამდე)
- 0,00662 (მეათასედამდე)
- 579 452 (ათათასეულამდე)

11. გამოთვალე თითოეულის მიახლოებითი პასუხი ერთეულამდე დამრგვალებით.
- ა. 37×492
 - ბ. 6230×26
 - გ. $897 \div 28$
 - დ. $45239 \div 183$

მე-11 კითხვის მინიშნება

$$37 \times 492 \approx 40 \times 500 = \square$$

განმარტება

\approx ნიშნავს „უდრის მიახლოებით“.

12. შეაფასე გამოსახულების მიახლოებითი მნიშვნელობა თითოეული რიცხვის ერთეულამდე დამრგვალებით.

ა. $\frac{(1,2 + 3,5)^2}{1,8^3}$

ბ. $\frac{(27 - 14)^3}{7,3^2}$

გ. $\frac{(3,3^2 \times 2)}{(2,3 + 4,2)^2}$

დ. $\frac{(786 - 529)^2}{7,4^2}$

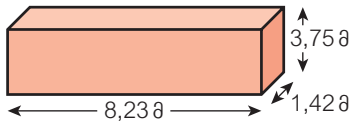
მე-12 კითხვის მინიშნება

$$\frac{(1,2 + 3,5)^2}{1,8^3} \approx \frac{5^2}{8}$$

რა რიცხვია 8-ის ჯერადი და არის ახლოს 5^2 -თან?



13. მოცემულია მართკუთხა პარალელეპიპედი (კუბოიდი).



გამოთვალე მართკუთხა პარალელეპიპედის მოცულობა. პასუხი დაწერე m^3 -ში მეთაქვამდე სიზუსტით.

14. **პრობლემის გადაჭრა** იამ ჩაიფიქრა მთელი რიცხვი და დაამრგვალა ათეულამდე სიზუსტით. მან მიიღო 670.
- ა. დაწერე ორი რიცხვი, რომლებიც შესაძლოა იას ჩაეფიქრებინა.
 - ბ. რომელია იას ჩაფიქრებული ყველაზე დიდი შესაძლო რიცხვი?
 - გ. რომელია იას ჩაფიქრებული ყველაზე მცირე შესაძლო რიცხვი?

15. **STEM** ცხრილში მოცემულია ხუთი პლანეტის დიამეტრები.

პლანეტა	მერკური	ვენერა	დედამიწა	მარსი	ურანი
დიამეტრი (კმ)	4878	12 104	12 756	6794	51 118

- ა. დაამრგვალე თითოეული ათეულამდე სიზუსტით.
- ბ. დამრგვალების შემდეგ განსაზღვრე ამ მონაცემების დიაპაზონი.

16. **სინამდვილე** საფეხბურთო მოედანზე 42 785 ადგილია. ბილეთის საშუალო ფასია 32 ლარი. დაახლოებით რამდენია ერთი მატჩის შემოსავალი?

17. **გამოიკვლიე** როდისაა ხელსაყრელი რიცხვების დამრგვალება? როდის – არა?

18. **დაფიქრდი** დაუბრუნდი მე-12 კითხვას. კალკულატორით გამოთვალე ზუსტი პასუხები. როგორ დაგეხმარება შენი შეფასებები კალკულატორით მიღებული პასუხების შემოწმებაში?

1.3 ხარისხი

ამ პარაგრაფში ისწავლი:

- უარყოფითი ხარისხების გამოყენებას.
- ხარისხების შემცველ წილადებზე მუშაობას.



რატომ სწავლობ?

რადიოიზოტოპური მეთოდი იყენებს უარყოფით ხარისხებს C-14 იზოტოპის დაშლის პერიოდით ბიოლოგიური ნარჩენების ასაკის დასადგენად.

გაიხსენე

- გამოთვალე: $3^3 - 4^2$
- რომელი მეტია: $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2}$ თუ $\frac{1}{3} \times \frac{1}{3}$?
- გამოთვალე: $(-15) \times (-3)$



გამოიკვლიე

ხარისხში აყვანა ყოველთვის ზრდის რიცხვს?

მოტივაცია

სავარჯიშო 1.3

1. დაწერე ერთი რიცხვის ხარისხის სახით.

- | | |
|-------------------------|--------------------|
| ა. $3^4 \times 3^5$ | ბ. $7^9 \div 7^5$ |
| გ. $4^{13} \div 4^{10}$ | დ. $(2^4)^3$ |
| ე. $(11^7)^3$ | ვ. $(5^5)^5$ |
| ზ. 8×2^6 | თ. $3^5 \times 81$ |
| ი. $5^{10} \div 125$ | |

1-ელი კითხვის მინიშნება

ხარისხების გამრავლებისას შეკრიბე ხარისხის მაჩვენებლები, გაყოფისას კი გამოაკელი. ხარისხის ხარისხის გამოთვლისას გაამრავლე მაჩვენებლები.

მოთქვა

კვლევა



- გადაინერე და დაასრულე ხარისხების მიმდევრობა.
- გაიმეორე იგივე 2-ის ხარისხებისთვის.
- გადაინერე და დაასრულე.

ა. $10^{-2} = \frac{1}{10^\square}$	ბ. $2^{-3} = \frac{1}{2^\square}$
გ. $2^{-5} = \frac{1}{2^\square}$	დ. 10^4 -ის შებრუნებულია \square
- დაასრულე წესი.

$$2^{-n} = \frac{1}{2^\square}$$

$$10^{-n} = \frac{1}{10^\square}$$
- ჩაწერე 5^{-2} ათწილადის სახით. შეამოწმე კალკულატორით. **დისკუსია** რას უდრის რიცხვი აყვანილი 0 ხარისხში?

მსჯელობა

- | | |
|-------------------|---|
| $10^5 = 100\,000$ | $\left. \begin{array}{l} \div 10 \\ \div 10 \end{array} \right\}$ |
| $10^4 = 10\,000$ | |
| $10^3 =$ | |
| $10^2 =$ | |
| $10^1 =$ | |
| $10^0 =$ | |
| $10^{-1} =$ | |
| $10^{-2} =$ | |
| $10^{-3} =$ | |
| $10^{-4} =$ | |
| $10^{-5} =$ | |



2. გადაინერე და დაასრულე.

- | | |
|---|---|
| ა. $3^{-2} = \square$ | ბ. $\frac{1}{3} = 3^\square$ |
| გ. $6^\square = \frac{1}{36}$ | დ. $\square^{-2} = \frac{1}{169}$ |
| ე. $4^{-3} = \square$ | ვ. $\frac{1}{81} = 3^\square = 9^\square$ |
| ზ. $\frac{1}{64} = 8^\square = 4^\square = 2^\square$ | თ. $5^{-1} = \square$ |

3. ჩაწერე თითოეული ერთი ხარისხით.

ა. $10^5 \times 10^{-2}$

ბ. $4^3 \times 4^{-1}$

გ. $11^{-2} \times 11^{-5}$

დ. $7^2 \div 7^{-5}$

ე. $6^{-2} \div 6^4$

ვ. $8^{-7} \div 8^{-3}$

ზ. $(9^{-2})^5$

თ. $(12^{-4})^{-2}$

4. ჩაწერე თითოეული გამოსახულება:

1. ერთი რიცხვის სახით.

2. მთელი რიცხვის ან წილადის სახით.

ა. $3^2 \times 3^{-1} \times 3^{-4}$

ბ. $4^2 \times 4^{-1} \div 4^{-2}$

გ. $5^{-3} \div 5 \div 5^{-2}$

დ. $\frac{2^{-3} \times 2^{-5}}{2^{-4}}$

5. ჩაწერე წილადის სახით.

