

Współczesny dyskurs na temat edukacji matematycznej



Prof. Zbigniew Marciniak, Uniwersytet Warszawski

Świat się zmienia...



Świat się zmienia...



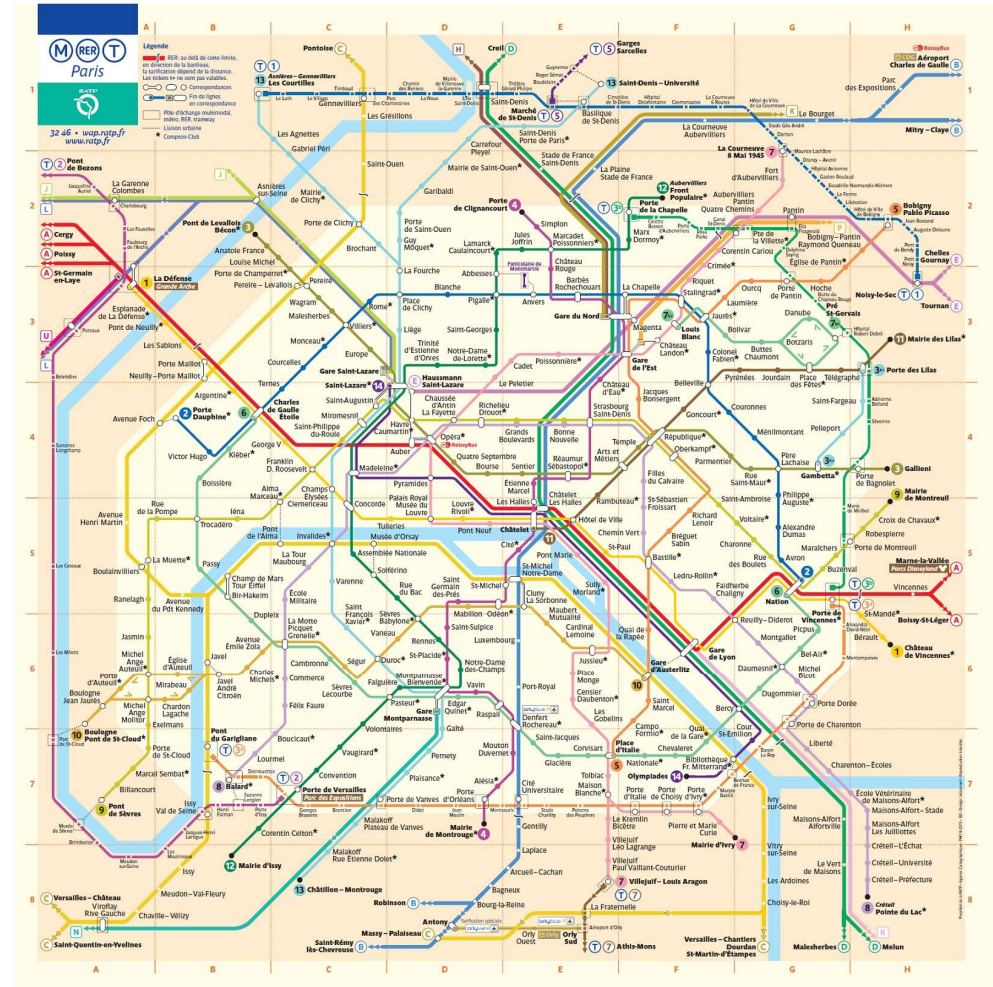
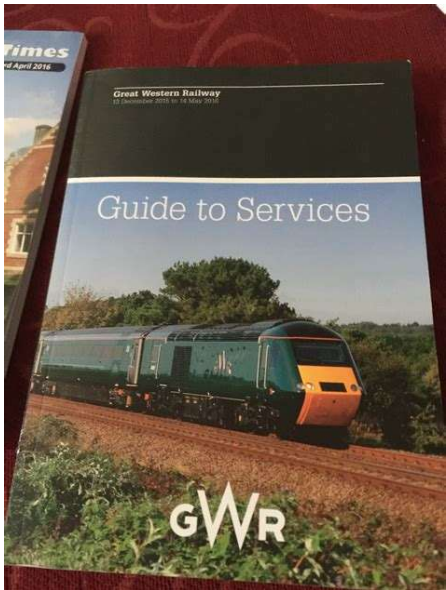
Świat się zmienia...



On
musi być
bardzo
mądry!



Świat się zmienia...



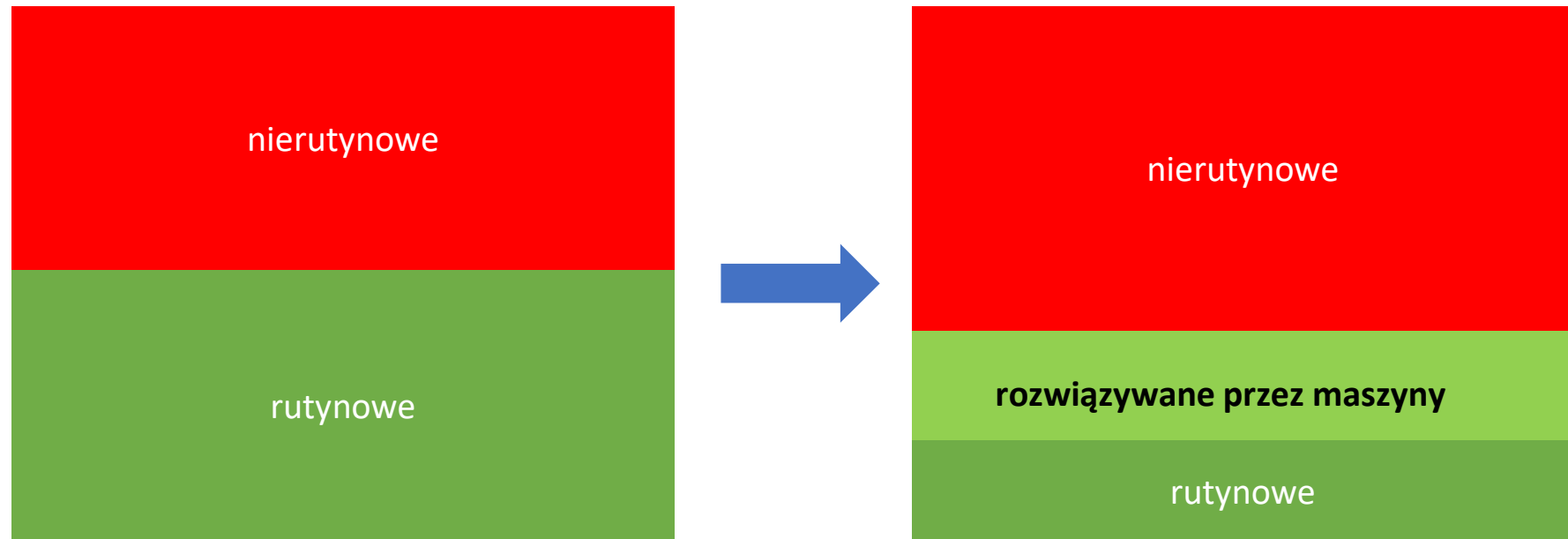
Świat się zmienia...



Świat się zmienia...



Świat się zmienia...



Świat się zmienia...

The New York Times

Trump's Lies

Many Americans have become accustomed to President Trump's lies. But as regular as they have become, the country should not allow itself to become numb to them. So we have catalogued nearly every outright lie he has told publicly since taking the oath of office. Updated: The president is still lying, so we've added to this list, taking it through Nov. 11, and provided links to the facts in each case.

JAN. 21 "I wasn't a fan of Iraq. I didn't want to go into Iraq." ([He was for an invasion before he was against it.](#)) JAN. 21 "A reporter for Time magazine — and I have been on their cover 14 or 15 times. I think we have the all-time record in the history of Time magazine." ([Trump was on the cover 11 times and Nixon appeared 55 times.](#)) JAN. 23 "Between 3 million and 5 million illegal votes caused me to lose the popular vote." ([There's no evidence of illegal voting.](#)) JAN. 25 "Now, the audience was the biggest ever. But this crowd was massive. Look how far back it goes. This crowd was massive." ([Official aerial photos show Obama's 2009 inauguration was much more heavily attended.](#)) JAN. 25 "Take a look at the Pew reports (which show voter fraud)." ([The report never mentioned voter fraud.](#)) JAN. 25 "You had millions of people that now aren't insured anymore." ([The real number is less than 1 million, according to the Urban Institute.](#)) JAN. 25 "So, look, when President Obama was there two weeks ago making a speech, very nice speech. Two people were shot and killed during his speech. You can't have that." ([There were no gun homicide victims in Chicago](#))

Świat się zmienia...

The New York Times

The Age of Post-Truth Politics

By WILLIAM DAVIES AUG. 24, 2016

NO BREXIT
PLEASE,
WE'RE
BRITISH



People demonstrated in London against Brexit in July. Andrew Testa for The New York Times

Lies

President Trump's lies. The country should not allow the catalogued nearly every the oath of office. Updated: to this list, taking it through in each case.

(before he was against it.) JAN. 21 "A reporter for Time magazine — and I have of Time magazine." *(Trump was on the cover 11 times and Nixon appeared 55 e popular vote.)* *(There's no evidence of illegal voting.)* JAN. 25 "Now, the audience owd was massive." *(Official aerial photos show Obama's 2009 inauguration was much oter fraud.)* *(The report never mentioned voter fraud.)* JAN. 25 "You had millions of *according to the Urban Institute.)* JAN. 25 "So, look, when President Obama was there lled during his speech. You can't have that." *(There were no gun homicide victims in Chicago*

Świat się zmienia...

The New York Times

The Age of Post-Truth Politics

By WILLIAM DAVIES AUG. 24, 2016



People demonstrated in London against Brexit in July. Andrew Testa for The New York Times

What is fake news? How to spot it and what you can do to stop it

'Fake news' has rapidly become a catch-all term to discredit all kinds of stories. We need to be smarter at recognising and combating outright fabrication

facebook



Fake news reports soar on social media, where links are given the same weighting regardless of source, and... on Facebook, where there is a potential audience of 1.89bn. Photograph: Niall Carson/PA

Wnioski dla edukacji?

Przygotować uczniów do gotowości podejmowania zadań **nierutynowych**

Wnioski dla edukacji?

Przygotować uczniów do gotowości podejmowania zadań **nierutynowych**

Przygotować uczniów do rozpoznawania i radzenia sobie z **kłamstwem**

Wnioski dla edukacji?

Przygotować uczniów do gotowości podejmowania zadań **nierutynowych**

Przygotować uczniów do rozpoznawania i radzenia sobie z **kłamstwem**

Jak to osiągnąć?

Problem motywacji



Dlaczego musimy uczyć się matematyki?!

Cierpliwie ćwicz – później się przekonasz że to miało sens!



Cierpliwie ćwicz – później się przekonasz że to miało sens!



Problem motywacji



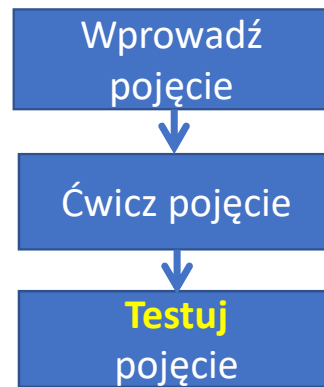
- *Mr. Jones, will I ever use this algebra?*
- *You won't, but some smarter kids might!*

Problem motywacji

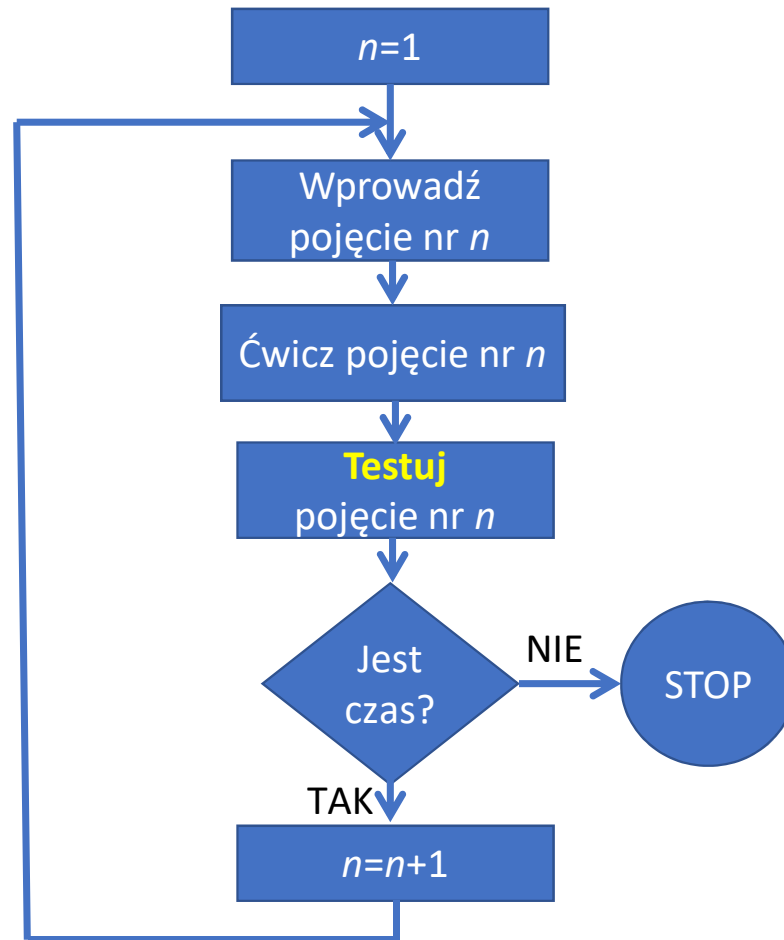


Dlaczego musimy uczyć się procentów?
... ułamków?
... logarytmów?
... ?

