



# **Materiały edukacyjne dla nauczycieli**

## **Moduł III – Tworzenie scenariuszy lekcji matematyki z wykorzystaniem ICT i szkolnej platformy e-learningowej Moodle**

*ICT w nauczaniu przedmiotów matematycznych i przyrodniczych w gimnazjach*

---

Centrum Edukacji Nauczycieli w Suwałkach, ul. Mikołaja Reja 67 B, 16-400 Suwałki

tel./fax (87) 5670328; e-mail: [cen@cen.suwalki.pl](mailto:cen@cen.suwalki.pl)

[www.cen.suwalki.pl](http://www.cen.suwalki.pl)

platforma: [ict.suwalki.pl](http://ict.suwalki.pl)

Autorzy: Grażyna Mazalewska

Redakcja, skład i opracowanie graficzne:

Jarosław Cezary Słabiński

Publikacja współfinansowana przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego.

Egzemplarz bezpłatny.

Suwałki 2013

## Scenariusz lekcji do klasy II gimnazjum

Temat lekcji: **Twierdzenie Pitagorasa.**

**Odniesienie do podstawy programowej:** 10. FIGURY PŁASKIE: 7) uczeń stosuje twierdzenie Pitagorasa

**Cele lekcji:**

**Cel ogólny:** Zapoznanie uczniów z treścią twierdzenia Pitagorasa oraz jego dowodem.

Rozwijanie umiejętności posługiwania się komputerem.

**Cele szczegółowe:**

Uczeń potrafi:

- omówić treść twierdzenia Pitagorasa i zapisywać go za pomocą równań,
- przeprowadzić dowód twierdzenia Pitagorasa,
- obliczać długości przyprostokątnych lub przeciwprostokątnej korzystając z twierdzenia Pitagorasa,
- stosować twierdzenie Pitagorasa w zadaniach o trójkątach i prostokątach.

**Czas trwania lekcji:** 45 min.

**Wykaz pomocy dydaktycznych:** komputer, projektor multimedialny, prezentacja multimedialna w programie MS PowerPoint.

**Metody pracy:** pokaz z objaśnieniem, obserwacja, ćwiczenia praktyczne przy komputerze.

**Przebieg lekcji:**

Lp.	Działanie nauczyciela	Treść instrukcji dla ucznia	Czas (min.)	Użyte materiały /pomoce
1	Podanie temat i cele zajęć. Zapisuje temat lekcji na tablicy.	Zapisz temat lekcji w zeszyte.	5	Zeszyty
2	Wyświetla slajdy (1-6) z prezentacji: Twierdzenie Pitagorasa z użyciem rzutnika multimedialnego. Zapoznaje uczniów z twierdzeniem oraz z jego dowodem. Wskazuje adresy stron internetowych, na których uczniowie mogą obejrzeć symulację innych dowodów ww. twierdzenia. Zadaje pytanie: Czy uczniowie rozumieją sposoby dowodzenia przedstawione w symulacjach?	Włącz komputer. Uruchom plik: Twierdzenie Pitagorasa (prezentacja multimedialna wykonana w MS PowerPoint). Zapisz twierdzenie Pitagorasa w zeszyte.  Zapoznaj się z innym sposobem udowodnienia Twierdzenia Pitagorasa. Uruchom przeglądarkę internetową, wpisz adres: <a href="http://www.geogebra.org/en/upload/files/Polish/yuri1969/dowod1.html">http://www.geogebra.org/en/upload/files/Polish/yuri1969/dowod1.html</a> , a następnie wykonaj ćwiczenie zgodnie z instrukcją. Wykonaj tę samą czynność wpisując adres: <a href="http://www.geogebra.org/en/upload/files/Polish/klaustrofob/pitagoras.html">http://www.geogebra.org/en/upload/files/Polish/klaustrofob/pitagoras.html</a>	15	Komputer, projektor multimedialny

