

Multimedia in teaching Science

A. Kamińska¹⁾, K. Służewski²⁾, A. Karbowski²⁾

¹⁾Institute of Physics, Pomeranian University in Slupsk,

²⁾ Didactics of Physics Division, Nicolaus Copernicus University in Toruń.

DidSci 2016

June 29 - July 1, 2016 Kraków, POLAND

7th International Conference on Research in **Did**actics of the **Sci**ences



The first interactive exhibition of multimedia educational software was organized at Pomeranian Academy in 1997



encyklopedia **pwn.pl**

szukaj w zestawie kasuj

drukuj | kopiuj | pomoc | o programie | - | @ | x

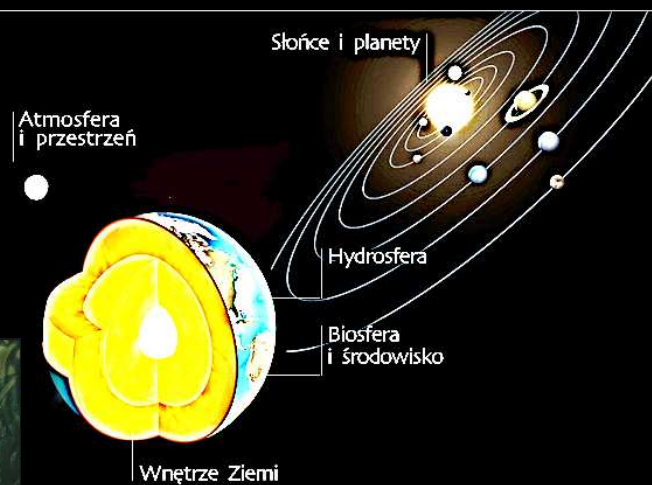
Historia Ziemi
Planeta Ziemia
Wnętrze Ziemi
Atmosfera i przestrzeń
Słońce i planety
Hydrosfera
Biosfera i środowisko
Dynamika Ziemi
Materia i zjawiska
Nauki o Ziemi, przestrzeni i środowisku
Atlas
Galeria

Ziemia

rys. Wojciech Sankowski © pwn.pl

ZESTAW HASEŁ

KOMENTARZ



pwn.pl



PODRÓŻE W 3D

ENCYKLOPEDIA



DZIEDZINY



GALERIA

HISTORIA



ATLAS ŚWIATA



LUDZIE

Omnia 2001



SŁOWNIK



ŚWIAT WIEDZY



MEDIATEKA

O PROGRAMIE



INTERNET



POMOC ?

WYJŚCIE x

Questionnaire (own research)

- It was attended by 150 students (2010):
 - How much time a day you spend at the computer?
4 hours a day on average, (about 3.5 h of it spent on Internet).
 - For what purpose you use your computer?
Games, entertainment (76%), learning (32%), social media (28%), searching the Internet (20%), listening (or downloading) music (15%),
 - 70% of all students don't know any multimedia software.

Multimedia in teaching Science

Generally, you can suggest the following division of forms of multimedia [1]:

- i) collection of loose files,
- ii) educational pathways,
- iii) encyclopedia,
- iv) multimedia textbooks.

Among the multimedia, there are resources of communication:

- photos, pictures, diagrams,
- movies, animation, 3D animation,
- narratives, music, sounds.

[1] G. Karwasz, *Are media needed in didactics?* (in Polish) in: *Media in Education, Culture and Social Change – Cognitive Aspects*, ed. S. Juszczyk, Adam Marszałek Editions, Toruń 2010.

How can multimedia help in teaching Science?

- help clearly present the topic,
- help to understand the content,
- the topics are described in more details,
- the contents are checked by reviewers,
- option to repeat movies or simulations as many times as needed,
- more information to do the homework,
- they represent knowledge in an orderly manner,
- offer ready solutions for given tasks.

What features should have the multimedia?

- Innovation,
- Interactivity,
- Intuitiveness,
- Individuality.