ა. $\frac{1}{3} \times \frac{1}{3}$

ბ. $\left(\frac{3}{4}\right)^2$

გ. $\left(\frac{3}{5}\right)^3$

დ. $\left(\frac{2}{3}\right)^4$

6. ჩაწერე ხარისხში აყვანილი წილადის სახით.

ა. $\frac{16}{100}$

ბ. $\frac{9}{49}$

გ. $\frac{25}{64}$

დ. $\frac{8}{64}$

ე. $\frac{16}{625}$

ვ. $\frac{1}{27}$

7. **პრობლემის გადაჭრა** დათამ ნახევარი ორცხობილა შეჭამა, მისმა ძმამ – დარჩენილის ნახევარი, დამ კი – ამ დარჩენილის ნახევარი. ორცხობილის რა ნაწილი დარჩა? დაწერე პასუხი:

ა. წილადის სახით.

ბ. ხარისხში აყვანილი წილადის სახით.

8. **გამოიკვლიე** ხარისხში აყვანა ყოველთვის ზრდის რიცხვს?

ამ კითხვაზე პასუხის გაცემა ახლა უფრო ადვილი ხომ არაა?

რა დამატებითი ინფორმაცია გჭირდება კითხვაზე საპასუხოდ?

9. **დაფიქრდი** მედეა ამბობს: „მათემატიკა ხშირად კანონზომიერებების ამოცნობის გულისხმობს.“ ეთანხმები მედეას? პასუხი დაასაბუთე.

მე-3 კითხვის მინიშნება

ხარისხის წესები მოქმედებს უარყოფითი ხარისხებისთვისაც.

მე-5 კითხვის მინიშნება

ფრჩხილები აჩვენებს, რომ ხარისხში მთელი წილადი აყვავს (მრიცხველიც და მნიშვნელიც).

მე-9 კითხვის მინიშნება

გადახედე ამ და წინა პარაგრაფს. იპოვე დავალებები, სადაც კანონზომიერების ამოცნობა დაგჭირდება.

1.4 სტანდარტული ფორმა

ამ პარაგრაფში ისწავლი:

- სტანდარტული ფორმით რიცხვების ჩანერას.
- სტანდარტული ფორმით ჩანერილი რიცხვების დალაგებას.

მოტივაცია

რატომ სწავლობ?

სამყაროს შესწავლისას მეცნიერებს დიდი რიცხვების მარტივად ჩანერა სჭირდებათ.

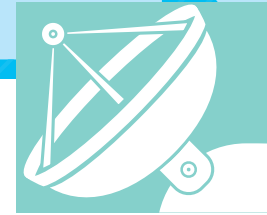


გაიხსენე

გამრავლე 3,05

- 10-ზე.
- 1000-ზე.
- 0,1-ზე.

გამოთვალე: $10^3 \times 0,15$



გამოიკვლიე

რა ერთეულები გამოიყენება სამყაროში მანძილების გასაზომად?

სავარჯიშო 1.4

მოთქვა

1. გამოთვალე:

ა. $2,5 \times 100$

ბ. $7,3 \times 0,01$

გ. $4,06 \times 10^{-1}$

დ. $9,55 \times 10^{-3}$

2. გადაიწერე და დაასრულე.

ა. $23,4 \times 10^3 = \square$

ბ. $2,35 \times 10^\square = 235$

გ. $34 \times 10^\square = 34\,000$

დ. $0,067 \times 10^2 = \square$

3. რომელია სტანდარტული ფორმით ჩანერილი?

ა. $2,8 \times 10^3$

ბ. 7×10^5

გ. $0,2 \times 10^2$

დ. 27×10^{-5}

ე. $3,3 \times 10$

ვ. $5,022 \times 10^{-6}$

4. ჩანერე ჩვეულებრივი რიცხვების სახით.

ა. 7×10^2

ბ. $2,5 \times 10^{-5}$

გ. $5,4 \times 10^6$

დ. $3,04 \times 10^{-3}$

დაიმახსოვრე



ალგებრულად რომ ვთქვათ, სტანდარტული ფორმით ჩანერილი რიცხვი არის $a \times 10^n$, სადაც $1 \leq a < 10$ და n არის მთელი რიცხვი.

მე-4 კითხვის მინიშნება

$7 \times 10^2 = 7 \times 100 = \square$

ამოხსნის ნიმუში

ჩანერე სტანდარტული ფორმით.

ა. 41 000

ბ. 0,003 94

$41\,000 = 4,1 \times 10^4$

$0,003\,94 = 3,94 \times 10^{-3}$

4,1 მდეზარეობს 1-სა და 10-ს შორის. გამრავლე 10-ის ხარისხზე 41 000-ის მისაღებად.

3,94 მდეზარეობს 1-სა და 10-ს შორის. გამრავლე 10-ის იმ ხარისხზე, რომ თავდაპირველი რიცხვი მიიღო. რიცხვი 1-ზე ნაკლებია, ამიტომ გამოიყენე უარყოფითი ხარისხი.



5. ჩანერე სტანდარტული ფორმით.
- ა. 23 500 ბ. 315 გ. 12 000 000
 დ. 0,04 ე. 0,000 35 ვ. 0,000 000 090 1

6. **STEM** მანძილს, რომელსაც სინათლე წელიწადში ფარავს, სინათლის წელიწადი ეწოდება.
- ა. ჩანერე თითოეული მანძილი სტანდარტული ფორმით.

სხეული	მანძილი დედამიწიდან
გალაქტიკის ცენტრი	26 000
ანდრომედა (მეზობელი გალაქტიკა)	2 500 000
ბეთელგეიზე (ორიონის ვარსკვლავი)	600

- ბ. სამკუთხედის გალაქტიკა ყველაზე შორეული გალაქტიკაა, რომელიც ტელესკოპის გარეშე ჩანს. ის ჩვენგან 3×10^6 სინათლის წელიწადითაა დაშორებული. ეს გალაქტიკა უფრო ახლოსაა დედამიწასთან თუ ბეთელგეიზე?

7. დაალაგე ზრდის მიხედვით.

- ა. $9,87 \times 10^2$ $8,65 \times 10^4$ $1,9 \times 10^3$ $3,59 \times 10^2$ $1,95 \times 10^4$
 ბ. $5,3 \times 10^{-3}$ $4,8 \times 10^{-2}$ $3,99 \times 10^{-5}$ $8,05 \times 10^{-6}$ $8,76 \times 10^{-3}$
 გ. $3,22 \times 10^{-2}$ $3,02 \times 10^2$ $3,2 \times 10^{-3}$ $3,22 \times 10^2$ $3,22 \times 10^{-3}$

მე-7 კითხვის მინიშნება

დანერე თითოეული რიცხვი ჩვეულებრივი ფორმითაც.



8. **STEM / პრობლემის გადაჭრა** ცხრილში მოცემულია მზის სისტემის პლანეტების მასები.

- ა. ჩანერე თითოეული მასა სტანდარტული ფორმით.

პლანეტა	მასა (კგ)
დედამიწა	$5,97 \times 10^{24}$ კგ
იუპიტერი	1899×10^{24} კგ
მარსი	$0,642 \times 10^{24}$ კგ
მერკური	$0,33 \times 10^{24}$ კგ
ნეპტუნი	102×10^{24} კგ
სატურნი	$568,5 \times 10^{24}$ კგ
ურანი	$86,8 \times 10^{24}$ კგ
ვენერა	$4,87 \times 10^{24}$ კგ

- ბ. დაახლოებით რამდენჯერ უფრო მძიმეა დედამიწა მარსზე?
 გ. რომელი პლანეტაა მარსზე დაახლოებით 1000-ჯერ მძიმე?