3	Wyświetla slajdy (7-9) z prezentacji, wyznacza chętnych uczniów do rozwiązywania zadań na tablicy.	Wykonaj krótkie ćwiczenia stosując twierdzenie Pitagorasa w oparciu o slajdy z prezentacji. (Wyznaczeni uczniowie rozwiązują zadania tekstowe przy tablicy stosując poznane twierdzenie, a pozostali w zeszytach).	10	Komputer, projektor multimedialny
4	Wyświetla test interaktywny.	Ponownie uruchom przeglądarkę internetową i wpisz adres: <a href="http://www.wsipnet.pl/oip/matematyka/geometria/pitag/testy/st_top.htm">http://www.wsipnet.pl/oip/matematyka/geometria/pitag/testy/st_top.htm</a> Rozwiąż trzy pierwsze zadania z testu. Obliczenia zapisz w zeszycie.	10	Komputer, projektor multimedialny
5	Podsumowuje lekcję, zadaje pytania: Czy forma lekcji pozwoliła Ci lepiej zrozumieć temat? Ocenia pracę uczniów na lekcji. Zadaje pracę domową.	Rozwiąż zadania ze slajdów (10-12). Treść przepisz do zeszytu lub prześlij plik z prezentacją na swoją pocztę e-mailową. Prezentacja będzie też umieszczona na stronie internetowej szkoły.	5	Komputer, projektor multimedialny

#### Wybór literatury dla nauczyciela:

- Animacja dowodu twierdzenia Pitagorasa<sup>1</sup>
- Plansza objaśniająca twierdzenie Pitagorasa<sup>2</sup>
- Plansza objaśniająca twierdzenie Pitagorasa<sup>3</sup>
- Plansza objaśniająca twierdzenie Pitagorasa<sup>4</sup>
- Symulacja dowodu twierdzenie Pitagorasa<sup>5</sup>
- Symulacja dowodu twierdzenie Pitagorasa<sup>6</sup>
- Test interaktywny<sup>7</sup>
- Prezentacja multimedialna
- <sup>1</sup> Źródło: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pythagoras-2a.gif> [2010-12-07]
- <sup>2</sup> Źródło: [http://www.scholaris.pl/zasob/twierdzenie\\_pitagorasa](http://www.scholaris.pl/zasob/twierdzenie_pitagorasa) [2011-11-23]
- <sup>3</sup> Źródło:  
<http://pl.wikipedia.org/w/index.php?title=Plik:Pythagorean.svg&filetimestamp=20081113104036#file>  
[2010-12-07]
- <sup>4</sup> Źródło: [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Puzzle\\_proof.svg?uselang=pl#file](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Puzzle_proof.svg?uselang=pl#file) [2010-12-07]
- <sup>5</sup> Źródło: <http://www.geogebra.org/en/upload/files/Polish/yuri1969/dowod1.html> [2010-12-06]
- <sup>6</sup> Źródło: <http://www.geogebra.org/en/upload/files/Polish/klaustrofob/pitagoras.html> [2010-12-06]
- <sup>7</sup> Źródło: [http://www.wsipnet.pl/oip/matematyka/geometria/pitag/testy/st\\_top.htm](http://www.wsipnet.pl/oip/matematyka/geometria/pitag/testy/st_top.htm) [2010-12-08]

## Prezentację można wykorzystać na lekcji wprowadzającej Twierdzenie Pitagorasa

Pokaz prezentacji multimedialnej umożliwi uczniom lepsze zrozumienie twierdzenia, a zadania umieszczone w prezentacji sprawdzą umiejętność wykorzystania twierdzenia w standardowych zadaniach rachunkowych. Istotnym elementem prezentacji jest animacja<sup>1</sup> na slajdzie 6, która ilustruje geometryczny dowód Twierdzenia Pitagorasa. W prezentacji wykorzystałam plansze objaśniające twierdzenie: slajd 3, slajd 4<sup>2</sup> oraz slajd 5<sup>3</sup>. Prezentację można wykorzystać bądź przy indywidualnym stanowisku komputerowym ucznia, czy też z całym zespołem klasowym. Po lekcji można ją również udostępnić uczniom umieszczając na platformie edukacyjnej szkoły w celu utrwalenia omawianego tematu.