Edukacja skoncentrowana na pojęciach



Edukacja skoncentrowana na pojęciach



Problem motywacji



Dlaczego muszę uczyć się procentów?
... ułamków?
... funkcji?
... ?

Będziesz obliczać odsetki, brać
kredyty...



Problem motywacji



Mój smartphone zrobi to za mnie!



Problem motywacji



My smartphone can do that for me!

Będziesz potrzebować tego
wszystkiego żeby dostać pracę.
A potem jej nie stracić.





*** AGENDA ***

MATHEMATICS FOR THE 21ST CENTURY

Friday May 25, 2018

Hosted by the International School of Geneva,

Route de Chêne 62, Centre des Arts, Genève, Switzerland

8:30 – 9:00	<i>Coffee/tea and light pastries</i>
9:00 – 9:30	<i>Introductions, welcome, setting the stage</i> <ul style="list-style-type: none">• Greetings and introduction: Fondation Helvetica Educatio, International School of Geneva, Jacobs Foundation, Gebert Ruf Foundation, Wright Foundation (10 mins)• Greetings, remarks on importance to OECD countries (10 mins): Andreas Schleicher (OECD).• TBD Swiss Federal representative for Mathematics (5 mins).• Greetings: Urs Lang (Swiss Mathematical Society) (5 mins).
9:30 – 10:00	Presentation: <i>Mathematics for the modern world</i> – Charles Fadel (Center for Curriculum Redesign)
10:00 – 10:45	Presentation: <i>Recommendations for PISA</i> – Michelle Bruniges (Australia; Chair of PISA Governing Board) including 15 minutes for Q&A
Break 15 minutes	<i>Coffee/tea and light pastries</i>
11:00 – 11:45	Presentation: <i>How Poland moved ahead</i> - Zbigniew Marciniak (Warsaw University) including 15 minutes for Q&A
11:45 – 12:45	Presentation: <i>Stop Teaching Calculating, Start Teaching Moths</i> – Conrad Wolfram (Wolfram Research) including 15 minutes for Q&A
Lunch @ 12:45 pm	<i>In cafeteria on-site at EcoInt/ISG</i>
13:45 – 14:45	Presentation: <i>Mathematics and the Brain</i> – Stanislas Dehaene (CNRS) including 15 minutes for Q&A
Break 15 minutes	<i>Coffee/tea</i>
15:00 – 16:00	Presentation: <i>What Mathematics do people really need?</i> Keith Devlin (Stanford University) including 15 minutes for Q&A
16:00 – 17:00	Presentation: <i>Algorithms do change the world!</i> – John MacCormick (Dickinson College) including 15 minutes for Q&A
17:00 – 17:30 then adjourn	Final remarks and Instant Poll: <i>What do we de-emphasize and remove?</i> Charles Fadel (Center for Curriculum Redesign) and wishes for success.



*** AGENDA ***

MATHEMATICS FOR THE 21ST CENTURY

Friday May 25, 2018

Hosted by the International School of Geneva,

Route de Chêne 62, Centre des Arts, Genève, Switzerland

8:30 – 9:00	<i>Coffee/tea and light pastries</i>
9:00 – 9:30	<i>Introductions, welcome, setting the stage</i> <ul style="list-style-type: none">• Greetings and introduction: Fondation Helvetica Educatio, International School of Geneva, Jacobs Foundation, Gebert Ruf Foundation, Wright Foundation (10 mins)• Greetings, remarks on importance to OECD countries (10 mins): Andreas Schleicher (OECD)
9:30 – 10:00	<i>Curriculum Redesign</i>
10:00 – 10:45	Presentation: <i>Recommendations for PISA</i> – Michelle Bruniges (Australia; Chair of PISA Governing Board) including 15 minutes for Q&A
Break 15 minutes	<i>Coffee/tea and light pastries</i>
11:00 – 11:45	Presentation: <i>How Poland moved ahead</i> - Zbigniew Marciniak (Warsaw University) including 15 minutes for Q&A
11:45 – 12:45	Presentation: <i>Stop Teaching Calculating, Start Teaching Maths</i> – Conrad Wolfram (Wolfram Research) including 15 minutes for Q&A
Lunch @ 12:45 pm	<i>In cafeteria on-site at EcoInt/ISG</i>
13:45 – 14:45	Presentation: <i>Mathematics and the Brain</i> – Stanislas Dehaene (CNRS) including 15 minutes for Q&A
Break 15 minutes	<i>Coffee/tea</i>
15:00 – 16:00	Presentation: <i>What Mathematics do people really need?</i> Keith Devlin (Stanford University) including 15 minutes for Q&A
16:00 – 17:00	Presentation: <i>Algorithms do change the world!</i> – John MacCormick (Dickinson College) including 15 minutes for Q&A
17:00 – 17:30 then adjourn	Final remarks and Instant Poll: <i>What do we de-emphasize and remove?</i> Charles Fadel (Center for Curriculum Redesign) and wishes for success.

15:00 – 16:00 Presentation: *What Mathematics do people really need?* Keith Devlin (Stanford University) including 15 minutes for Q&A





*** AGENDA ***

MATHEMATICS FOR THE 21ST CENTURY

Friday May 25, 2018

Hosted by the International School of Geneva,

Route de Chêne 62, Centre des Arts, Genève, Switzerland

8:30 – 9:00	Coffee/tea and light pastries
9:00 – 9:30	Introductions, welcome, setting the stage <ul style="list-style-type: none">• Greetings and introduction: Fondation Helvetica Educatio, International School of Geneva, Jacobs Foundation, Gebert Ruf Foundation, Wright Foundation (10 mins)• Greetings, remarks on importance to OECD countries (10 mins): Andreas Schleicher (OECD)
9:30 – 10:00	Curriculum Redesign
10:00 – 10:30	University) including 15 minutes for Q&A
11:45 – 12:45	Presentation: <i>Stop Teaching Calculating, Start Teaching Maths</i> – Conrad Wolfram (Wolfram Research) including 15 minutes for Q&A
Lunch @ 12:45 pm	In cafeteria on-site at EcoInt/ISG
13:45 – 14:45	Presentation: <i>Mathematics and the Brain</i> – Stanislas Dehaene (CNRS) including 15 minutes for Q&A
Break 15 minutes	Coffee/tea
15:00 – 16:00	Presentation: <i>What Mathematics do people really need?</i> Keith Devlin (Stanford University) including 15 minutes for Q&A
16:00 – 17:00	Presentation: <i>Algorithms do change the world!</i> – John MacCormick (Dickinson College) including 15 minutes for Q&A
17:00 – 17:30 then adjourn	Final remarks and Instant Poll: <i>What do we de-emphasize and remove?</i> Charles Fadel (Center for Curriculum Redesign) and wishes for success.

15:00 – 16:00 Presentation: *What Mathematics do people really need?* Keith Devlin (Stanford University) including 15 minutes for Q&A

17:00 – 17:30 then adjourn Final remarks and Instant Poll: *What do we de-emphasize and remove?* Charles Fadel (Center for Curriculum Redesign) and wishes for success.

Relevance is a choice

© Charles Fadel Occupation (below)	Algebra	Applied Maths	Calculus	Discrete Mathematics	Foundations	Geometry	Numbers & Operations	Statistics & Probability	Topology & Recreational
Taxonomy & Ontology: Wolfram Research →	Matrices, Operations, Vectors etc	Complex systems, Control, Game theory, etc	Analysis, Transforms, Polynomials, etc	Automata, Graphs, Computational maths etc	Sets, Logic etc	Curves, Dimensions, Transformations, Trigonometry, etc	Arithmetic operations, Fractions, Sequences, etc	Distributions, Analysis, Estimation, etc	Knots, Figures, Folding, Spaces, etc
Agriculture						X	X	X	
Architecture		X				X	X	X	X
Astronomy/Cosmology	X	X	X	X		X	X	X	X
Biology, Botany, Zoology		X		X			X	X	
Biotechnology, Genetics	X	X	X	X		X	X	X	X
Business		X					X	X	
Cinematography/Photography						X	X		X
Civil engineering	X	X	X	X		X	X	X	X
Communication		X					X	X	
Computer science	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Craftsmanship						X	X		X
Dance						X	X		X
Design						X	X		X
Drawing						X	X		X
Economics & Finance	X	X	X	X		X	X	X	
Education	X	X	X			X	X	X	
Electrical engineering	X	X	X	X		X	X	X	
Environmental science	X	X	X	X		X	X	X	
Ethics							X		
Geography/Geology	X	X	X	X		X	X	X	X
Health							X	X	
History/Archeology	X	X		X			X	X	
Journalism	X	X					X	X	
Languages/Linguistics	X	X		X			X	X	
Law		X					X	X	
Materials Science/Nanotechnology	X	X	X	X		X	X	X	X
Mechanical engineering, Robotics	X	X	X	X		X	X	X	X
Medicine/Pharmacy/Veterinary		X					X	X	
Music	X						X	X	
Painting						X	X		
Philosophy		X			X		X	X	
Physics	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Poetry/Prose							X		
Psychology/Sociology/Anthropology	X	X		X			X	X	
Sculpture						X	X		X
Sewing/Knitting/Tapestry						X	X		X
Spirituality/Religions							X		
Theater/Acting							X		

Relevance is a choice

© Charles Fadel Occupation (below)									
Taxonomy & Ontology: Wolfram Research →									
Poezja: liryka, epika, dramat Proza: nowela, opowiadanie, powieść									
Agriculture						X	X	X	
Architecture		X				X	X	X	X
Astronomy/Cosmology	X	X	X	X		X	X	X	X
Biology, Botany, Zoology		X		X			X	X	
Biotechnology, Genetics	X	X	X	X		X	X	X	X
Business		X					X	X	
Cinematography/Photography						X	X		X
Civil engineering	X	X	X	X		X	X	X	X
Communication		X					X	X	
Computer science	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Craftsmanship						X	X		X
Dance						X	X		X
Design						X	X		X
Drawing						X	X		X
Economics & Finance	X	X	X	X		X	X	X	
Education	X	X	X			X	X	X	
Electrical engineering	X	X	X	X		X	X	X	
Environmental science	X	X	X	X		X	X	X	
Ethics							X		
Geography/Geology	X	X	X	X		X	X	X	X
Health							X	X	
History/Archeology	X	X		X			X	X	
Journalism	X	X					X	X	
Languages/Linguistics	X	X		X			X	X	
Law		X					X	X	
Materials Science/Nanotechnology	X	X	X	X		X	X	X	X
Mechanical engineering, Robotics	X	X	X	X		X	X	X	X
Medicine/Pharmacy/Veterinary		X					X	X	
Music	X						X	X	
Painting						X	X		
Philosophy		X			X		X	X	
Physics	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Poetry/Prose							X		
Psychology/Sociology/Anthropology	X	X		X			X	X	
Sculpture						X	X		X
Sewing/Knitting/Tapestry						X	X		X
Spirituality/Religions							X		
Theater/Acting							X		

Relevance is a choice

© Charles Fadel
 Occupation (below)
 Taxonomy & Ontology: Wolfram Research → Poetry: lyric, epic, dramatic Prose: novel, short story, science-fiction

Agriculture					X	X	X	
Architecture		X			X	X	X	X
Astronomy/Cosmology	X	X	X	X	X	X	X	X
Biology, Botany, Zoology		X		X		X	X	
Biotechnology, Genetics	X	X	X	X	X	X	X	X
Business		X				X	X	

Jakiej literatury ludzie naprawdę potrzebują?