9. **STEM** დაალაგე ატომები ბირთვის ზომების კლების მიხედვით.

ატომი	ბირთვის ზომა (მ)
ოქრო	$1,4 \times 10^{-14}$
ჰელიუმი	$3,8 \times 10^{-15}$
ალუმინი	$7,2 \times 10^{-15}$

10. **STEM** ჩანერე მოცემული ზომები ჩვეულებრივი რიცხვის სახით
 1. მეტრებში. 2. მილიმეტრებში.

- ა. ოპტიკური ბოჭკოს ბირთვის დიამეტრი: $6,25 \times 10^{-5}$ მ.
 ბ. მიკროპროცესორის სიგანე: $1,8 \times 10^{-7}$ მ.

მე-10 კითხვის მინიშნება

1 მეტრში 1000 მმ-ია, ამიტომ გაამრავლე 10-ის ხარისხზე.

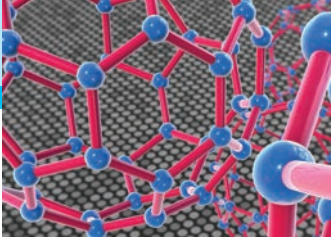
11. **გამოიკვლიე** რა ერთეულები გამოიყენება სამყაროში მანძილების გასაზომად? ამ კითხვაზე პასუხის გაცემა ახლა უფრო ადვილი ხომ არაა? რა დამატებითი ინფორმაცია გჭირდება კითხვაზე საპასუხოდ?

12. **დაფიქრდი** დაუბრუნდი მეშვიდე კითხვას. ჩვეულებრივი რიცხვებით ამოხსენი თუ სტანდარტული ფორმით? რომელ მეთოდს ანიჭებ უპირატესობას? პასუხი დაასაბუთე.

1.5 STEM: გამოთვლა სტანდარტული ფორმით

ამ პარაგრაფში ისწავლი:

- სტანდარტული ფორმით ჩანერილ რიცხვებზე მოქმედებების შესრულებას.



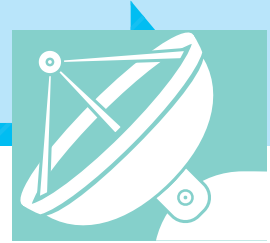
რატომ სწავლობ?

ნანოტექნოლოგიებზე მომუშავე მეცნიერებს პატარა რიცხვების მარტივად ჩანერა სჭირდებათ.

გაიხსენე

ჩანერე 10-ის ხარისხის სახით.

- $10^4 \times 10^3$
- 10×10^{-5}
- $(10^2)^{-3}$
- $10^2 \times 10^3 \times 10^3$



გამოიკვლიე

რომელია ყველაზე პატარა ორგანიზმი, რომლის დანახვაც შეგიძლია?

სავარჯიშო 1.5

1. ჩანერე თითოეული სტანდარტული ფორმით.

ა. 59 000

ბ. 0,0601

გ. 0,000 000 072

დ. 5323

2. ჩანერე 10-ის ხარისხის სახით.

ა. $10^{-3} \times 10^2$

ბ. $10^{-3} \times 10^{-2}$

გ. $10^3 \div 10^{-1}$

დ. $10^{-1} \div 10^2$

ამოხსნის ნიმუში

დაწერე $(2,7 \times 10^3) \times (4 \times 10^2)$ სტანდარტული ფორმით.

$$(2,7 \times 10^3) \times (4 \times 10^2) = 2,7 \times 4 \times 10^3 \times 10^2$$

$$= 10,8 \times 10^5$$

$$= 1,08 \times 10 \times 10^5$$

$$= 1,08 \times 10^6$$

ნამრავლი გადააღაგე ისე, რომ 10-ის ხარისხები ერთად იყოს, ხოლო რიცხვები ერთად.

გამოთვალე რიცხვების ნამრავლი და გამოიყენე ხარისხების გამრავლების წესი.

თუ საჭიროა, პასუხი გადაწერე სტანდარტული ფორმით: $10,8 = 1,08 \times 10^1$

3. გამოთვალე თითოეული და ჩანერე სტანდარტული ფორმით.

ა. $(1,2 \times 10^2) \times (3 \times 10^3)$

ბ. $(1,5 \times 10^5) \times (5 \times 10^3)$

გ. $(4 \times 10^4) \times (6,25 \times 10)$

დ. $(1,2 \times 10^3)^2$

4. გამოთვალე და პასუხი ჩანერე სტანდარტული ფორმით.

ა. $\frac{6 \times 10^8}{3 \times 10^2}$

ბ. $\frac{8 \times 10^5}{2 \times 10^3}$

გ. $\frac{1,2 \times 10^2}{3 \times 10}$

დ. $\frac{2 \times 10^5}{1,25 \times 10^4}$

მე-4 კითხვის მინიშნება

გამოთვალე რიცხვების განაყოფი და გამოიყენე ხარისხების გაყოფის წესი 10-ის ხარისხებისთვის.





5. გამოთვალე კალკულატორით.

ა. $(9,6 \times 10^7) \times (6,41 \times 10^3)$ ბ. $\frac{1,342 \times 10^{11}}{6,1 \times 10^5}$

დისკუსია რომელი ლილაკები გამოიყენე? პასუხი სტანდარტული ფორმითაა?



6. **STEM** სინათლის სიჩქარეა 299792458 მეტრი წამში (მ/წ).

ა. დაწერე სინათლის სიჩქარე კმ/წმ-ში, ერთეულამდე სიზუსტით:

1. ჩვეულებრივი რიცხვის სახით. 2. სტანდარტული ფორმით.
მანძილი მზიდან დედამიწამდე არის $1,496 \times 10^8$ კმ.

ბ. გამოიყენე ა კითხვის პასუხი და გამოთვალე, რა დრო დასჭირდება მზის სხივს დედამიწამდე მოსაღწევად, ერთი წუთის სიზუსტით.



7. **STEM / პრობლემის გადაჭრა** ბგერის სიჩქარეა $3,4 \times 10^2$ მ/წმ. რა თანაფარდობაა სინათლისა და ბგერის სიჩქარეებს შორის? დაამრგვალე მეორე ათწილადის თანრიგამდე.

მე-7 კითხვის მინიშნება

სინათლის სიჩქარე მე-6 კითხვაშია.

8. **STEM / მსჯელობა** ადამიანის თმის დიამეტრია დაახლოებით

1×10^{-1} მმ. ადამიანის თვალს თმაზე უფრო მცირე ობიექტების აღქმა არ შეუძლია.

ოპტიკურ მიკროსკოპს ობიექტის 1000-ჯერ გადიდება შეუძლია. შესაძლებელია თუ არა ამ ობიექტების მიკროსკოპით დანახვა?

- ა. პოლიომიელიტი 2×10^{-5}
ბ. ერიტროციტი 1×10^{-2}
გ. სტაფილიკოკი 5×10^{-4}



9. **STEM / მოდელირება** ცხრილში სხვადასხვა ორგანიზმის კვერცხების ზომებია მოცემული.