Lekcję tą można uzupełnić symulacjami przedstawiającymi dwa inne dowody Twierdzenia Pitagorasa: symulacja<sup>4</sup> 1 i symulacja 2<sup>5</sup>. Uzupełnią one wiedzę w ciekawy i zrozumiały sposób. Jako zestaw ćwiczeń sprawdzających stopień zrozumienia i utrwalenia zastosowania Twierdzenia Pitagorasa można wykorzystać test interaktywny<sup>6</sup> pobrany ze strony [www.wsipnet.pl](http://www.wsipnet.pl)

---

<sup>1</sup> Źródło: <http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pythagoras-2a.gif> [2010-12-07]

<sup>2</sup> Źródło: <http://pl.wikipedia.org/w/index.php?title=Plik:Pythagorean.svg&filetimestamp=20081113104036#file> [2010-12-07]

<sup>3</sup> Źródło: [http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Puzzle\\_proof.svg?uselang=pl#file](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Puzzle_proof.svg?uselang=pl#file) [2010-12-07]

<sup>4</sup> Źródło: <http://www.geogebra.org/en/upload/files/Polish/yuri1969/dowod1.html> [2010-12-06]

<sup>5</sup> Źródło: <http://www.geogebra.org/en/upload/files/Polish/klaustrofob/pitagoras.html> [2010-12-06]

<sup>6</sup> Źródło: [http://www.wsipnet.pl/oip/matematyka/geometria/pitag/testy/st\\_top.htm](http://www.wsipnet.pl/oip/matematyka/geometria/pitag/testy/st_top.htm) [2010-12-08]

## Przykłady multimediiów na portalach internetowych

Lp.	Adresy multimediiów na portalach internetowych	Zasoby
1.	<a href="http://www.geogebra.org/en/upload/files/Polish/yuri1969/mnozenie_ulamkow.html">http://www.geogebra.org/en/upload/files/Polish/yuri1969/mnozenie_ulamkow.html</a>	dynamiczna wizualizacja - mnożenie ułamków zwykłych
2.	<a href="http://www.geogebra.org/en/upload/files/Polish/yuri1969/ulamki_na_osi.html">http://www.geogebra.org/en/upload/files/Polish/yuri1969/ulamki_na_osi.html</a>	dynamiczna wizualizacja - zaznaczania ułamków zwykłych na osi
3.	<a href="http://www.scholaris.pl/zasoby?nazwa=pitagoras&amp;strona=2&amp;listsearch=liczby+wymierne+na+osi&amp;date1=&amp;date2=&amp;sorttype=d_a">http://www.scholaris.pl/zasoby?nazwa=pitagoras&amp;strona=2&amp;listsearch=liczby+wymierne+na+osi&amp;date1=&amp;date2=&amp;sorttype=d_a</a> <a href="http://www.scholaris.pl/zasob/liczby,wymierne,na,osi">http://www.scholaris.pl/zasob/liczby,wymierne,na,osi</a>	animacja zaznaczania ułamków zwykłych na osi
4.	<a href="http://www.geogebra.org/en/upload/files/Polish/yuri1969/rozszerzanie_ulamkow.html">http://www.geogebra.org/en/upload/files/Polish/yuri1969/rozszerzanie_ulamkow.html</a>	dynamiczna wizualizacja rozszerzania ułamka