Design					X	X		X
Drawing					X	X		X
Economics & Finance	X	X	X	X	X	X	X	
Education	X	X	X	X	X	X	X	
Electrical engineering	X	X	X	X	X	X	X	
Environmental science	X	X	X	X	X	X	X	
Ethics						X		
Geography/Geology	X	X	X	X	X	X	X	X
Health						X	X	
History/Archeology	X	X		X		X	X	
Journalism	X	X				X	X	
Languages/Linguistics	X	X		X		X	X	
Law		X				X	X	
Materials Science/Nanotechnology	X	X	X	X	X	X	X	X
Mechanical engineering, Robotics	X	X	X	X	X	X	X	X
Medicine/Pharmacy/Veterinary		X				X	X	
Music	X					X	X	
Painting					X	X		
Philosophy		X				X	X	
Physics	X	X	X	X	X	X	X	X
Poetry/Prose						X		
Psychology/Sociology/Anthropology	X	X		X		X	X	
Sculpture					X	X		X
Sewing/Knitting/Tapestry					X	X		X
Spirituality/Religions						X		
Theater/Acting						X		

Relevance is a choice

© Charles Fadel
 Occupation (below)
 Taxonomy & Ontology: Wolfram Research →
 Poetry: lyric, epic, dramatic Prose: novel, short story, science-fiction

Agriculture					X	X	X	
Architecture		X			X	X	X	X
Astronomy/Cosmology	X	X	X	X	X	X	X	X
Biology, Botany, Zoology		X		X		X	X	
Biotechnology, Genetics	X	X	X	X	X	X	X	X
Business		X				X	X	

Jakiej literatury ludzie naprawdę potrzebują?

Design					X	X		X
Drawing					X	X		X
Economics & Finance	X	X	X	X	X	X	X	

Co z literatury można usunąć?

Health						X	X	
History/Archeology	X	X		X		X	X	
Journalism	X	X				X	X	
Languages/Linguistics	X	X		X		X	X	
Law		X				X	X	
Materials Science/Nanotechnology	X	X	X	X	X	X	X	X
Mechanical engineering, Robotics	X	X	X	X	X	X	X	X
Medicine/Pharmacy/Veterinary		X				X	X	
Music	X					X	X	
Painting					X	X		
Philosophy		X			X	X	X	
Physics	X	X	X	X	X	X	X	X
Poetry/Prose						X		
Psychology/Sociology/Anthropology	X	X		X		X	X	
Sculpture					X	X		X
Sewing/Knitting/Tapestry					X	X		X
Spirituality/Religions						X		
Theater/Acting						X		

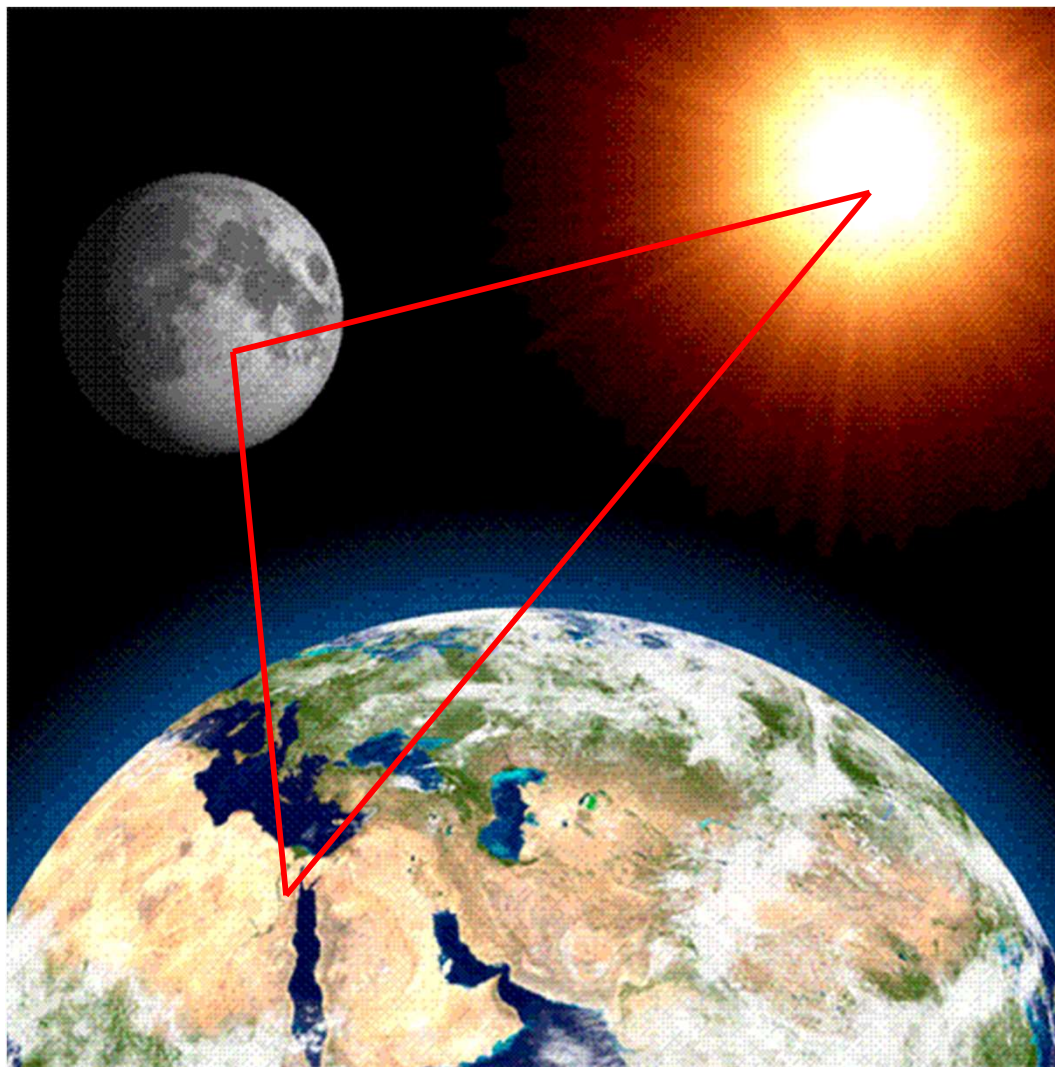
Relevance is a choice

© Charles Fadel Occupation (below)	Algebra	Applied Maths	Calculus	Discrete Mathematics	Foundations	Geometry	Numbers & Operations	Statistics & Probability	Topology & Recreational
Taxonomy & Ontology: Wolfram Research →	Matrices, Operations, Vectors etc	Complex systems, Control, Game theory, etc	Analysis, Transforms, Polynomials, etc	Automata, Graphs, Computational maths etc	Sets, Logic etc	Curves, Dimensions, Transformations, Trigonometry, etc	Arithmetic operations, Fractions, Sequences, etc	Distributions, Analysis, Estimation, etc	Knots, Figures, Folding, Spaces, etc
Agriculture						X	X	X	
Architecture		X				X	X	X	X
Astronomy/Cosmology	X	X	X	X		X	X	X	X
Biology, Botany, Zoology		X		X			X	X	
Biotechnology, Genetics	X	X	X	X		X	X	X	X

Matematyka, podobnie jak literatura i sztuka, jest częścią naszego dziedzictwa kulturowego

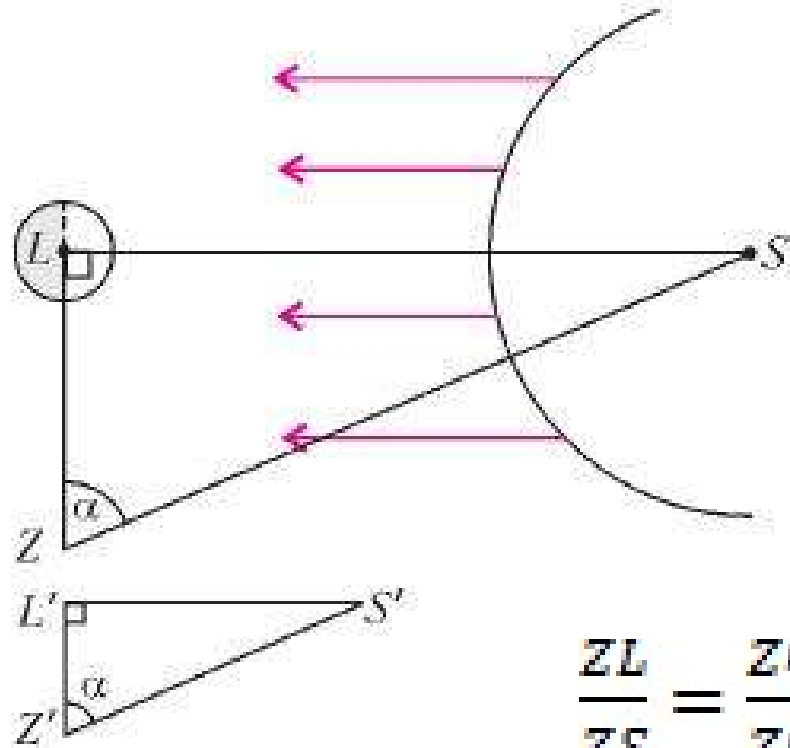
History/Archeology	X	X		X			X	X	
Journalism	X	X					X	X	
Languages/Linguistics	X	X		X			X	X	
Law		X					X	X	
Materials Science/Nanotechnology	X	X	X	X		X	X	X	X
Mechanical engineering, Robotics	X	X	X	X		X	X	X	X
Medicine/Pharmacy/Veterinary		X					X	X	
Music	X						X	X	
Painting						X	X		
Philosophy		X			X		X	X	
Physics	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Poetry/Prose							X		
Psychology/Sociology/Anthropology	X	X		X			X	X	
Sculpture						X	X		X
Sewing/Knitting/Tapestry						X	X		X
Spirituality/Religions							X		
Theater/Acting							X		

Ile razy dalej od Ziemi jest Słońce niż Księżyc?



=

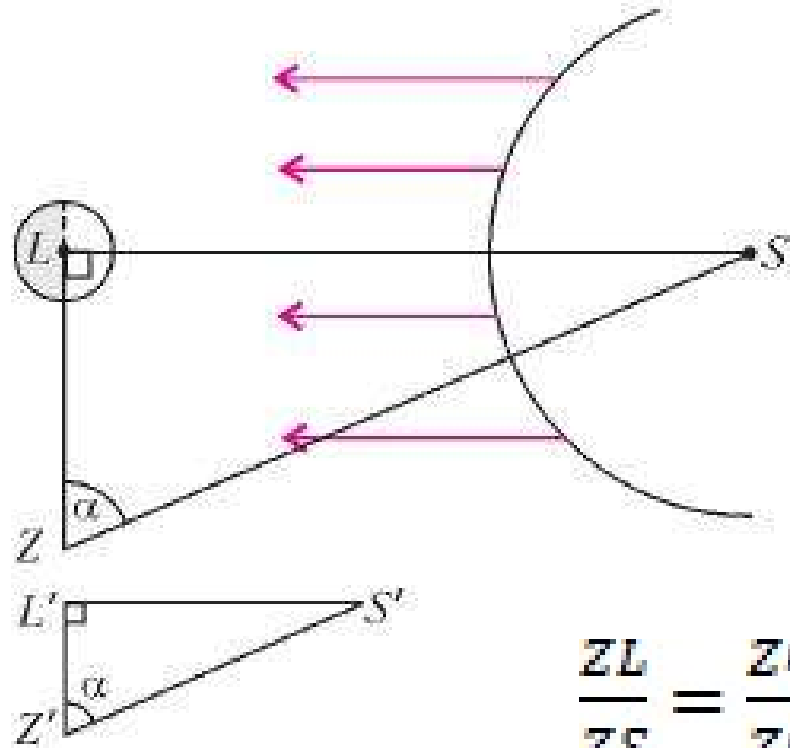
Ile razy dalej od Ziemi jest Słońce niż Księżyc?



$$\frac{ZL}{ZS} = \frac{Z'L'}{Z'S'} = \frac{1}{400} = k$$

=

Ile razy dalej od Ziemi jest Słońce niż Księżyc?