ორგანიზმი	დიამეტრი (მ)
ეპიორნისი (გადაშენებული)	$2,5 \times 10^{-1}$
სირაქლემა	$1,5 \times 10^{-1}$
კოლიბრი	1×10^{-2}
ზღვის ვარსკვლავი	9×10^{-4}

გამოფენისთვის სირაქლემას კვერცხის მოდელი დაამზადეს.

მისი დიამეტრია 10 მ. იგივე მასშტაბი გამოიყენეს სხვა კვერცხების მოდელებისთვის.

ა. გამოთვალე თითოეულის დიამეტრი. შეარჩიე შესაბამისი ზომის ერთეულები მათთვის.

ბ. არის თუ არა ეს კარგი მასშტაბი მოდელისთვის? შეძლებ თითოეული მოდელის ხელში დაჭერას?

10. **STEM** 3D ელექტრონული მიკროსკოპი ობიექტს მილიონჯერ ადიდება. წყლის მოლეკულის დიამეტრია 2×10^{-10} მ.

რა ზომის გამოჩნდება ის მიკროსკოპში?

პასუხი დაწერე მილიმეტრებში.



11. **STEM** გრაფიტი გრაფენის ფენებისგანაა აგებული.

თითოეული ფენა ერთი ატომის სისქისაა. 1 მმ სისქის გრაფიტში 3×10^6 გრაფენის შრეა. თუ ფენების სისქეს უგულებელვყოფთ, რამხელაა დაშორება ფურცლებს შორის?

პასუხი ჩაწერე სტანდარტული ფორმით, მილიმეტრებში.

მე-11 კითხვის მინიშნება

გრაფენის ფენების მცირე სისქე $1,4 \times 10^{-10}$ მეტრი შეგიძლია გამოთვლებში უგულებელყო.



12. STEM მოცემულია ელექტრომაგნიტური სპექტრის ზოგი ტალღის სიგრძე:

გამა სხივები	1×10^{-12} მ
წითელი სინათლე	$6,8 \times 10^{-7}$ მ
მიკროტალღები	$1,22 \times 10^{-1}$ მ
ულტრამოკლე რადიოტალღები	3 მ
დაბალი სიხშირის რადიოტალღა	10 კმ

- რამდენი გამა სხივის ტალღის სიგრძე ეტევა წითელი სინათლის ტალღაში?
- რამდენჯერ უფრო გრძელია დაბალი სიხშირის რადიოტალღა მიკროტალღებზე?
- რომელი უფრო გრძელია: 10^2 დაბალი სიხშირის რადიოტალღა თუ 3×10^{10} წითელი სინათლის?

13. STEM / პრობლემის გადაჭრა პროტონის მასა დაახლოებით 2000-ჯერ აღემატება ელექტრონისას.

გადაინერე და დაასრულე წინადადება: ელექტრონის მასა = პროტონის მასა \times \square $\times 10^{\square}$. გამოიყენე სტანდარტული ფორმა.

14. სინამდვილე / STEM მზის სათვალეზე თხელი ფენაა წასმული, ულტრაიისფერი რადიაციისგან დასაცავად. ამ შრეების სისქეა 4×10^2 ნანომეტრი. დაწერე სისქე მეტრებში.

15. სინამდვილე ფრჩხილი წამში დაახლოებით ერთი ნანომეტრით იზრდება. რამდენით გაიზრდება ფრჩხილი 4 კვირაში? პასუხი დაწერე მილიმეტრებში.

16. გამოთვალე და პასუხი ჩაწერე სტანდარტული ფორმით.

- | | |
|--|---|
| ა. $5,1 \times 10^8 + 1,45 \times 10^8$ | ბ. $9,05 \times 10^5 + 7,8 \times 10^5$ |
| გ. $6,75 \times 10^{-4} + 4,25 \times 10^{-4}$ | დ. $3,9 \times 10^7 + 4,2 \times 10^6$ |
| ე. $5,6 \times 10^{-4} + 2,07 \times 10^{-3}$ | |

17. გამოთვალე:

- | | |
|--|---|
| ა. $9,6 \times 10^{-7} - 6,3 \times 10^{-7}$ | ბ. $8,88 \times 10^4 - 8,37 \times 10^4$ |
| გ. $5,33 \times 10^6 - 2,8 \times 10^5$ | დ. $7,02 \times 10^{-3} - 6,1 \times 10^{-4}$ |

18. STEM ხილული სინათლის ტალღის სიგრძეები

$3,8 \times 10^{-7}$ მ-დან $7,5 \times 10^{-7}$ მეტრამდეა.

რა არის ხილული სპექტრის ტალღის სიგრძეების დიაპაზონი?

19. გამოიკვლიე რომელია ყველაზე პატარა ორგანიზმი, რომლის დანახვაც შეგიძლია? ამ კითხვაზე პასუხის გაცემა ახლა უფრო ადვილი ხომ არაა? რა დამატებითი ინფორმაცია გჭირდება კითხვაზე საპასუხოდ?

20. დაფიქრდი როგორ ფიქრობ, რაში დაეხმარებათ მეცნიერებს ამ პარაგრაფში მოცემული საკითხების ცოდნა?

განმარტება



$16\text{მ} = 1 \text{ ნანომეტრი} = 10^{-9} \text{ მ}$

მე-16 დ კითხვის მინიშნება

ორივე რიცხვს ერთნაირი ხარისხის მაჩვენებელი უნდა ჰქონდეს $4,2 \times 10^6 = \square \times 10^7$.

1 შემონმება

10-ის ხარისხები

1. ა. გადაიხაზე და შეავსე პრეფიქსების ცხრილი.

პრეფიქსი	ხარისხი	რიცხვი
გიგა	10^9	
მეგა	10^6	
კილო	10^3	1000
დეცი	10^1	
ცენტი	10^2	
მილი	10^3	0,001
მიკრო	10^6	

ბ. დააწყვილე ერთნაირი მნიშვნელობის ბარათები.

50 000 მილიგრამი

5000 კილოგრამი

5 გრამი

0,005 კილოგრამი

5 მეგაგრამი

500 დეციგრამი

2. დაალაგე რიცხვები ზრდის მიხედვით.

$4,6 \times 10^4$

$8,9 \div 10^5$

$2,1 \times 10^5$

$2,4 \div 10^7$

გამოთვლა და შეფასება

3. დამრგვალების გამოყენებით გამოთვალე:

ა. $13,3 \times 12,8$

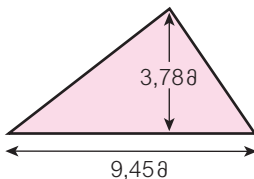
ბ. $24,8 \div 5,2$

4. გამოთვალე დაახლოებით.

ა. $\frac{3^3 \times 5}{2}$

ბ. $\frac{4^2 \times 3}{2^3}$

5. გამოთვალე სამკუთხედის ფართობი.
პასუხი ჩაწერე მეათედის სიზუსტით.



ხარისხები

6. დაწერე წილადის სახით.

ა. 5^{-3}

ბ. 6^{-1}

გ. 2^{-4}

7. დაწერე ერთი რიცხვის ხარისხის სახით.

ა. $10^3 \times 10^{-4}$

ბ. $3^{-2} \div 3$

გ. $(3^{-2})^3$

დ. $7^{-5} \div 7^{-2}$

სტანდარტული ფორმა

8. ჩაწერე სტანდარტული ფორმით.

ა. 345

ბ. $34,5 \times 10^3$

გ. $0,005 \times 10^6$

9. 0,007231 დაწერე სტანდარტული ფორმით.