5.	<a href="http://www.scholaris.pl/zasob/od,skonczonech,rozwiniec,dziesietnych_do,ulamkow">http://www.scholaris.pl/zasob/od,skonczonech,rozwiniec,dziesietnych_do,ulamkow</a>	animacja - przekształcanie ułamka dziesiętnego na zwykły
6.	<a href="http://www.scholaris.pl/zasob/ulamki,ze,skonczone,rozwinieciem,dziesietnym">http://www.scholaris.pl/zasob/ulamki,ze,skonczone,rozwinieciem,dziesietnym</a>	animacja - rozpoznawanie ułamków, które mają skończone rozwinięcie dziesiętne
7.	<a href="http://www.scholaris.pl/zasob/ulamki,z,okresowym,rozwinieciem,dziesietnym">http://www.scholaris.pl/zasob/ulamki,z,okresowym,rozwinieciem,dziesietnym</a>	animacja - rozpoznawanie ułamków, które mają skończone rozwinięcie okresowe
8.	<a href="http://www.scholaris.pl/zasob/liczby,wymierne">http://www.scholaris.pl/zasob/liczby,wymierne</a>	animacja - zamiana ułamka zwykłego na dziesiętny
9.	<a href="http://www.scholaris.pl/zasob/liczby,wymierne,2">http://www.scholaris.pl/zasob/liczby,wymierne,2</a>	symulacja - pokazująca, jak zamieniać liczby dziesiętne na ułamki.
10.	<a href="http://www.bezksiazek.com/pl/practice.html?reducef">http://www.bezksiazek.com/pl/practice.html?reducef</a>	test interaktywny - działania na ułamkach
11.	<a href="http://www.scholaris.pl/zasob/notacja,naukowa,na,kalkulatorze">http://www.scholaris.pl/zasob/notacja,naukowa,na,kalkulatorze</a>	ekran interaktywny objaśnia, jak wykorzystać postać wykładniczą na kalkulatorze
12.	<a href="http://www.bezksiazek.com/pl/practice.html?exponent">http://www.bezksiazek.com/pl/practice.html?exponent</a>	test interaktywny - działania na potęgach
13.	<a href="http://www.gwo.pl/?m=237&amp;w=8855">http://www.gwo.pl/?m=237&amp;w=8855</a>	test interaktywny - działania na potęgach
14.	<a href="http://www.e-zadania.pl/gimnazjum/potegi/">http://www.e-zadania.pl/gimnazjum/potegi/</a>	filmy edukacyjne - działania na potęgach
15.	<a href="http://scholaris.pl/cms/index.php/resources/animacja_liczby_astronomiczne.html">http://scholaris.pl/cms/index.php/resources/animacja_liczby_astronomiczne.html</a>	animacja - zastosowanie notacji wykładniczej
16.	<a href="http://www.scholaris.pl/zasob/postac,wykladnicza,notacja,naukowa,1">http://www.scholaris.pl/zasob/postac,wykladnicza,notacja,naukowa,1</a>	symulacja - umiejętność wykorzystania notacji wykładniczej na kalkulatorze
17.	<a href="http://scholaris.pl/cms/index.php/resources/symulacja_dodawani_odejmowanie_liczb.html">http://scholaris.pl/cms/index.php/resources/symulacja_dodawani_odejmowanie_liczb.html</a>	symulacja - dodawanie i odejmowanie liczby w postaci wykładniczej