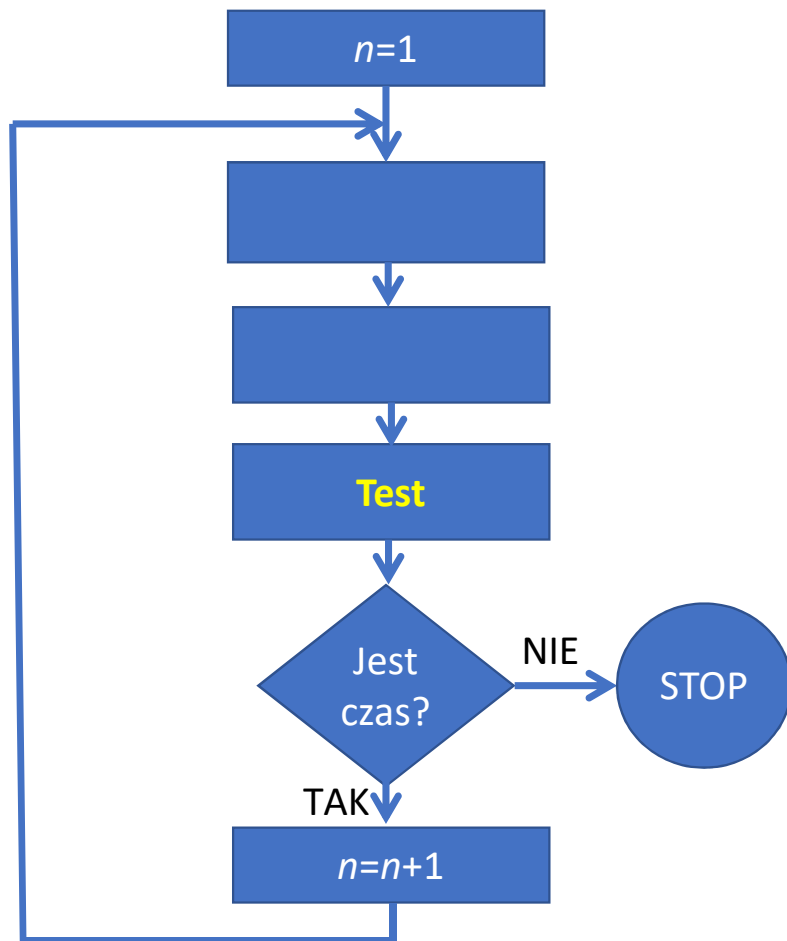


Aristarch
(-310 -230)

$$\frac{ZL}{ZS} = \frac{Z'L'}{Z'S'} = \frac{1}{400} = k$$

Edukacja matematyczna poprzez

uczenie pojęć:



uczenie procesów:

Rozumowanie
matematyczne i
argumentacja

Myślenie strategiczne

Modelowanie
matematyczne

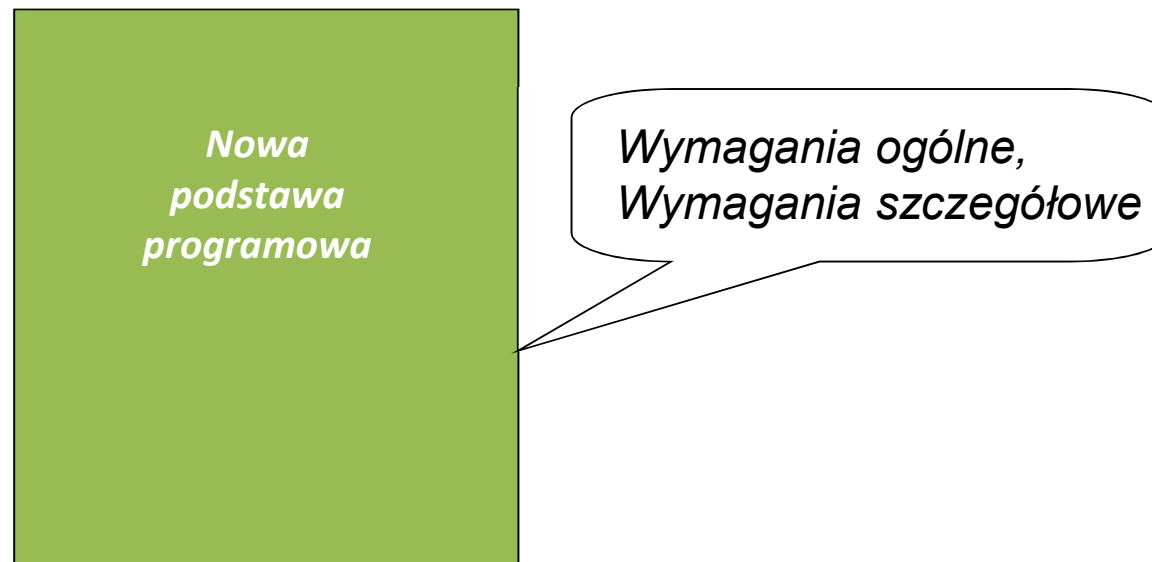
Przygotować uczniów do podejmowania zadań **nierutynowych**

Myślenie strategiczne

Przygotować uczniów do rozpoznawania i radzenia sobie z **kłamstwem**

Rozumowanie
matematyczne i
argumentacja

Podstawa programowa (2008)

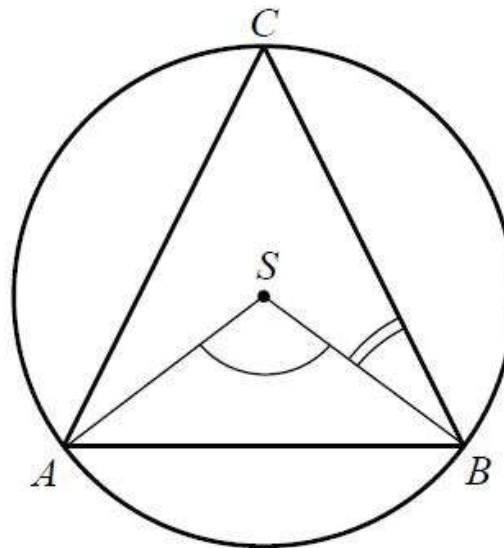


Matura 2014

Poziom podstawowy

Zadanie 31. (2 pkt)

Środek S okręgu opisanego na trójkącie równoramiennym ABC , o ramionach AC i BC , leży wewnątrz tego trójkąta (zobacz rysunek).



Wykaż, że miara kąta wypukłego ASB jest cztery razy większa od miary kąta wypukłego SBC .

Matura 2014

Poziom podstawowy

Zadanie 28. (2 pkt)

Udowodnij, że każda liczba całkowita k , która przy dzieleniu przez 7 daje resztę 2, ma tę własność, że reszta z dzielenia liczby $3k^2$ przez 7 jest równa 5.

Zadanie 4. (3 pkt)

Udowodnij, że dla każdych dwóch liczb rzeczywistych dodatnich x, y prawdziwa jest nierówność $(x+1)\frac{x}{y} + (y+1)\frac{y}{x} > 2$.

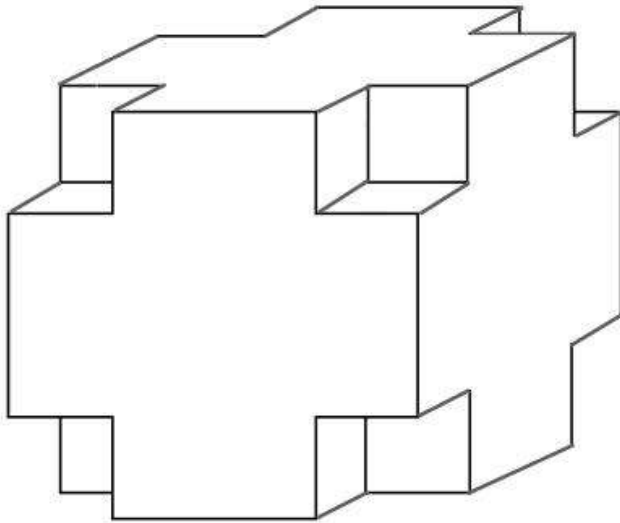
Zadanie 6. (3 pkt)

Trójkąt ABC jest wpisany w okrąg o środku S . Kąty wewnętrzne CAB , ABC i BCA tego trójkąta są równe, odpowiednio, α , 2α i 4α . Wykaż, że trójkąt ABC jest rozwartokątny, i udowodnij, że miary wypukłych kątów środkowych ASB , ASC i BSC tworzą w podanej kolejności ciąg arytmetyczny.

Egzamin gimnazjalny 2014

Zadanie 23. (0–3)

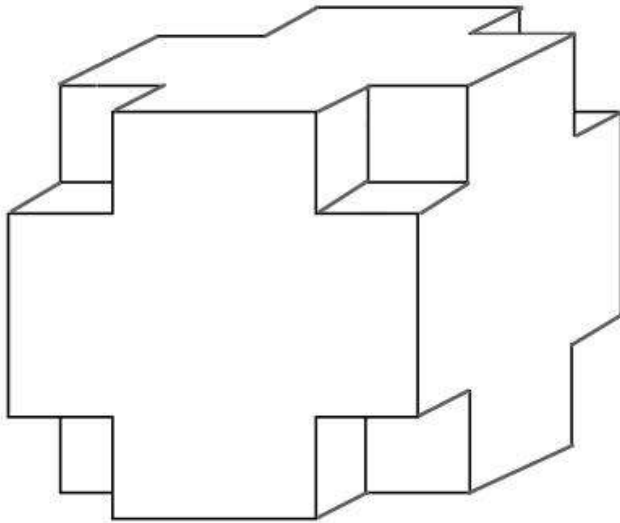
Z sześcianu zbudowanego z 64 małych sześcianów o krawędzi 1 cm usunięto z każdego narożnika po jednym małym sześcianie (patrz rysunek). Oblicz pole powierzchni powstałej bryły i porównaj je z polem powierzchni dużego sześcianu. Zapisz obliczenia.



Egzamin gimnazjalny 2014

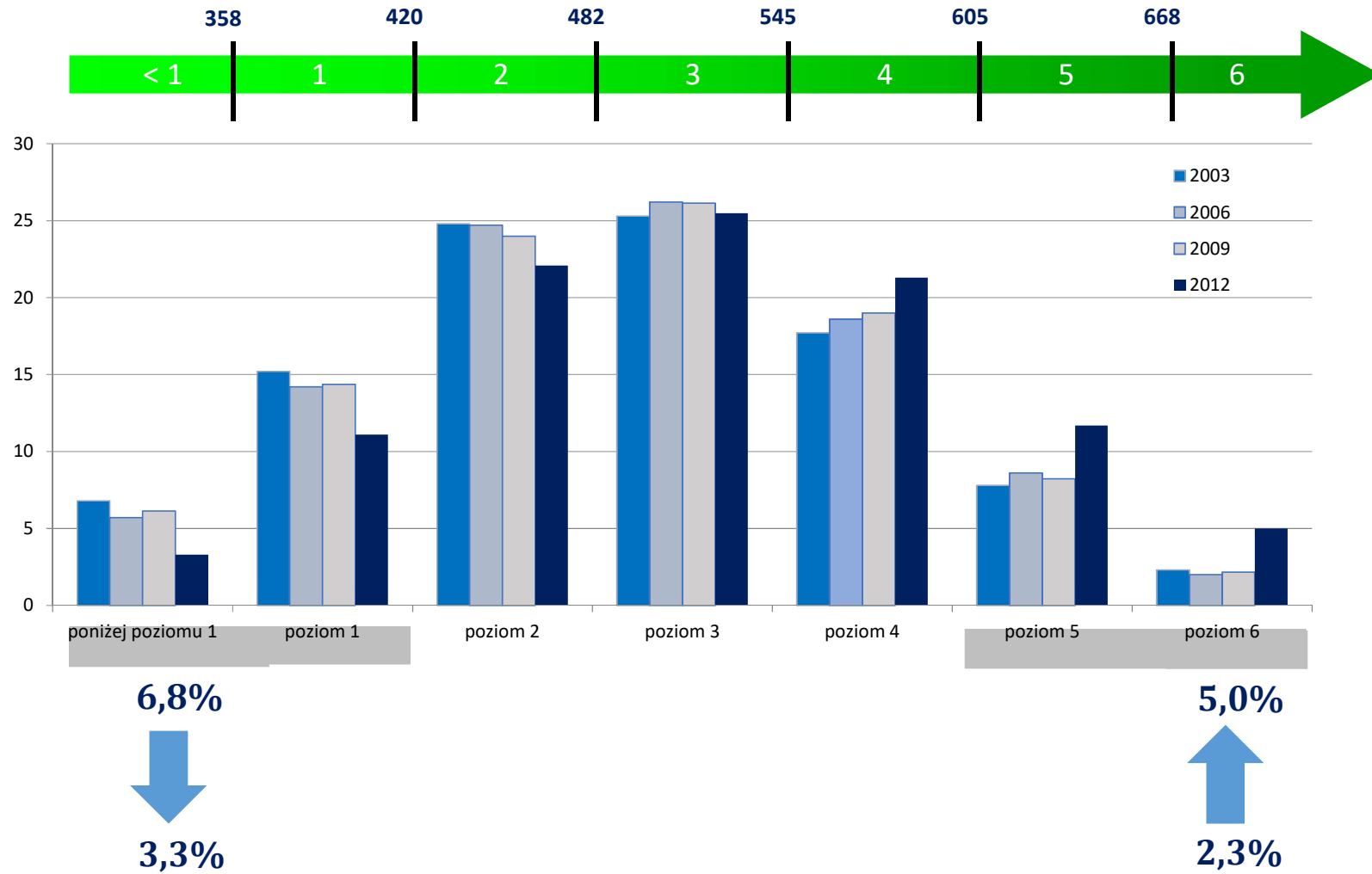
Zadanie 23. (0–3)

Z sześcianu zbudowanego z 64 małych sześcianów o krawędzi 1 cm usunięto z każdego narożnika po jednym małym sześcianie (patrz rysunek). Oblicz pole powierzchni powstałej bryły i porównaj je z polem powierzchni dużego sześcianu. Zapisz obliczenia.