10. დაალაგე ზრდის მიხედვით.

$3,1 \times 10^{-2}$ $3,2 \times 10^{-3}$ $3,22 \times 10^3$ $3,022 \times 10^4$ $3,2 \times 10^{-5}$

გამოთვლა სტანდარტული ფორმის გამოყენებით

11. გამოთვალე თითოეული. პასუხი ჩაწერე სტანდარტული ფორმით.

ა. $(4,1 \times 10^{-6}) \times (2 \times 10^3)$

ბ. $\frac{6 \times 10^3}{1,5 \times 10^2}$

12. გამოთვალე და ჩაწერე:

1. სტანდარტული ფორმით

2. ჩვეულებრივი რიცხვის სახით

ა. $\frac{23,31 \times 10^5}{3,7 \times 10^7}$

ბ. $(7,09 \times 10^2) \times (6,3 \times 10^3)$

13. დედამიწაზე არსებული რკინის მასაა $2,090 \times 10^{24}$ კგ. იმის გათვალისწინებით, რომ დედამიწის მასაა $5,972 \times 10^{24}$ კგ, დედამიწის მასის რამდენი პროცენტია რკინა?

14. რამდენად დარწმუნებული ხარ შენს პასუხებში?

😞 ვარაუდით ვუპასუხე. 😊 ეჭვი მეპარება.

😊 თავდაჯერებული ვარ.

გამოიყენე შედეგები ცოდნის გასაღრმავებლად.

გამონკვევა



14. $a = 2,3 \times 10^6$ და $b = 2,3 \times 10^{-3}$

გამოთვალე:

ა. a^2

ბ. b^3

გ. a^3b^4

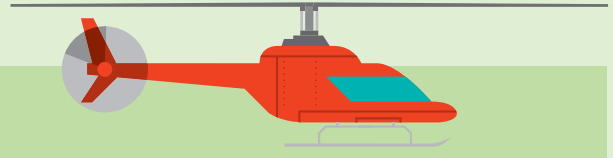
დ. $\frac{a}{b^6}$

პასუხი ჩაწერე სტანდარტული ფორმით.

1 განმტკიცება

ამ პარაგრაფში შეძლებ:

- ნასწავლის განმტკიცებას პრაქტიკით.

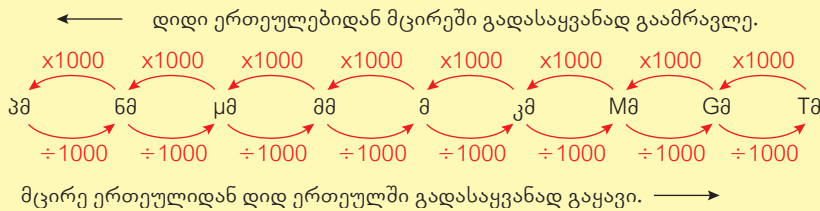


10-ის ხარისხები

1. შეაფასე:

- ა. კილო (კ) = $10^3 = 1000$
- ბ. მეგა (მგ) = $10^6 = \square$
- გ. გიგა (გ) = $10^9 = \square$

დაიმასხვრე



მინიშნება

აბრევიატურის დასაწერად დანერე პრეფიქსის ასო საზომი ერთეულის ასოს წინ: პმ – პიკომეტრი

2. გადაიყვანე:

- ა. 6,5 ტმ კმ-ში.
- ბ. 0,014 მ მმ-ში.
- გ. 50 000 მმ მმ-ში.
- დ. 2200 კმ მმ-ში.
- ე. 0,000 0006 გმ მმ-ში.

3. გადაიყვანე:

- ა. 5 კილოჯოული (კჯ) ჯოულებში (ჯ).
- ბ. 0,021 მეგავატი (მვტ) ვატებში (ვტ).
- გ. 270 000 ლიტრი მლ-ში.
- დ. 720 მიკროგრამი გრამებში.

4. STEM

- ა. სანდროს კომპიუტერის პროცესორის სიჩქარეა 6,1 მეგაჰერცი. რა იქნება მისი სიჩქარე კილოჰერცებში?
- ბ. წითელი სინათლის ტალღის სიგრძეა 690 ნ. გადაიყვანე ეს სიგრძე მიკრომეტრებში.

გამოთვლა და მიახლოება

1. გადაინერე რიცხვები, შემოხაზე უფროსი (უდიდესი) თანრიგის ერთეული და დანერე მისი მნიშვნელობა.

- ა. 32,45 ბ. 0,64 გ. 25 800 დ. 0,0782

2. დაამრგვალე პირველი კითხვის რიცხვები ერთეულამდე სიზუსტით.

3. დაამრგვალე მოცემულ თანრიგის ერთეულამდე.

- ა. 53 876 (ათასეული) ბ. 0,735 (მეასედი)
- გ. 56,554 (მეათედი) დ. 0,002 410 6 (მეასიათასედი)

მე-2 კითხვის მინიშნება

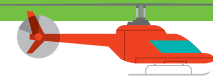
$$6,5 \times 1000 \times 1000 \times 1000 = \square$$

მე-2 ა კითხვის მინიშნება

შემოხაზე უფროსი თანრიგის ერთეული. ის ათეულის ადგილზეა, ამიტომ დაამრგვალე ათეულამდე.

მე-3 კითხვის მინიშნება

შემოხაზე უფროსი თანრიგის ერთეული. რომელ ადგილზეა ის?



4. დაამრგვალე თითოეული რიცხვი უფროსი თანრიგის ერთეულამდე. შემდეგ შეაფასე გამოსახულების მნიშვნელობა.

- ა. 44×273 ბ. 67×534 გ. $421 \div 18$ დ. $(585 \div 33)^2$

ხარისხის მარჯვენელი

1. ა. $1. 3^2 \div 3^5 = 3^\square$

2. $3^2 \div 3^5 = \frac{\cancel{3} \times \cancel{3}}{\cancel{3} \times \cancel{3} \times 3 \times 3 \times 3} = \frac{\square}{\square}$

3. პასუხების გამოყენებით დაასრულე: $3^{-3} = \frac{1}{3^\square}$

ბ. გადანიერე და დაასრულე.

ა. $7^{-2} = \frac{1}{7^\square}$ ბ. $4^{-5} = \frac{1}{4^\square}$ გ. $\frac{1}{9^3} = 9^\square$ დ. $\frac{1}{5^7} = 5^\square$

2. გადანიერე და დაასრულე.

ა. $7^2 \times 7^{-4} = 7^{2+(-4)} = 7^\square$

ბ. $3^{-1} \times 3^5 = 3^{\square+\square} = 3^\square$

გ. $5^{-4} \times 5$

დ. $8^2 \div 8^6 = 8^{\square-\square} = 8^\square$

ე. $4^{-3} \div 4^{-5}$

ვ. $\frac{10^3}{10^7}$

ზ. $(5^{-2})^3 = 5^{-2 \times \square} = 5^\square$

თ. $(6^5)^{-4}$

3. მე-2 კითხვის რომელი პასუხებია 1-ზე ნაკლები?

სტანდარტული ფორმა

1. გამოთვალე:

ა. $3,7 \times 10^3$

ბ. $2,5 \times 10^4$

გ. $8,1 \times 10^2$

დ. $5,4 \times 10^7$

2. გამოთვალე:

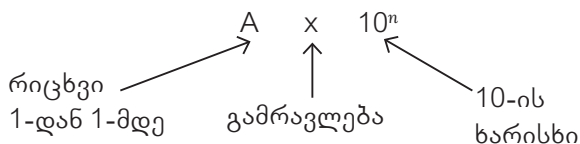
ა. $9,3 \times 10^{-3}$

ბ. $7,3 \times 10^{-2}$

გ. $1,5 \times 10^{-4}$

დ. $4,9 \times 10^{-6}$

3. სტანდარტული ფორმით ჩანერილი რიცხვი ასე გამოიყურება:



ჩანერე თითოეული სტანდარტული ფორმით.