18.	<a href="http://www.gwo.pl/?m=237&amp;w=8856">http://www.gwo.pl/?m=237&amp;w=8856</a>	test interaktywny-działania na pierwiastkach
19.	<a href="http://www.e-zadania.pl/gimnazjum/procenty/">http://www.e-zadania.pl/gimnazjum/procenty/</a>	filmy edukacyjne - obliczenia procentowe
20.	<a href="http://www.gwo.pl/?m=194&amp;w=8790">http://www.gwo.pl/?m=194&amp;w=8790</a>	test interaktywny - obliczenia procentowe
21.	<a href="http://www.wsipnet.pl/obudowy/index.html?p=10&amp;s=5&amp;kid=70&amp;id=4812">http://www.wsipnet.pl/obudowy/index.html?p=10&amp;s=5&amp;kid=70&amp;id=4812</a>	prezentacja multimedialna - procenty
22.	<a href="http://www.gwo.pl/?m=194&amp;w=8792">http://www.gwo.pl/?m=194&amp;w=8792</a>	test interaktywny - wyrażenia algebraiczne
23.	<a href="http://www.wsipnet.pl/obudowy/index.html?p=10&amp;kid=72&amp;s=6&amp;dla_kogo=2">http://www.wsipnet.pl/obudowy/index.html?p=10&amp;kid=72&amp;s=6&amp;dla_kogo=2</a>	prezentacja multimedialna - wyłączanie wspólnego czynnika z wyrazów sumy algebraicznej
24.	<a href="http://www.gwo.pl/?m=194&amp;w=8793">http://www.gwo.pl/?m=194&amp;w=8793</a>	test interaktywny - równania i nierówności
25.	<a href="http://www.wsipnet.pl/oip/matematyka/algebra/rownania/testy/st_t_op.htm">http://www.wsipnet.pl/oip/matematyka/algebra/rownania/testy/st_t_op.htm</a>	test interaktywny – równania i nierówności
26.	<a href="http://www.wsipnet.pl/oip/matematyka/algebra/rownania/img/flash.htm">http://www.wsipnet.pl/oip/matematyka/algebra/rownania/img/flash.htm</a>	ćwiczenie interaktywne - rozwiązywanie równań
27.	<a href="http://www.wsipnet.pl//oip/matematyka_3/anim/ukladn/uklrownanN.html">http://www.wsipnet.pl//oip/matematyka_3/anim/ukladn/uklrownanN.html</a>	prezentacja multimedialna - układy równań
28.	<a href="http://www.bezksiazek.com/pl/practice.html?idpoints">http://www.bezksiazek.com/pl/practice.html?idpoints</a>	test interaktywny - układ współrzędnych
29.	<a href="http://www.geogebra.org/en/upload/files/Polish/yuri1969/wspolrzedne_punktu.html">http://www.geogebra.org/en/upload/files/Polish/yuri1969/wspolrzedne_punktu.html</a>	test interaktywny - punkty w układzie współrzędnych
30.	<a href="http://www.geogebra.org/en/upload/files/Polish/yuri1969/uklad_ws_polzrednych2_1.html">http://www.geogebra.org/en/upload/files/Polish/yuri1969/uklad_ws_polzrednych2_1.html</a>	test interaktywny - odczytywanie współrzędnych punktów w układzie współrzędnych
31.	<a href="http://www.geogebra.org/en/upload/files/Polish/yuri1969/uklad_ws_polzrednych3.html">http://www.geogebra.org/en/upload/files/Polish/yuri1969/uklad_ws_polzrednych3.html</a>	test interaktywny - zaznaczanie współrzędnych punktów w układzie współrzędnych
32.	<a href="http://www.wsipnet.pl//oip/matematyka_3/anim/plaskien/plaskienaucz.html">http://www.wsipnet.pl//oip/matematyka_3/anim/plaskien/plaskienaucz.html</a>	prezentacja multimedialna - własności figur płaskich
33.	<a href="http://www.bezksiazek.com/pl/practice.html?geometry">http://www.bezksiazek.com/pl/practice.html?geometry</a>	test interaktywny – obliczanie pól figur płaskich i brył
34.	<a href="http://www.serwis-matematyczny.pl/static/st_animacje_pola_wielokatow.php">http://www.serwis-matematyczny.pl/static/st_animacje_pola_wielokatow.php</a>	animacja – obliczanie pól figur płaskich
35.	<a href="http://www.gwo.pl/?m=237&amp;w=8861">http://www.gwo.pl/?m=237&amp;w=8861</a>	test interaktywny - wielokąty
36.	<a href="http://www.gwo.pl/?m=237&amp;w=8857">http://www.gwo.pl/?m=237&amp;w=8857</a>	test interaktywny - długość okręgu, pole koła