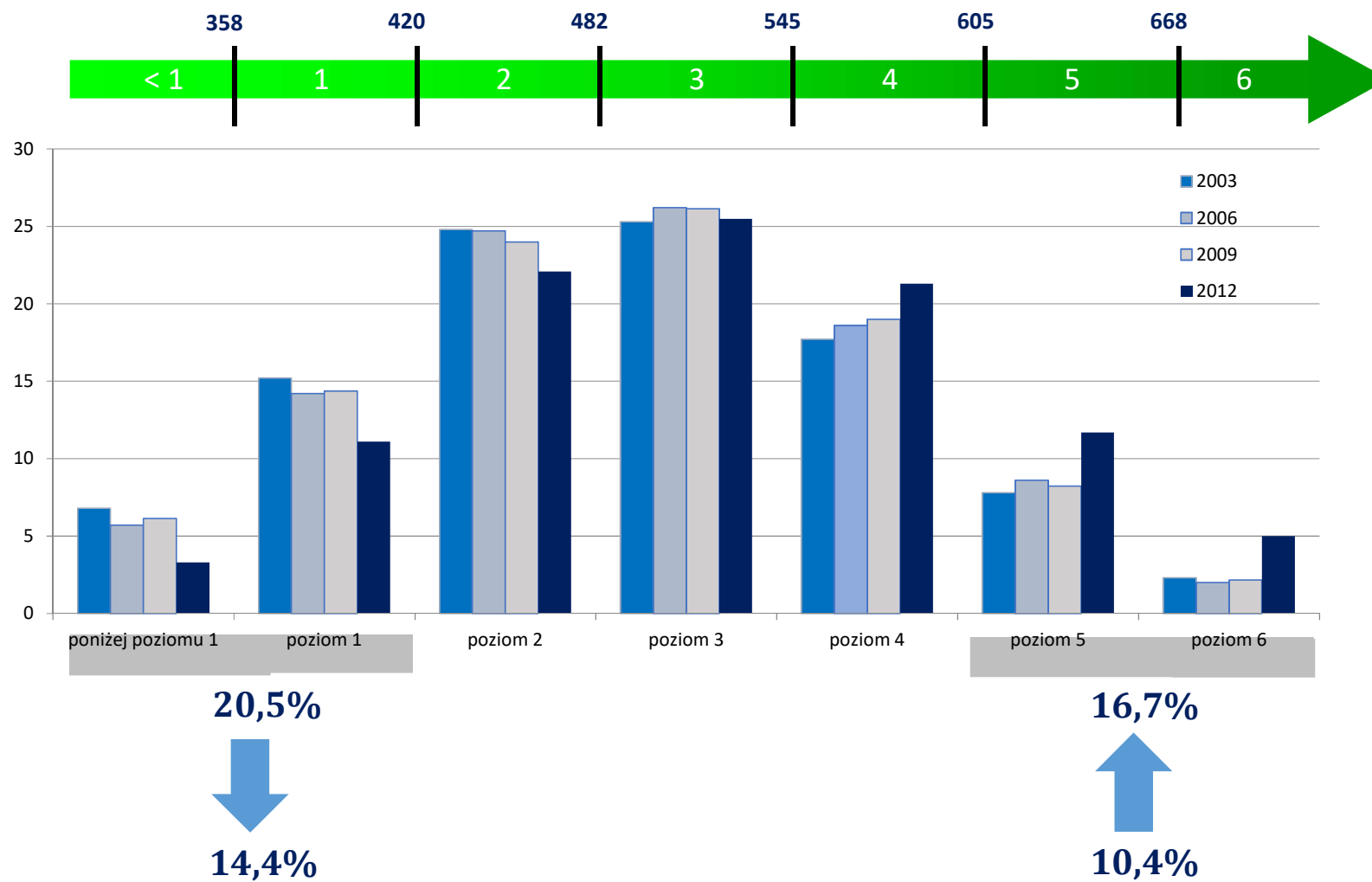


Internet: *naliczyłem się jak głupi, a wystarczyło pomyśleć!*

PISA – poziomy kompetencji matematycznej

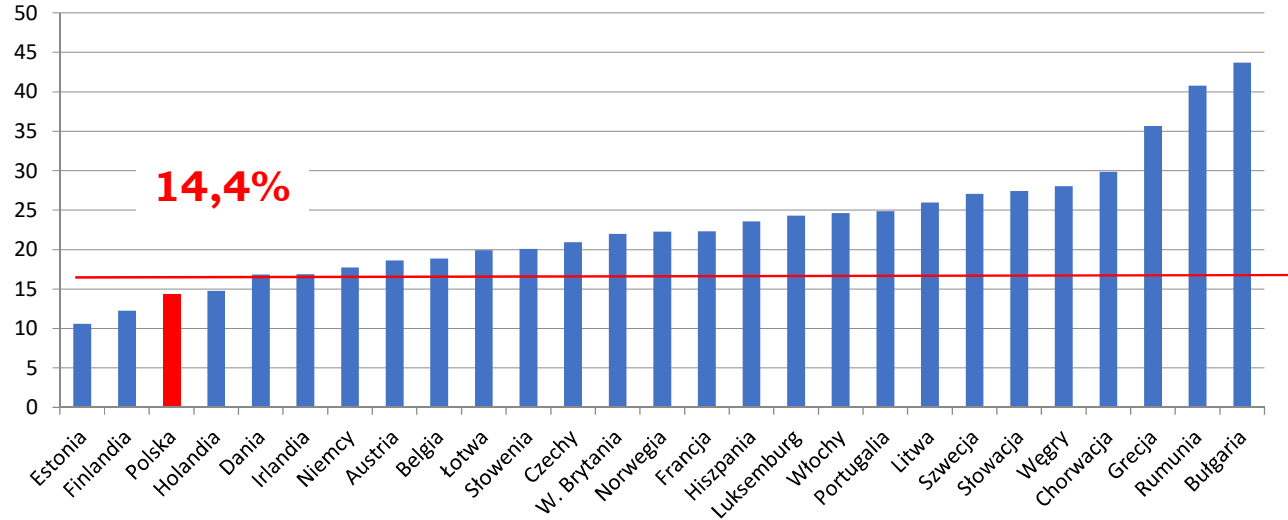


PISA – poziomy kompetencji matematycznej

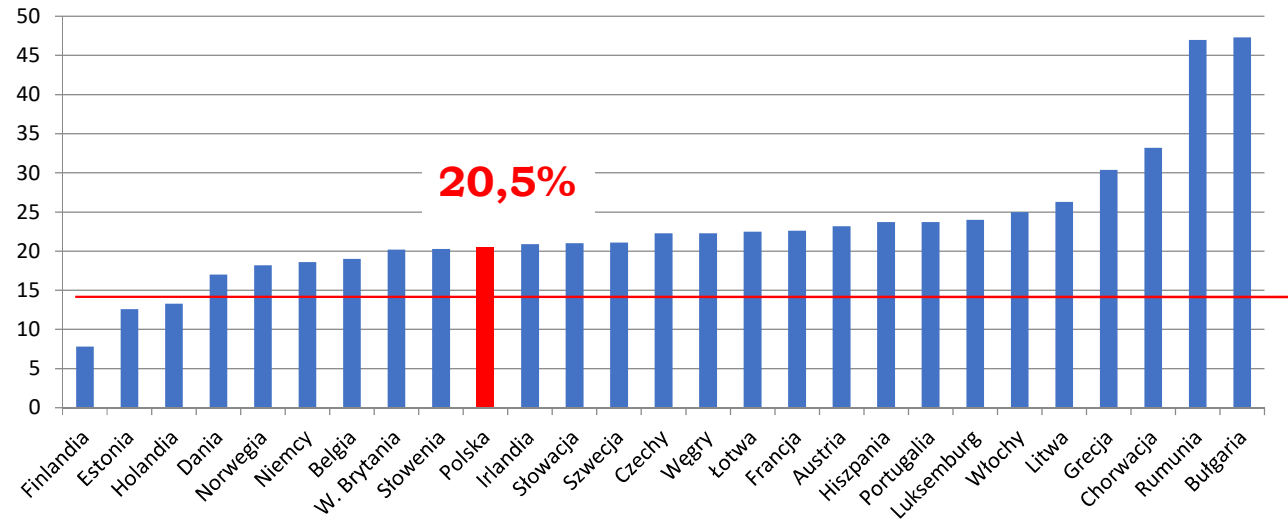


Uczniowie na poziomie 1 lub poniżej w UE (math)

2012

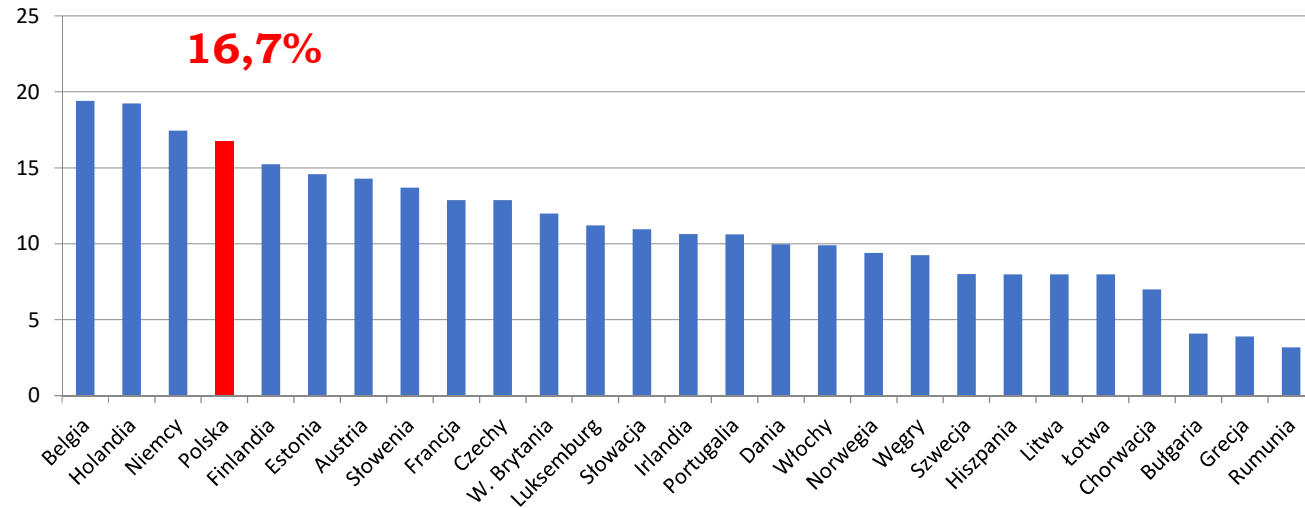


2009

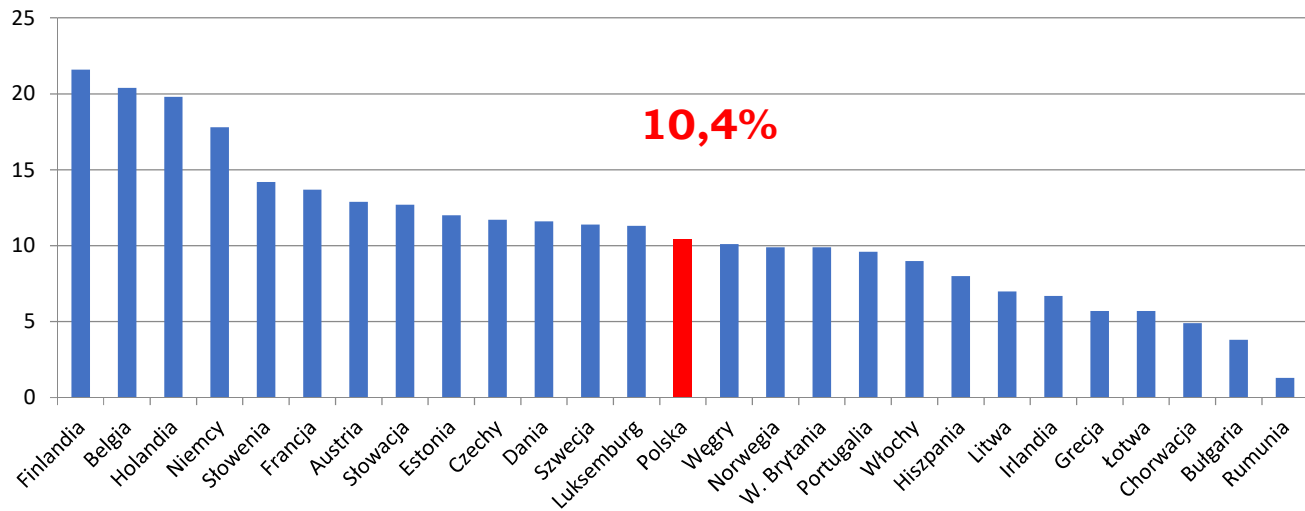


Uczniowie na pozmiach 5, 6 w UE (math)