ა. $3100 = 3,1 \times 10^\square$

ბ. 29 000

გ. 7 150 000

დ. 69 000 000 000

მე-4 ა კითხვის მინიშნება

$44 \rightarrow 40, 273 \rightarrow 300, 40 \times 300 = \square$

1-ელი ა კითხვის მინიშნება

ხარისხების გამოთვლის რომელი წესის გამოყენება შეგიძლია?

მე-2 გ კითხვის მინიშნება

$5 = 5^1$

მე-3 კითხვის მინიშნება

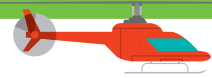
დანერე თითოეული წილადის სახით. რომელ წილადშია მრიცხველი მნიშვნელზე ნაკლები?

1-ელი ა კითხვის მინიშნება

3,7
3 7 0 0
 $3,7 \times 10^3$ ნიშნავს 3,7 10-ზე 3-ჯერ.

მე-2 ა კითხვის მინიშნება

9,3
0,0 0 9 3
 $9,3 \times 10^{-3}$ ნიშნავს 9,3 გაყავი 10-ზე 3-ჯერ.



4. ჩანერე თითოეული სტანდარტული ფორმით.

ა. $0,0064 = 6,4 \times 10^{\square}$

ბ. 0,072

გ. 0,000004

დ. 0,000000021

5. დაალაგე ზრდის მიხედვით.

ა. $1,8 \times 10^5$ $3,7 \times 10^{-2}$ $9,4 \times 10^2$ $6,9 \times 10^{-7}$

ბ. 4×10^{-1} $4,2 \times 10^{-2}$ $4,22 \times 10^2$ $2,4 \times 10^2$ $2,44 \times 10^{-1}$

გამოთვლა სტანდარტული ფორმით

1. გამოთვალე და პასუხი ჩანერე სტანდარტული ფორმით.

ა. $(3 \times 10^4) \times (2,6 \times 10^5) = 3 \times 2,6 \times 10^4 \times 10^5 = \square \times 10^{\square}$

ბ. $(1,7 \times 10^5) \times (2 \times 10^3)$

გ. $(5 \times 10^2) \times (2,5 \times 10^8)$

დ. $\frac{6,6 \times 10^6}{2,2 \times 10^2} = \frac{6,6}{2,2} \times \frac{10^6}{10^2} = \square \times 10^{\square}$

ე. $\frac{7,8 \times 10^3}{3 \times 10^7}$

ვ. $\frac{2 \times 10^9}{8 \times 10^5}$



2. გამოთვალე და პასუხი ჩანერე სტანდარტული ფორმით.

ა. $(6,41 \times 10^5) \times (1,8 \times 10^7)$

ბ. $(3,7 \times 10^{-3}) \times (9,3 \times 10^{10})$

გ. $\frac{55,8 \times 10^9}{6,2 \times 10^2}$

დ. $\frac{2,136 \times 10^3}{3,56 \times 10^8}$

3. დედამიწიდან მზემდე საშუალო მანძილია დაახლოებით

$1,5 \times 10^8$ კმ. სინათლის სიჩქარეა 3×10^8 მ/წმ.

რა დრო სჭირდება სინათლეს მზიდან დედამიწამდე მოსაღწევად?

მე-4 ა კითხვის მინიშნება

$6,4$

0,0 0 6 4

რამდენჯერ ყოფ 6,4-ს 10^{-8} -ზე, რათა მიიღო 0,0064?

მე-5 კითხვის მინიშნება

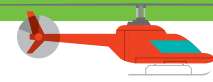
დააკვირდი 10^{-1} -ის ხარისხებს. თუ ერთნაირი ხარისხებია, დაალაგე პირველი მამრავლების მიხედვით.

მე-2 ა კითხვის მინიშნება

გამოიყენე 10^{\square} ლილაკი კალკულატორზე.

მე-3 კითხვის მინიშნება

გამოიყენე ერთნაირი ერთეულები.



4. პრობლემის გადაჭრა რამდენია ამ წიგნის ფურცლის სისქე?

ამის გასაგებად:

- ა. გაარკვიე, რამდენი ფურცელია წიგნში.
- ბ. სახაზავის გამოყენებით გაზომე წიგნის მთლიანი სისქე.
- გ. კალკულატორის გამოყენებით გამოთვალე თითოეული ფურცლის სისქე. ჩაწერე პასუხი სტანდარტული ფორმით.
- დ. გადაიყვანე პასუხი სანტიმეტრებიდან ნანომეტრებში.

5. სინამდვილე დაალაგე ქვეყნების მოსახლეობის რაოდენობები ზრდის მიხედვით.

ქვეყანა	მოსახლეობა (ივლისი 2014)
ბრიტანეთი	$6,411 \times 10^7$
ახალი ზელანდია	$4,540 \times 10^6$
ისლანდია	$3,263 \times 10^5$
იაპონია	$1,271 \times 10^8$
სენტ-ლუსია	$1,8 \times 10^5$
ბრაზილია	$2,028 \times 10^8$

6. სინამდვილე გამოიყენე მე-5 ამოცანის ცხრილში მოცემული ინფორმაცია და უპასუხე კითხვებს.

- ა. დანერე ისლანდიის მოსახლეობა ჩვეულებრივი რიცხვის სახით.
- ბ. გამოთვალე ცხრილში მოცემული ყველა ქვეყნის მოსახლეობა.
- გ. რამდენჯერ მეტია ბრიტანეთის მოსახლეობა სენტ-ლუსიას მოსახლეობაზე?

7. STEM ელექტრონის მასაა $9,109 \times 10^{-31}$ კგ.

- ა. რამდენი ელექტრონია 1 კგ ელექტრონებში?
- ბ. პროტონის მასაა $1,673 \times 10^{-27}$ კგ. რამდენი ელექტრონია ერთი პროტონის ტოლი მასის?

გამდიდრება

8. დედამიწაზე ოკეანეები $3,62 \times 10^8$ კმ² ფართობს იკავებენ, მათი საშუალო სიღრმეა $3,68 \times 10^4$ მ.

გამოყენე ეს ინფორმაცია დედამიწაზე არსებული ოკეანეების მოცულობის გამოსათვლელად. პასუხი ჩაწერე სტანდარტული ფორმით.

9. დაფიქრდი კოტე ამბობს: „ხარისხის მაჩვენებლებსა და ფესვებზე მუშაობა მიმატებას, გამოკლებას, გამრავლებასა და გაყოფას ნიშნავს.“ გადახედე ამ პარაგრაფის დავალებებს და გაიხსენე, სად გამოიყენე:

- მიმატება
- გამოკლება
- გამრავლება
- გაყოფა

ეთანხმები კოტეს? დაასაბუთე, რატომ ცდება ის.

1 გალრმავება



ამ პარაგრაფში შეძლებ:

- ცოდნის გალრმავებას პრობლემების გადაჭრის გზით.

1. ა. შეუსაბამე პრეფიქსი 10-ის ხარისხს.