37.	<a href="http://www.geogebra.org/en/upload/files/Polish/yuri1969/dowod1.html">http://www.geogebra.org/en/upload/files/Polish/yuri1969/dowod1.html</a> <a href="http://www.geogebra.org/en/upload/files/Polish/klaustrofob/pitagoras.html">http://www.geogebra.org/en/upload/files/Polish/klaustrofob/pitagoras.html</a>	dynamiczna wizualizacja dowodu Twierdzenia Pitagorasa
38.	<a href="http://www.serwis-matematyczny.pl/static/st_animacje_twierdzenie_pitagorasa.php#Animacja2">http://www.serwis-matematyczny.pl/static/st_animacje_twierdzenie_pitagorasa.php#Animacja2</a>	animacja dowodu Twierdzenia Pitagorasa
39.	<a href="http://www.wsipnet.pl/oip/matematyka/geometria/pitag/testy/st_to_p.htm">http://www.wsipnet.pl/oip/matematyka/geometria/pitag/testy/st_to_p.htm</a>	test interaktywny - Twierdzenie Pitagorasa
40.	<a href="http://www.gwo.pl/?m=194&amp;w=8795">http://www.gwo.pl/?m=194&amp;w=8795</a>	test interaktywny - symetrie
41.	<a href="http://www.wsipnet.pl/obudowy/index.html?p=10&amp;kid=71&amp;s=6&amp;dla_kogo=2">http://www.wsipnet.pl/obudowy/index.html?p=10&amp;kid=71&amp;s=6&amp;dla_kogo=2</a>	prezentacja multimedialna - symetria osiowa, symetria środkowa
42.	<a href="http://www.wsipnet.pl/oip/matematyka/geometria/konstr/img/flash.htm">http://www.wsipnet.pl/oip/matematyka/geometria/konstr/img/flash.htm</a>	prezentacja multimedialna - konstrukcje sumy odcinków, sumy kątów
43.	<a href="http://www.geogebra.org/en/upload/files/Polish/yuri1969/kat_konstrukcja.html">http://www.geogebra.org/en/upload/files/Polish/yuri1969/kat_konstrukcja.html</a>	dynamiczna konstrukcja kąta w programie geogebra
44.	<a href="http://www.geogebra.org/en/upload/files/Polish/ROSE/okrag_opisany.html">http://www.geogebra.org/en/upload/files/Polish/ROSE/okrag_opisany.html</a>	dynamiczna konstrukcja okręgu opisanego na trójkącie w programie geogebra
45.	<a href="http://www.geogebra.org/en/upload/files/Polish/ROSE/okrag_wpisany_w_trojkat.html">http://www.geogebra.org/en/upload/files/Polish/ROSE/okrag_wpisany_w_trojkat.html</a>	dynamiczna konstrukcja okręgu wpisanego w trójkąt w programie geogebra
46.	<a href="http://www.scholaris.pl/zasob/graniastoslupy,2">http://www.scholaris.pl/zasob/graniastoslupy,2</a>	animacja - rodzaje graniastosłupów
47.	<a href="http://www.wsipnet.pl/oip/matematyka/geometria/figury3d/img/flas_h.htm">http://www.wsipnet.pl/oip/matematyka/geometria/figury3d/img/flas_h.htm</a>	prezentacja - siatki graniastosłupów i ostrosłupów
48.	<a href="http://www.geogebra.org/en/upload/files/Polish/yuri1969/nowe2/graniastoslup6_3D.html">http://www.geogebra.org/en/upload/files/Polish/yuri1969/nowe2/graniastoslup6_3D.html</a>	prezentacja graniastosłupa o podstawie sześciokąta w programie geogebra
49.	<a href="http://www.geogebra.org/en/upload/files/Polish/yuri1969/nowe2/graniastoslup3.html">http://www.geogebra.org/en/upload/files/Polish/yuri1969/nowe2/graniastoslup3.html</a>	prezentacja graniastosłupa o podstawie trójkąta w programie geogebra
50.	<a href="http://www.geogebra.org/en/upload/files/Polish/slalom/prostopadloscian.html">http://www.geogebra.org/en/upload/files/Polish/slalom/prostopadloscian.html</a>	prezentacja graniastosłupa o podstawie czworokąta w programie geogebra
51.	<a href="http://www.scholaris.pl/zasob/objetosc.prostopadloscianu">http://www.scholaris.pl/zasob/objetosc.prostopadloscianu</a>	animacja - obliczanie objętości prostopadłościanu
52.	<a href="http://www.scholaris.pl/zasob/objetosc,i,pole,powierzchni,graniastoslupa.zastosowania,2">http://www.scholaris.pl/zasob/objetosc,i,pole,powierzchni,graniastoslupa.zastosowania,2</a>	ćwiczenie interaktywne - obliczanie pola powierzchni i objętość graniastosłupa
53.	<a href="http://www.scholaris.pl/zasob/objetosc,i,pole,powierzchni,graniastoslupa.zastosowania,1">http://www.scholaris.pl/zasob/objetosc,i,pole,powierzchni,graniastoslupa.zastosowania,1</a>	ćwiczenie interaktywne-obliczanie pola powierzchni i objętość graniastosłupa
54.	<a href="http://www.scholaris.pl/zasob/bryly,obrotowe">http://www.scholaris.pl/zasob/bryly,obrotowe</a>	prezentacja multimedialna brył obrotowych
55.	<a href="http://www.wsipnet.pl/oip/matematyka_3/anim/brylyn/brylyn.html">http://www.wsipnet.pl/oip/matematyka_3/anim/brylyn/brylyn.html</a>	prezentacja multimedialna brył obrotowych
56.	<a href="http://www.scholaris.pl/zasob/czesci,walca">http://www.scholaris.pl/zasob/czesci,walca</a>	symulacja - budowa walca, wzory na objętość