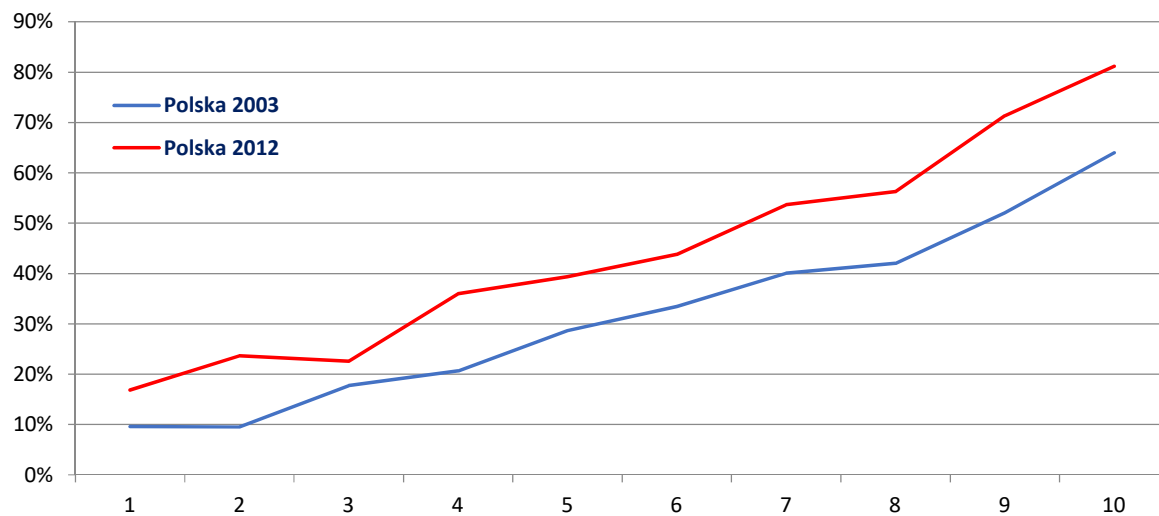
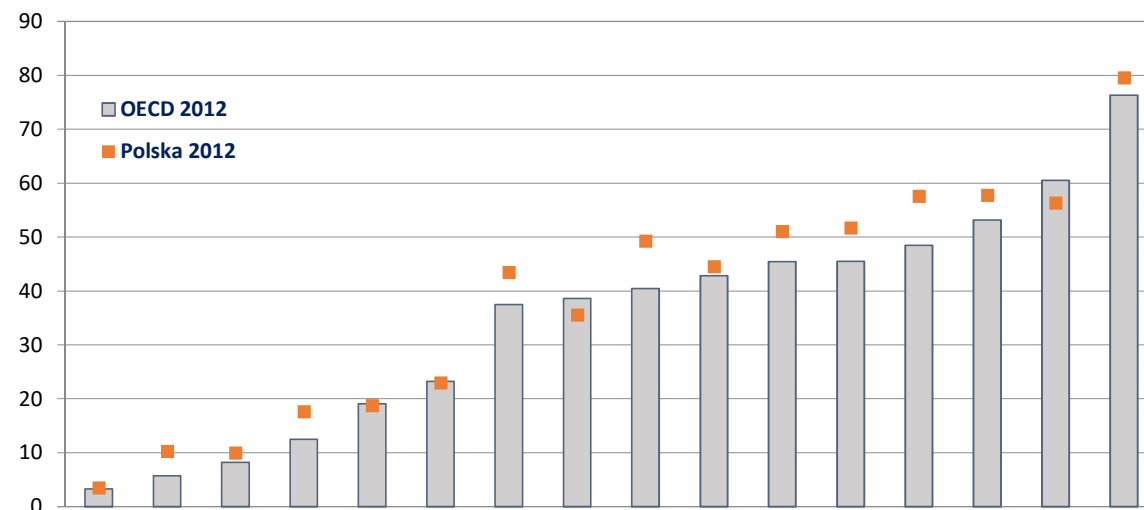
2012



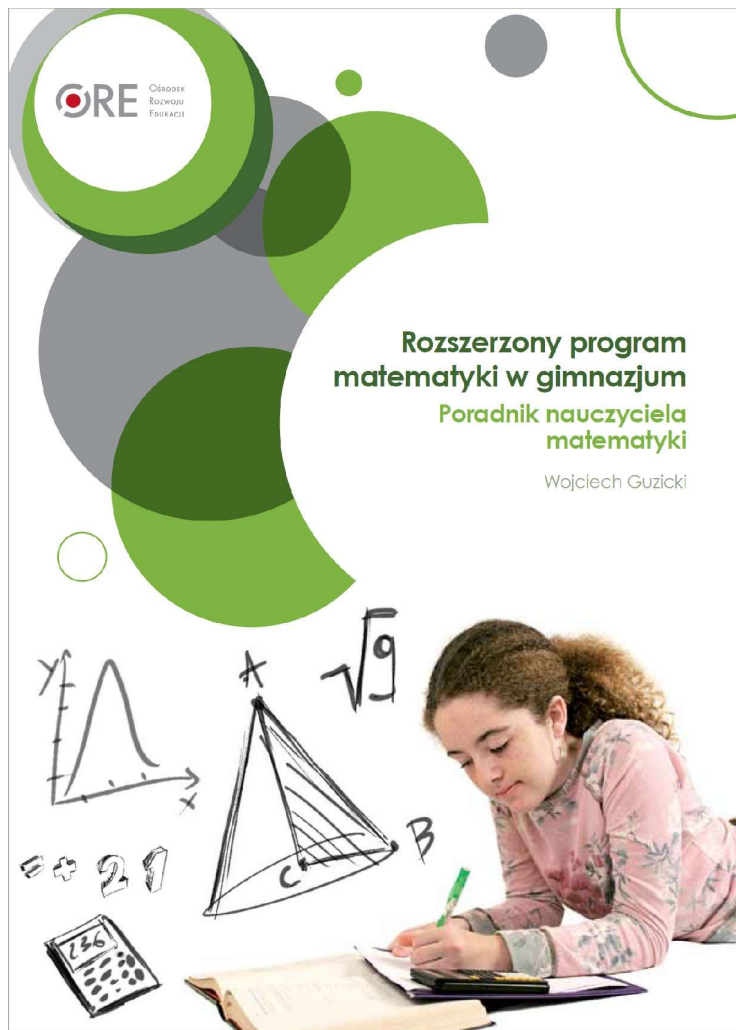
2009



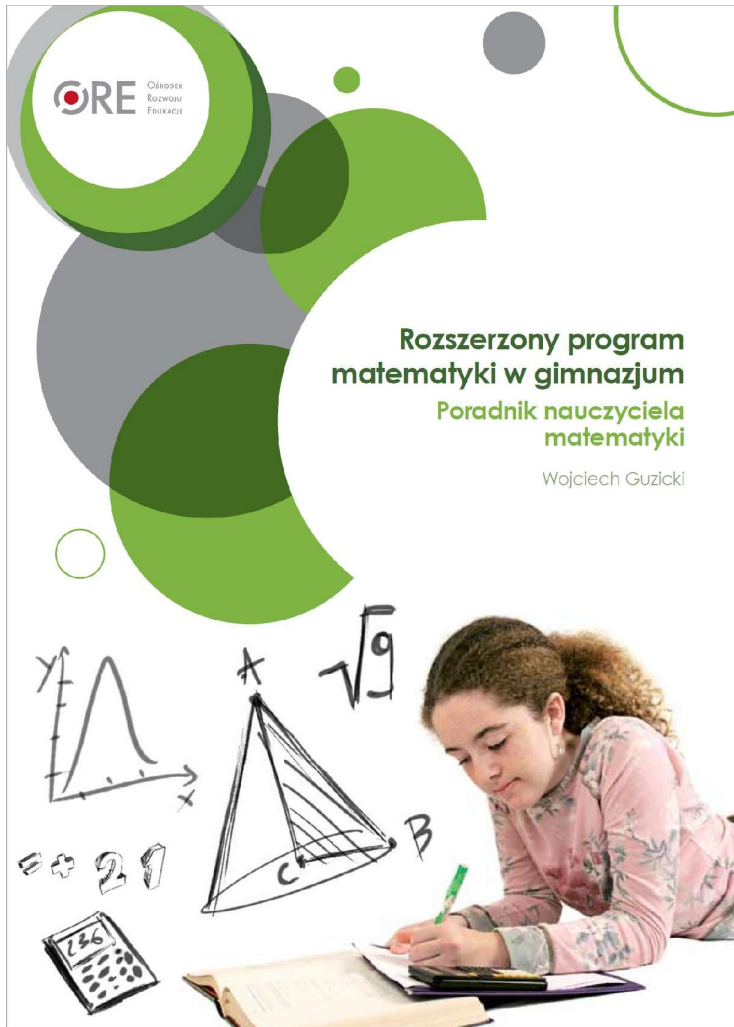
Rozumowanie matematyczne – najniższy punkt polskich uczniów w 2003 r.



Jak uczyć rozumowania matematycznego?



Jak uczyć rozumowania matematycznego?



	5	8	*			6	2	
			9		7			
7	1			2			4	9
		3	2		5	8		
6								1
		9	6		4	5		
3	6			9			5	4
			4		1			
	8	4				9	1	

*Wyjaśnij, dlaczego można wstawić 1 w miejscu *.*

Jak uczyć rozumowania matematycznego?