სანტი	მიკრო	გიგა	პიკო	კილო
10^3	10^{-3}	10^9	10^{-6}	10^{-12}

ბ. მიუწერე პრეფიქსები დარჩენილ 10-ის ხარისხებს.

2. გადაიყვანე:

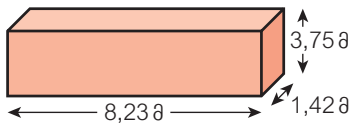
- ა. 1 კილოგრამი (კგ) = გ
- ბ. 1 მეგაჯოული (მჯ) = ჯ
- გ. 1 გიგატონა (გტ) = ტ
- დ. ტერავატი(ტვტ) = ვტ
- ე. 1 დეცილიტრი (დლ) = ლ

განმარტება

1 დეციმეტრი = 0,1 მ



3. მოცემულია მართკუთხა პარალელებიპედი (კუბოიდი).



რამდენია ზედაპირის ფართობი?
პასუხი დაამრგვალე მესამეამდე სიზუსტით.

4. დაწერე ერთი რიცხვის ხარისხის სახით.

- ა. $11^7 \times 11^{-3} \div 11^{-2}$
- ბ. $3^{-13} \times 3^4 \div 3^{-5} \div 3^2$
- გ. $\frac{7^{-7} \times 7^{-2}}{7^{-1} \div 7^8}$
- დ. $\frac{5^{-3} \div 5^3}{5^{10} \times 5^{-3}}$

5. გამოთვალე:

- ა. $3^{-3} \times 2^{-2} \times 2^{-1} \times 3^4$
- ბ. $(\frac{1}{2})^{-3} \times (\frac{1}{3})^{-1} \times (\frac{1}{2})^2 \times (\frac{1}{3})^{-1}$
- გ. $(\frac{1}{2})^{-2} \times (\frac{1}{3}) \times (\frac{1}{2})^3 \times (\frac{1}{3})^{-2}$
- დ. $(\frac{1}{2})^{-3} \times (\frac{1}{2})^3$

6. **სინამდვილე / STEM** მეცნიერები ხშირად იყენებენ უარყოფით მაჩვენებლებს, მაგალითად, 30 მ/წმ = 30 მწმ⁻¹.

ჩაწერე უარყოფითი მაჩვენებლის გამოყენებით:

- ა. კმ/სთ
- ბ. მ/წმ²
- გ. კგ/მ³
- დ. მლ/სთ

7. **STEM** ადამიანის ნაწლავებში 100 ტრილიონი მიკროორგანიზმია. ეს 10-ჯერ აღემატება სხეულში უჯრედების რაოდენობას. დაწერე ორგანიზმში უჯრედების რაოდენობა სტანდარტული ფორმით.

8. **პრობლემის გადაჭრა** დალაგე ზრდის მიხედვით.

$1,26 \times 10^{-3}$ $0,12 \times 10^{-2}$ $0,00124$ 1205×10^{-6} $\frac{1}{8 \times 10^2}$

განმარტება

1 ტრილიონი = 1 000 000 000 000

მე-8 კითხვის სტრატეგია

დაწერე თითოეული რიცხვი სტანდარტული ფორმით.



9. **სინამდვილე** ცხრილში მოცემულია ინფორმაცია, თუ საიდან შეიტყვეს ადამიანებმა ფეხბურთის ტურნირის შესახებ.

	ადამ. რაოდ. (3 თ.ე.)
ოფიციალური ვებგვერდი	$1,12 \times 10^8$
აპლიკაცია	$2,20 \times 10^7$
ფეისბუქი	$4,55 \times 10^8$
ტვიტერი	$3,66 \times 10^7$

გამოიყენე მონაცემები წინადადებების დასასრულებლად.

- ა. დაახლოებით ჯერ მეტმა გაიგო ფეისბუქიდან, ვიდრე ვებგვერდიდან.
 ბ. დაახლოებით ჯერ მეტმა გაიგო ფეისბუქიდან, ვიდრე ტვიტერიდან.
 გ. დაახლოებით ჯერ მეტმა გაიგო ტვიტერიდან, ვიდრე აპლიკაციიდან.



10. დაალაგე ზრდის მიხედვით.

- ა. $(2,3 \times 10^{-3}) \times (7,4 \times 10^{-2})$
 ბ. $(1,3 \times 10^{-2})^2$
 გ. $(5,3 \times 10^{-2}) \div (3,2 \times 10^2)$
 დ. $(1,091 \times 10^{-4}) + (6 \times 10^{-5})$
 ე. $(1,8 \times 10^{-4}) - (1,8 \times 10^{-5})$

11. გამოთვალე მოცემული რიცხვების შებრუნებული რიცხვები. პასუხი ჩაწერე სტანდარტული ფორმით.

- ა. 2×10^9
 ბ. 8×10^7
 გ. 4×10^{-5}
 დ. $1,6 \times 10^{-4}$

12. **სინამდვილე** 2008 წლის ივლისში კონკრეტული აპლიკაცია $1,0 \times 10^7$ -ჯერ გადმონერეს. 2008 წლის სექტემბერში 10-ჯერ მეტჯერ, 2009 წლის აპრილში კიდევ 10-ჯერ მეტჯერ, 2014 წლის ივნისში კი $7,5 \times 10^{10}$ -ჯერ.

- ა. რამდენჯერ გადმონერეს აპლიკაცია 2009 წლის აპრილში?
 ბ. რამდენი იყო ზრდა 2008 წლის ივლისიდან 2014 წლის ივნისამდე?

13. **STEM / მსჯელობა** უმცირესი ზომა, რომელსაც თვალი აღიქვამს, 10^{-4} მ-ია. ვირუსის ნაწილაკის დიამეტრია 170 ნმ. შეძლებდი თუ არა 1 მილიონი შეჯგუფებული ვირუსის დანახვას?



14. **STEM** ელექტრომაგნიტურ სპექტრში ტალღის სიხშირის გამოთვლის ფორმულაა:

$$f = \frac{c}{\lambda}, \text{ სადა } c \text{ სინათლის სიჩქარეა, } \lambda - \text{ ტალღის სიგრძე.}$$

$$c = 3 \times 10^8 \text{ მ/წმ}$$

რა სიხშირე აქვს:

- ა. წითელ სინათლეს, ტალღის სიგრძით $6,9 \times 10^{-7}$ მ.
 ბ. ლურჯ სინათლეს, ტალღის სიგრძით $4,65 \times 10^{-7}$ მ.

პასუხი დაწერე სტანდარტული ფორმით, სადაც 10-ის ხარისხის წინ მდებარე რიცხვი დამრგვალებული იქნება მეასედამდე სიზუსტით.

განმარტება



λ ბერძნული ასოა და გამოითქმის, როგორც ლამბდა.



15. მსჯელობა

ა. ამ რიცხვებიდან რომელს აქვს ერთი და იგივე მნიშვნელობა?

$(0,5)^3$	8^{-2}	$(\frac{1}{4})^2$	$(\frac{1}{2})^3$	2^{-3}	$(\frac{1}{64})^{\frac{1}{2}}$
-----------	----------	-------------------	-------------------	----------	--------------------------------

ბ. რამდენნაირად შეგიძლია ჩანერო $\frac{1}{9}$?



16. **სინამდვილე** ცხრილში მოცემულია ბანგლადეშის, ჩინეთის, ინდოეთისა და პაკისტანის მოსახლეობები 2014 წელს.