57.	<a href="http://www.wsipnet.pl/oip/matematyka_3/anim/brylyu/brylyUcz.swf">http://www.wsipnet.pl/oip/matematyka_3/anim/brylyu/brylyUcz.swf</a>	prezentacja multimedialna - obliczanie objętości walca
58.	<a href="http://www.scholaris.pl/zasob/rodzaje,ostroslopow">http://www.scholaris.pl/zasob/rodzaje,ostroslopow</a>	animacja-pojęcie ostrosłupa
59.	<a href="http://www.scholaris.pl/zasob/pole,powierzchni,ostroslupa,1">http://www.scholaris.pl/zasob/pole,powierzchni,ostroslupa,1</a>	ćwiczenie interaktywne-obliczanie pola powierzchni ostrosłupa
60.	<a href="http://www.scholaris.pl/zasob/objetosc,i,pole,powierzchni,ostroslupa,cwiczenia">http://www.scholaris.pl/zasob/objetosc,i,pole,powierzchni,ostroslupa,cwiczenia</a>	ćwiczenie interaktywne – obliczanie objętości ostrosłupa
61.	<a href="http://www.gwo.pl/?m=237&amp;w=8863">http://www.gwo.pl/?m=237&amp;w=8863</a>	test interaktywny - ostrosłupy
62.	<a href="http://www.wsipnet.pl/oip/matematyka/algebra/funkcje/img/flash.htm">http://www.wsipnet.pl/oip/matematyka/algebra/funkcje/img/flash.htm</a>	prezentacja multimedialna - pojęcie funkcji
63.	<a href="http://www.elipsa.malopolska.pl/matma/wykres_funkcji_1.html">http://www.elipsa.malopolska.pl/matma/wykres_funkcji_1.html</a>	dynamiczna karta pracy sporządza wykresu funkcji
64.	<a href="http://www.geogebra.org/en/upload/files/Polish/ROSE/turska_uklad_rownan liniowych.html">http://www.geogebra.org/en/upload/files/Polish/ROSE/turska_uklad_rownan liniowych.html</a>	ilustracja graficzna rozwiązywania układów równań liniowych
65.	<a href="http://www.ap.krakow.pl/mat/komputery/komp/programy/PW3/index.html">http://www.ap.krakow.pl/mat/komputery/komp/programy/PW3/index.html</a>	program do rysowania wykresów funkcji
66.	<a href="http://www.ap.krakow.pl/mat/komputery/prokomp.html">http://www.ap.krakow.pl/mat/komputery/prokomp.html</a>	darmowy program do obliczeń statystycznych „Mała statystyka”
67.	<a href="http://www.bezksiasek.com/pl/practice.html?graphs">http://www.bezksiasek.com/pl/practice.html?graphs</a>	test interaktywny - statystyka opisowa
68.	<a href="http://www.gwo.pl/?m=237&amp;w=8864">http://www.gwo.pl/?m=237&amp;w=8864</a>	test interaktywny - statystyka
69.	<a href="http://www.e-zadania.pl/historia-matematyki/">http://www.e-zadania.pl/historia-matematyki/</a>	filmy edukacyjne z historii matematyki
70.	<a href="http://www.dobreprogramy.pl/CaR,Program,Windows,13076.html">http://www.dobreprogramy.pl/CaR,Program,Windows,13076.html</a> <a href="http://www.kidkopec.republika.pl/">http://www.kidkopec.republika.pl/</a>	darmowy program C.a.R. do geometrii, konstrukcji geometrycznych, instrukcja obsługi programu krok po kroku
71.	<a href="http://www.geogebra.org/cms/">http://www.geogebra.org/cms/</a>	bezpłatny program GeoGebra wraz z instrukcją obsługi do tworzenia interaktywnej grafiki



## Człowiek – najlepsza inwestycja

# ICT *w nauczaniu przedmiotów matematycznych i przyrodniczych w gimnazjach*