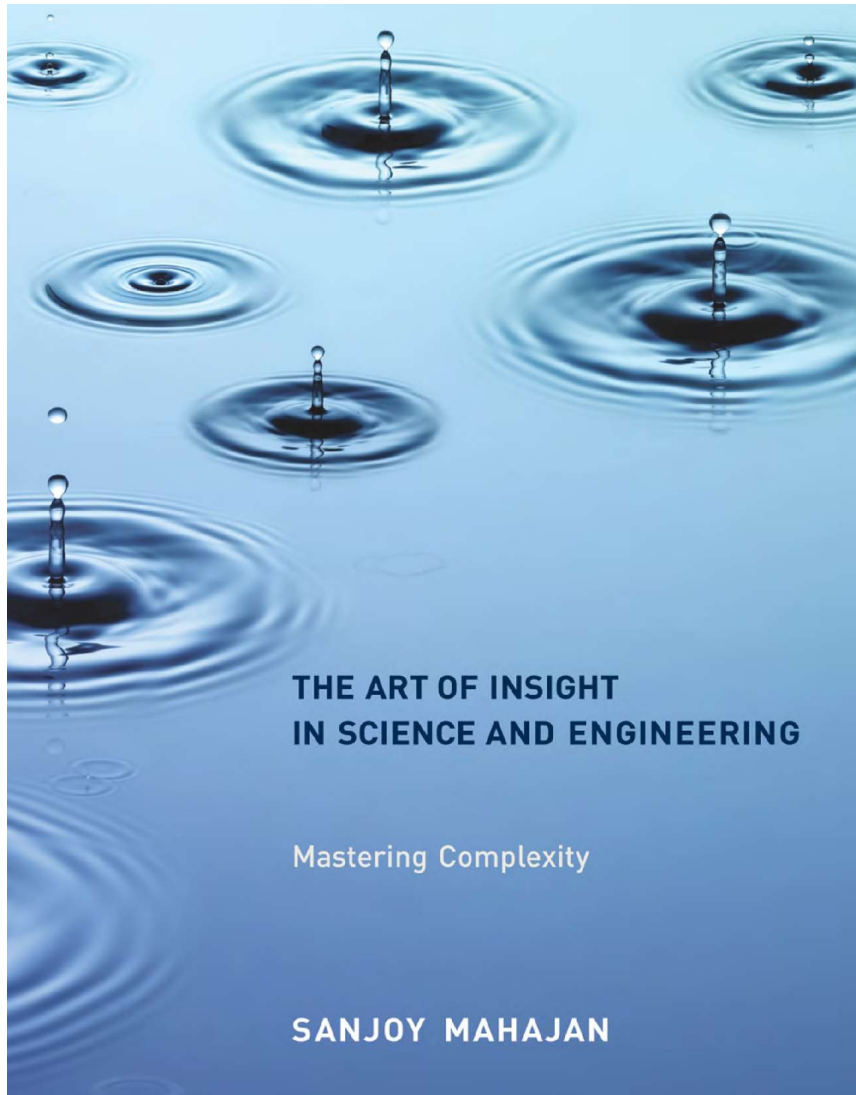


**THE ART OF INSIGHT
IN SCIENCE AND ENGINEERING**

Mastering Complexity

SANJOY MAHAJAN

Jak uczyć rozumowania matematycznego?



Jaką objętość ma ten banknot?

OECD PISA test 2021

Jak powinien zmienić się test PISA?

1 Conference + 2 Colloquia with OECD





Joan Ferrini-Mundy

Takura Baba



Zbigniew Marciniak

Jenni Ingram



Bill Schmidt

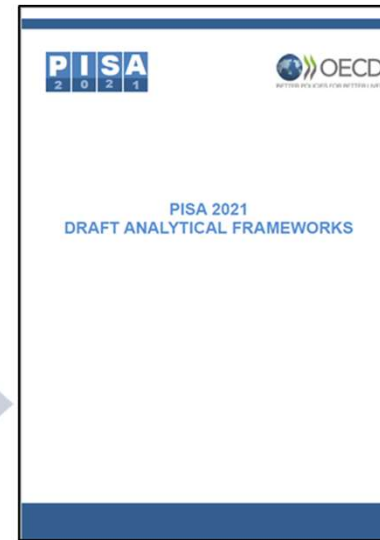
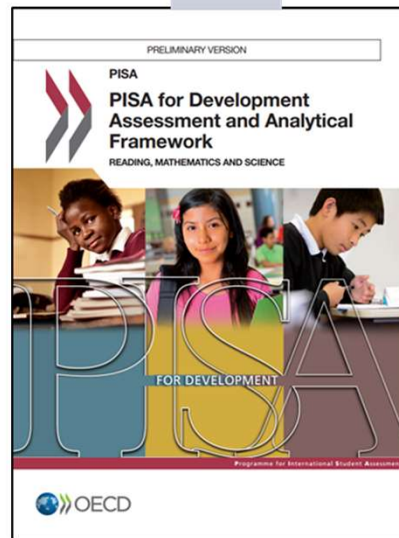
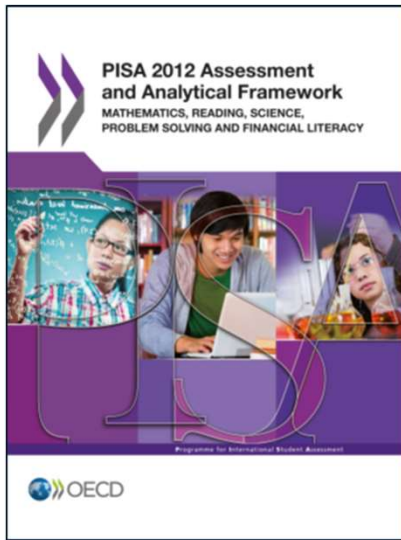
Julián Mariño

Core Experts Mathematics Expert Group (MEG)

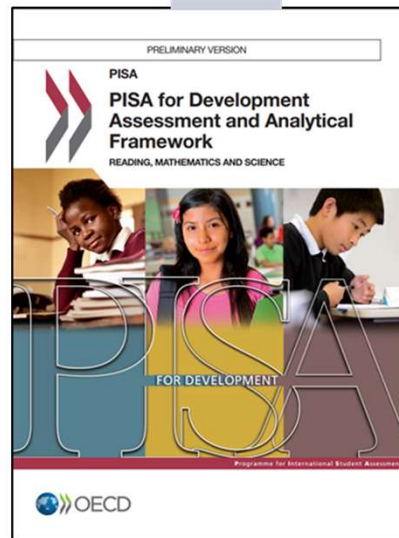
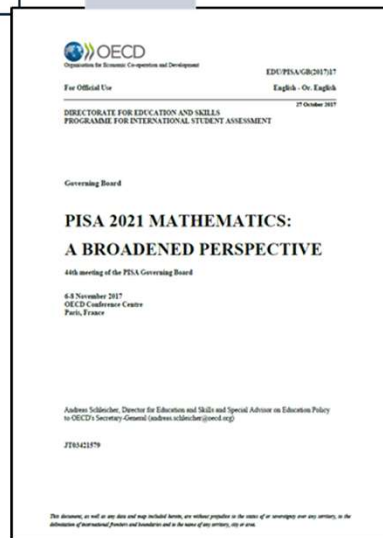
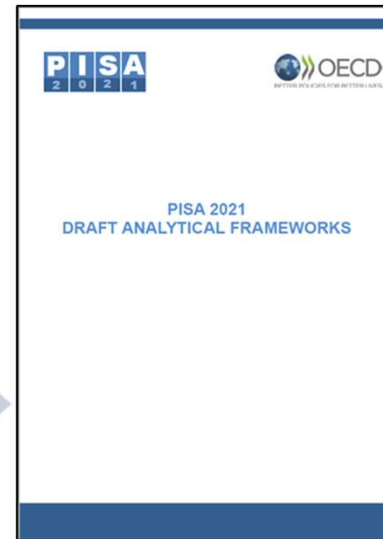
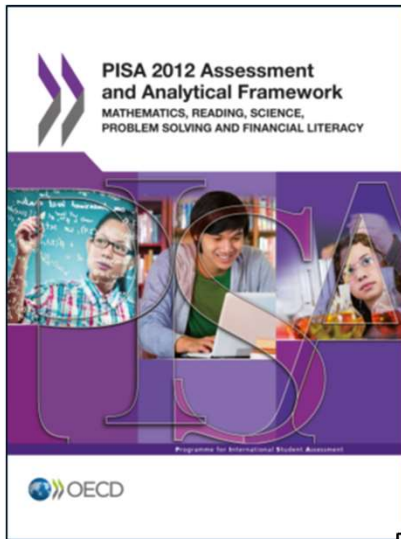
Stephania Bocconi



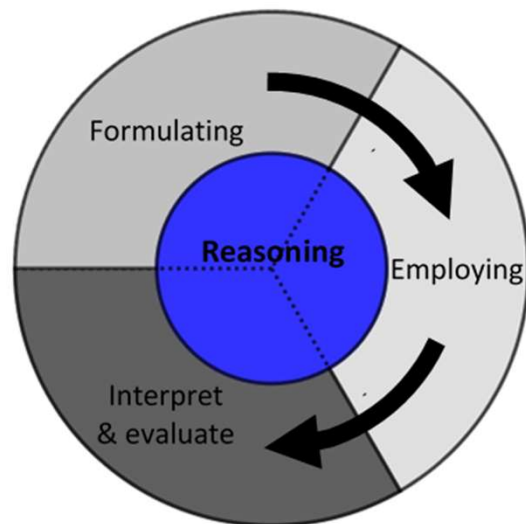
Development of the PISA 2021 Mathematics Framework



Development of the PISA 2021 Mathematics Framework



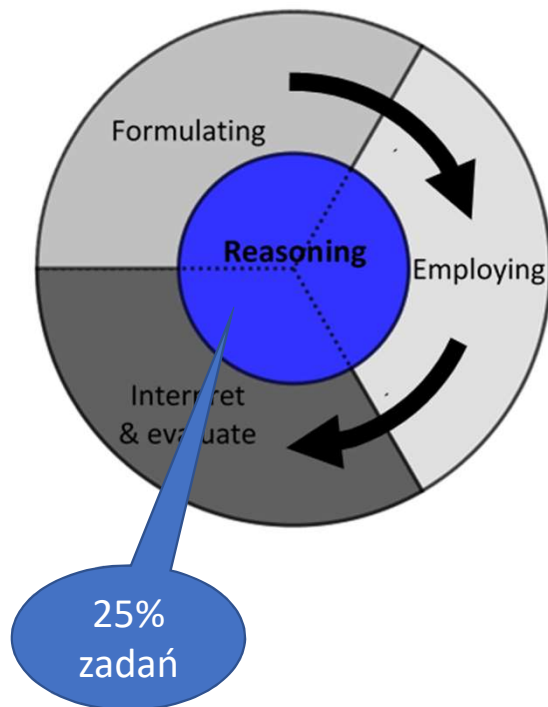
Development of the PISA 2021 Mathematics Framework



*Mathematical literacy is an individual's capacity to **reason mathematically** and to **formulate, employ, and interpret mathematics** to solve problems in a variety of real-world contexts.*

It includes concepts, procedures, facts and tools to describe, explain and predict phenomena. It assists individuals to know the role that mathematics plays in the world and to make the well-founded judgments and decisions needed by constructive, engaged and reflective 21st century citizens.

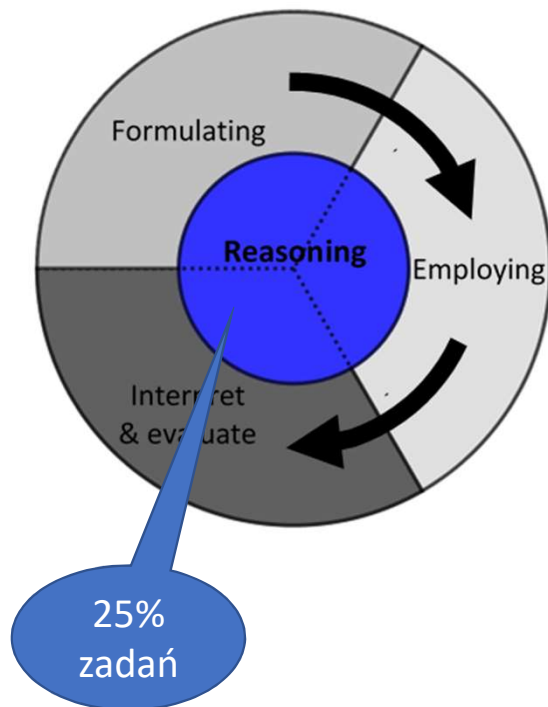
Development of the PISA 2021 Mathematics Framework



*Mathematical literacy is an individual's capacity to **reason mathematically** and to **formulate, employ, and interpret mathematics** to solve problems in a variety of real-world contexts.*

It includes concepts, procedures, facts and tools to describe, explain and predict phenomena. It assists individuals to know the role that mathematics plays in the world and to make the well-founded judgments and decisions needed by constructive, engaged and reflective 21st century citizens.