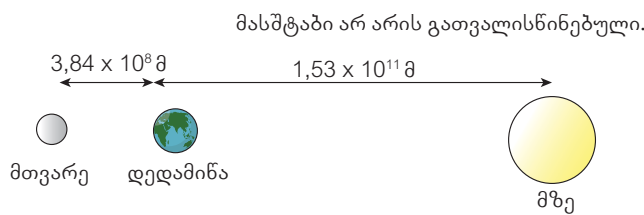
ქვეყანა	მოსახლეობა 2014
ბანგლადეში	$1,556 \times 10^8$
ჩინეთი	$1,366 \times 10^9$
ინდოეთი	$1,247 \times 10^9$
პაკისტანი	$1,880 \times 10^8$

- ა. დაალაგე ქვეყნები მოსახლეობის ზრდის მიხედვით.
- ბ. რამდენია განსხვავება ინდოეთისა და ჩინეთის მოსახლეობებს შორის?
- გ. რამდენით აღემატება ჩინეთის მოსახლეობა ინდოეთისას?
- დ. რა არის ყველა ქვეყნის სრული მოსახლეობა? მსოფლიოს მოსახლეობაა $7,183 \times 10^9$.
- ე. მსოფლიოს მოსახლეობის რა ნაწილი ცხოვრობს ჩინეთსა და ინდოეთში?

გამონკვევა



17. **სინამდვილე / STEM / მოდელირება** სამეცნიერო მუზეუმს მზის სისტემის მოდელის აგება სურს.



სურათზე რეალური მანძილებია მითითებული. ამ მოდელში დედამიწა და მთვარე 10 სმ-ითაა დაშორებული. რამდენად შორს უნდა იყოს მოდელში მზე დედამიწისგან?
დისკუსია ეს კარგი მასშტაბია მოდელისთვის? მოიფიქრე სხვა მანძილები, რომლებიც უკეთესი იქნება.

კვლევა

სინათლის სიჩქარეა 3×10^8 მ/წმ.

- ა. რამდენ კილომეტრს დაფარავს სინათლე წელიწადში? ნებტუნი მზისგან 4,5 მილიარდი კმ-ითაა დაშორებული.
- ბ. რა დრო სჭირდება მზის სხივს ნებტუნამდე მისაღწევად?

მსჯელობა



18. ამ პარაგრაფში ბევრი ახალი ტერმინი ისწავლე. შექმენი ლექსიკონი, ჩამოწერე ახალი ტერმინები და განმარტე შენი სიტყვებით. შეადარე შენი და შენი თანაკლასელების განმარტებები ერთმანეთს.

მე-18 კითხვის მინიშნება

სინათლის წელიწადი არის მანძილი, რომელსაც სინათლე ერთ წელში გაივლის.

დაფიქრდი

1 ტესტი

1. სინამდვილე სტადიონი 2020 წლის სუპერბოულის მატჩზე 98 025 მაყურებელს დაიტევს. ბილეთის საშუალო ფასია 120 დოლარი. დათვალე ბილეთებიდან მიღებული სრული შემოსავალი.

2. გამოთვალე:

ა. $\frac{4 + 3 \times 6 - 4}{3^2 - 4}$

ბ. $25(3^3 + 2) \div 5 \times 3$

3. დაამრგვალე რიცხვები მაქსიმალური თანრიგის ერთეულამდე და შეაფასე პასუხი.

ა. $1875 \times 5,36$

ბ. $\frac{285 \times 3,16}{11,2}$

4. ჩაწერე სტანდარტული ფორმით.

ა. 820

ბ. 0,0000915

5. დაალაგე ზრდის მიხედვით.

$1,24 \times 10^{-2}$

$1,21 \times 10^{-4}$

$1,2 \times 10^2$

$1,23 \times 10^3$

$1,24 \times 10$

6. გამოთვალე და ჩაწერე სტანდარტული ფორმით.

ა. $\frac{8,8 \times 10^8}{2,2 \times 10^3}$

ბ. $(2,5 \times 10^4) \times (5 \times 10^{-7})$



7. გამოთვალე და ჩაწერე სტანდარტული ფორმით.

ა. $(1,505 \times 10^{-9}) \times (8,3 \times 10^4)$

ბ. $\frac{48,96 \times 10^3}{5,1 \times 10^{-3}}$

8. ჩაწერე ერთი რიცხვის ხარისხის სახით.

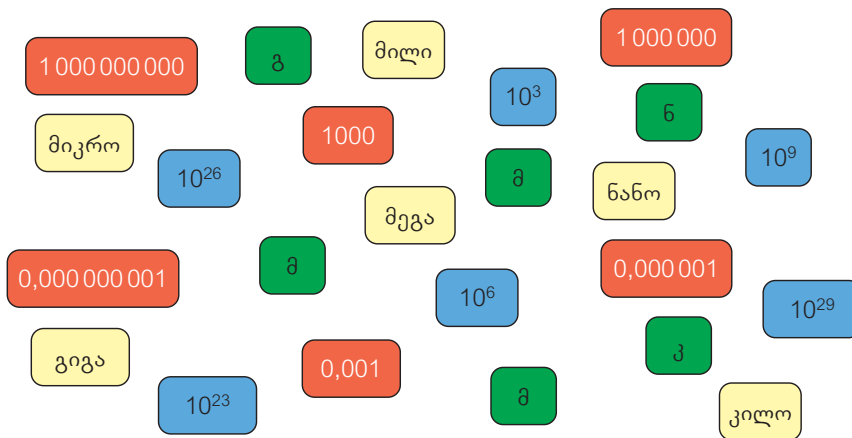
ა. $6^3 \times 6^{-4}$

ბ. $3^{-4} \div 3^{-2}$

გ. $(7^{-3})^2$

დ. $\frac{4^{-4} \div 4^{-2}}{4^{-1} \times 4^{-1}}$

9. ა. დააჯგუფე შესაბამისი ბარათები ერთად.
თითოეულ ჯგუფში თითო ფერის თითო ბარათი უნდა იყოს.



- ბ. გადაიყვანე:
- 9 გიგაჯოული ჯოულებში
 - 13 კილოვატი ვატებში
 - 8,5 მიკრონამი ნამებში



10. აფრიკული სპილო ინონის დაახლოებით 6 ტონას. დედამინა ინონის $5,97 \times 10^{24}$ კგ-ს.
- რამდენი კილოგრამია ერთ ტონაში?
 - რამდენი ტონაა დედამინა?
 - რამდენი სპილოს მასაა დედამინის მასა?
 - დაუბრუნდი 1,4 პარაგრაფში მე-8 კითხვის მონაცემებს. რამდენი სპილოს მასა დასჭირდება თითოეული პლანეტის მასის მიღებას?

გამონკვევა

11. პრობლემის გადაჭრა გამომცემლობამ გამოსცა გაზეთის $1,25 \times 10^7$ ასლი. თითოეული გაზეთი 16 ფურცლისგან შედგება.
- რამდენი ფურცელი დასჭირდება ყველა გაზეთის დაბეჭდვას? ჩანერე სტანდარტული ფორმით.
- გაზეთის დასამზადებლად ფურცელი ორად იკეცება.
- გაზეთების დასტის სიმაღლეა 125 სმ და შეიცავს 420 გაზეთს. გამოთვალე ფურცლის სისქე და ჩანერე სტანდარტული ფორმით.
12. დაფიქრდი ამ თავის რომელი ამოცანა:
- ამოხსენი ყველაზე სწრაფად? რატომ?
 - ამოხსენი ყველაზე ძნელად? რატომ?
 - იყო ყველაზე საინტერესო? რატომ?