Development of the PISA 2021 Mathematics Framework



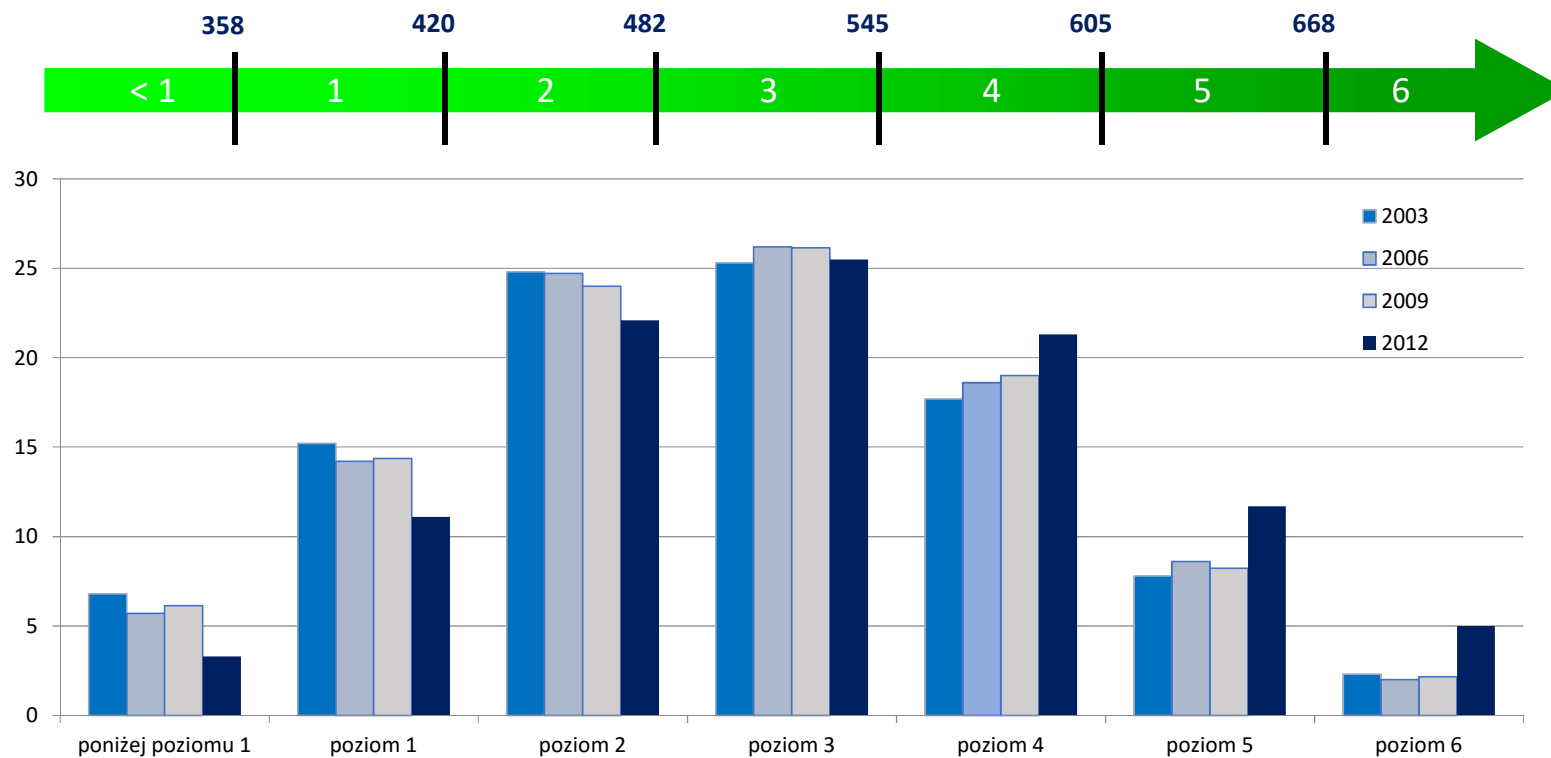
Nowa skala mierząca umiejętność rozumowania matematycznego

*Mathematical literacy is an individual's capacity to **reason mathematically** and to **formulate, employ, and interpret mathematics** to solve problems in a variety of real-world contexts.*

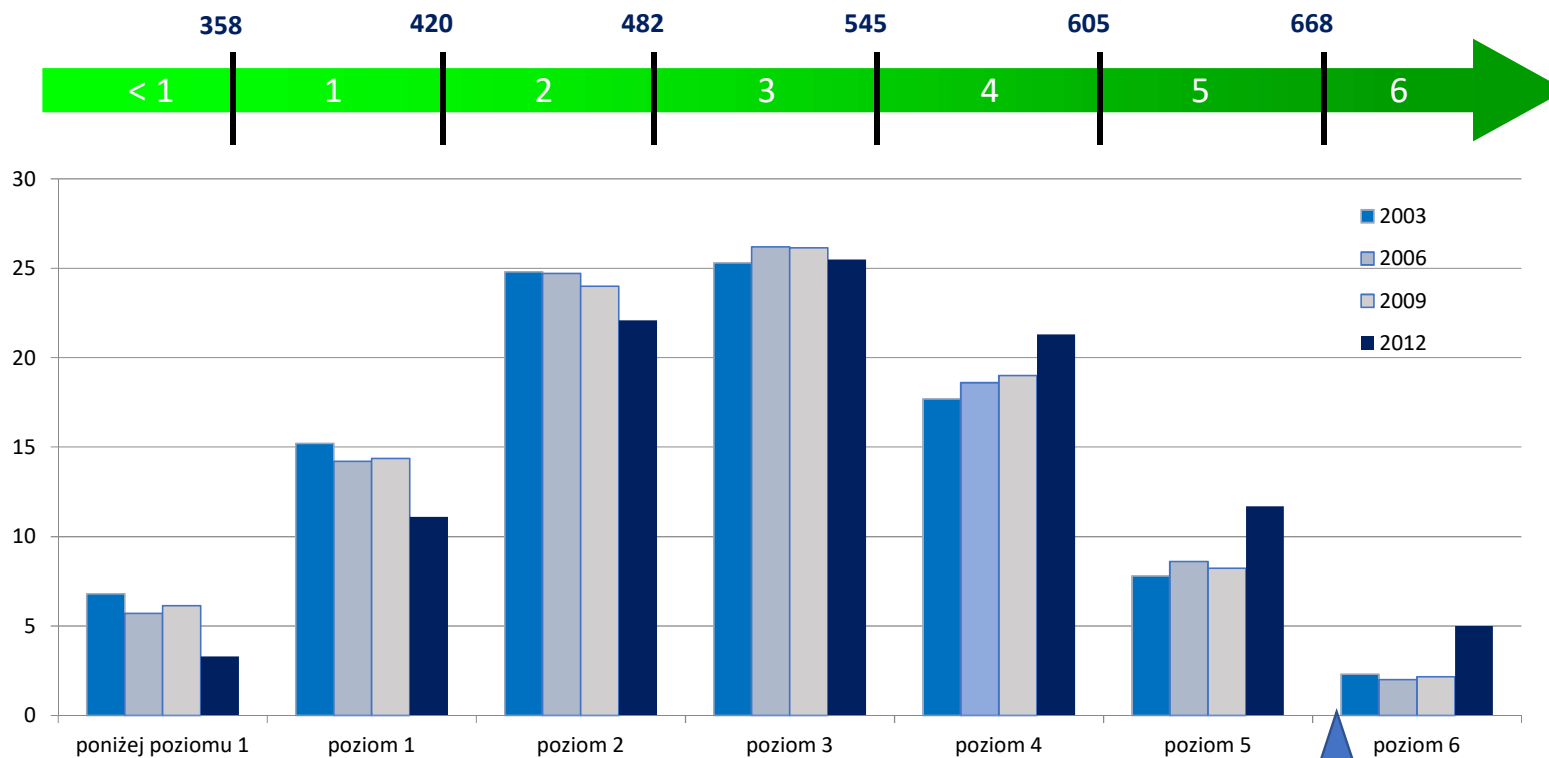
It includes concepts, procedures, facts and tools to describe, explain and predict phenomena. It assists individuals to know the role that mathematics plays in the world and to make the well-founded judgments and decisions needed by constructive, engaged and reflective 21st century citizens.

Jak będzie wyglądała dalsza przyszłość?

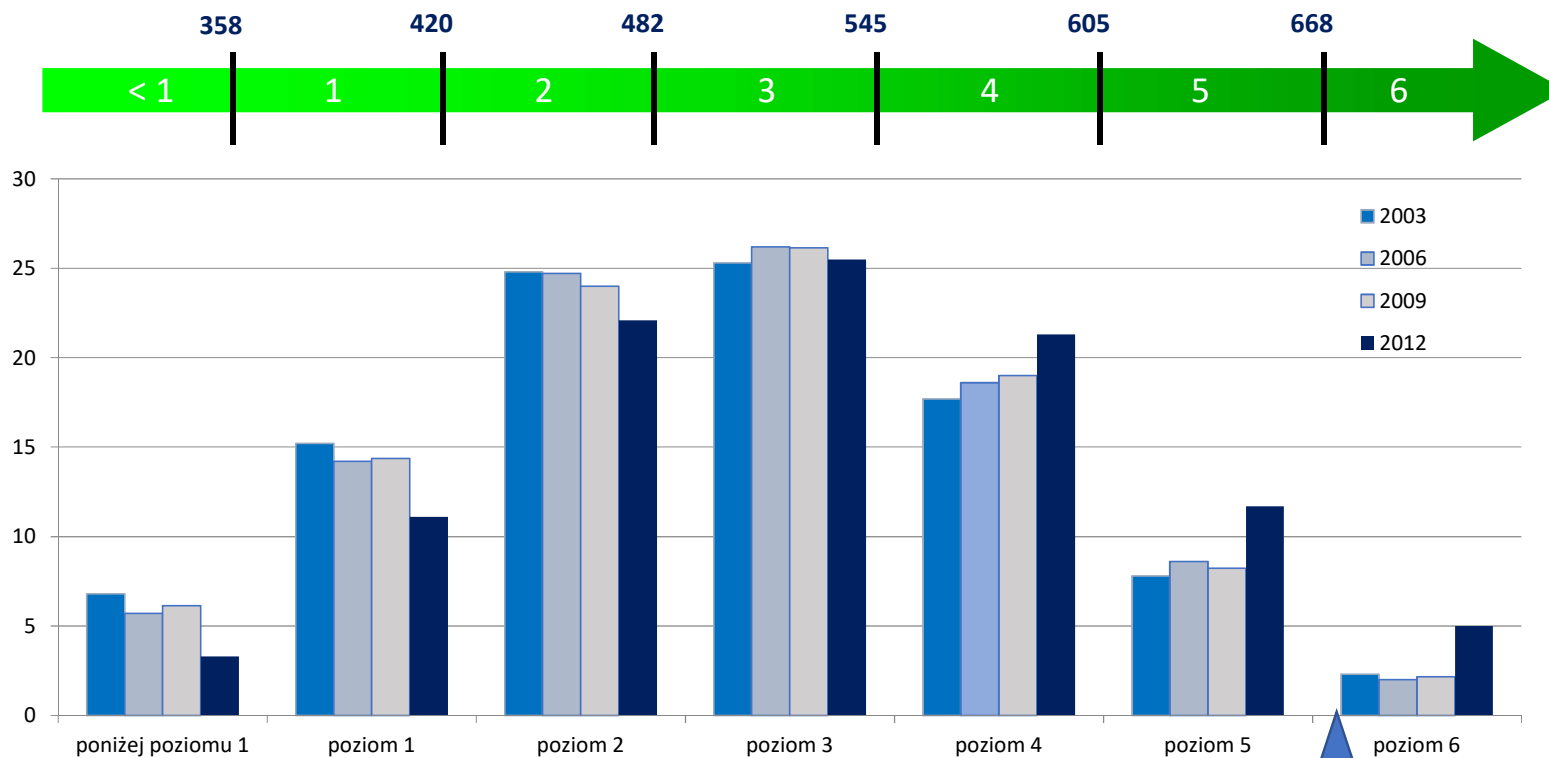
Jak będzie wyglądała dalsza przyszłość?



Jak będzie wyglądała dalsza przyszłość?



Jak będzie wyglądała dalsza przyszłość?



Podsumowanie

Matematyka to coś więcej niż skrzynka z narzędziami.

Podsumowanie

Matematyka to coś więcej niż skrzynka z narzędziami.

Uczenie matematyki skoncentrowane na wyćwiczeniu pojęć nie przystaje do potrzeb.
Trzeba nauczyć matematycznej metody rozwiązywania problemów.

Podsumowanie

Matematyka to coś więcej niż skrzynka z narzędziami.

Uczenie matematyki skoncentrowane na wyćwiczeniu pojęć nie przystaje do potrzeb. Trzeba nauczyć matematycznej metody rozwiązywania problemów.

Wtedy, podobnie jak w przeszłości, matematyka okaże się bardzo dobrą odpowiedzią na wyzwania współczesności.

Podsumowanie

Matematyka to coś więcej niż skrzynka z narzędziami.

Uczenie matematyki skoncentrowane na wyćwiczeniu pojęć nie przystaje do potrzeb. Trzeba nauczyć matematycznej metody rozwiązywania problemów.

Wtedy, podobnie jak w przeszłości, matematyka okaże się bardzo dobrą odpowiedzią na wyzwania współczesności.

Tak jest, gdyż matematyka jest jedną z najlepszych części kulturowego dziedzictwa ludzkości.

Dziękuję za uwagę.