Multimedia textbooks

EduRom - Young
Digital Poland -
it appeared first
on the Polish
market



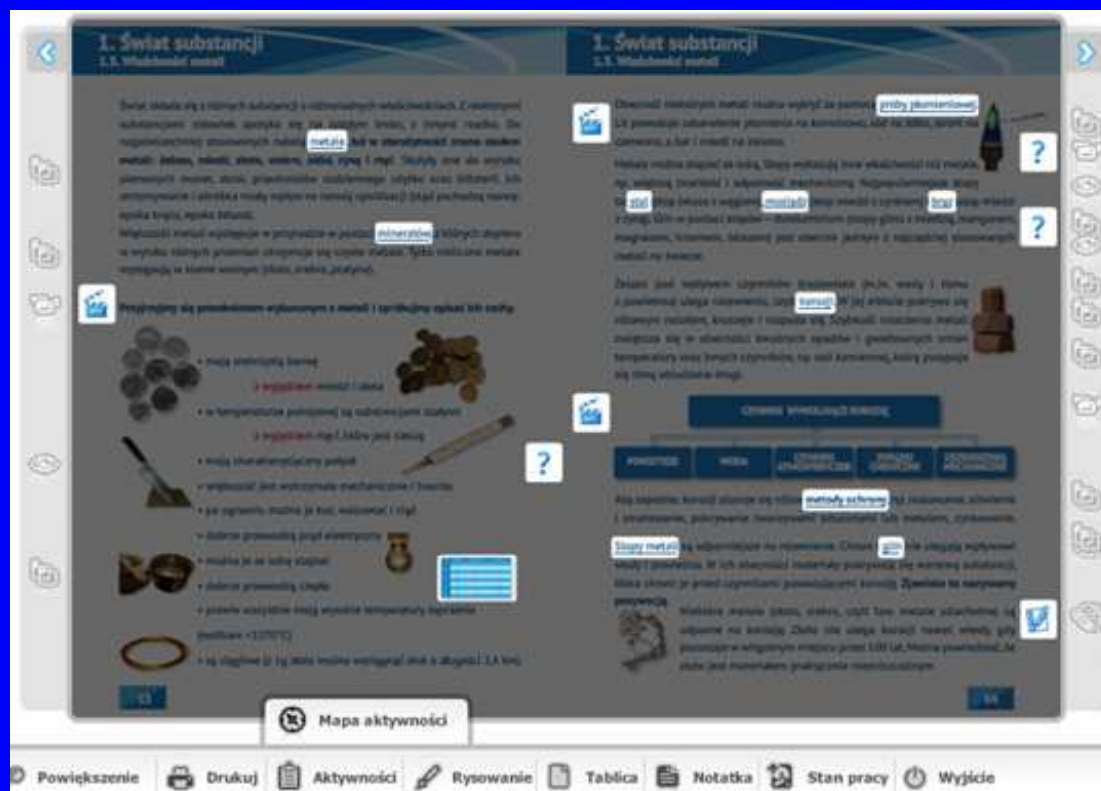
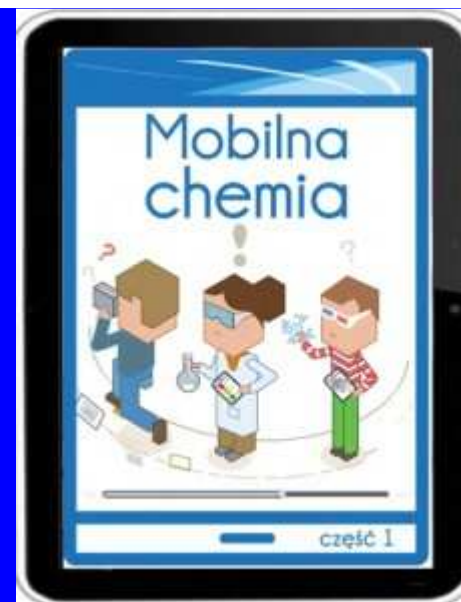
Physics I, EduRom - Young Digital Poland

Mobil chemistry

They deserve special attention:

- Videos of tasks film, animation,
- A wide selection of well illustrated experiments,
- experiments that can be done at home,
- educational games, virtual laboratory, project proposals,
- Interactive tasks for the student.
- the possibility of student interaction in the process of teaching-learning.

„Rola mobilnych technologii w nauczaniu chemii”,
Bartoszewicz M., Gulińska H., 2015.



Multimedia textbooks online

WSTĘP Elektrostatyka Elektryczność Magnetyzm ZADANIA DOŚWIADCZENIA GALERIA POSTACI

Prawo Coulomba

METODY ELEKTRYZOWANIA CIAŁ

Wiemy już, że dwa ciała naładowane oddziałują ze sobą. Ale materia w swojej naturze jest obojętna. Trzeba więc znaleźć sposób zmiany obiektu obojętnego w obiekt naładowany, zwany elektryzowaniem ciała. Czy elektryzowanie ciała jest zjawiskiem rzadkim, czy raczej powszechnym? Czy wymaga ludzkiej interwencji? Mimo że materia jest obojętna elektryzowanie ciała jest zjawiskiem dość powszechnym. Szczególnie obecnie, w dobie szeroko pojętej elektryczności i powszechnego stosowania tworzyw sztucznych. Przeważnie elektryzowanie ciała odbywa się wskutek zjawiska tarcia. Jednak takie "samoistne" elektryzowanie nie generuje gromadzenia się zbyt dużych ładunków, choć mogą one być niebezpieczne. Przykładowo podczas używania łatwopalnych substancji czasem wystarczy iskra, by wywołać tragiczny w skutkach pożar. Dlatego metodą prób i błędów opracowano różne metody elektryzowania ciała.

PRZEZ TARCIE



PDF IF UMK - kula siarkowa

Multimedia textbook to electromagnetism,
<http://dydaktyka.fizyka.umk.pl/TPSS/flashFizyka/Elektromagnetyzm.swf>

With the advent of internet, the development of new multimedia declined

- Nowadays, in the internet exist a hyper-inflation of information [2], the attractiveness of multimedia resembles somewhat the charm of old books.
- At newly organized laboratory of Multimedia in Education and Culture at UMK we observe a huge interest of students in this form of acquiring knowledge.



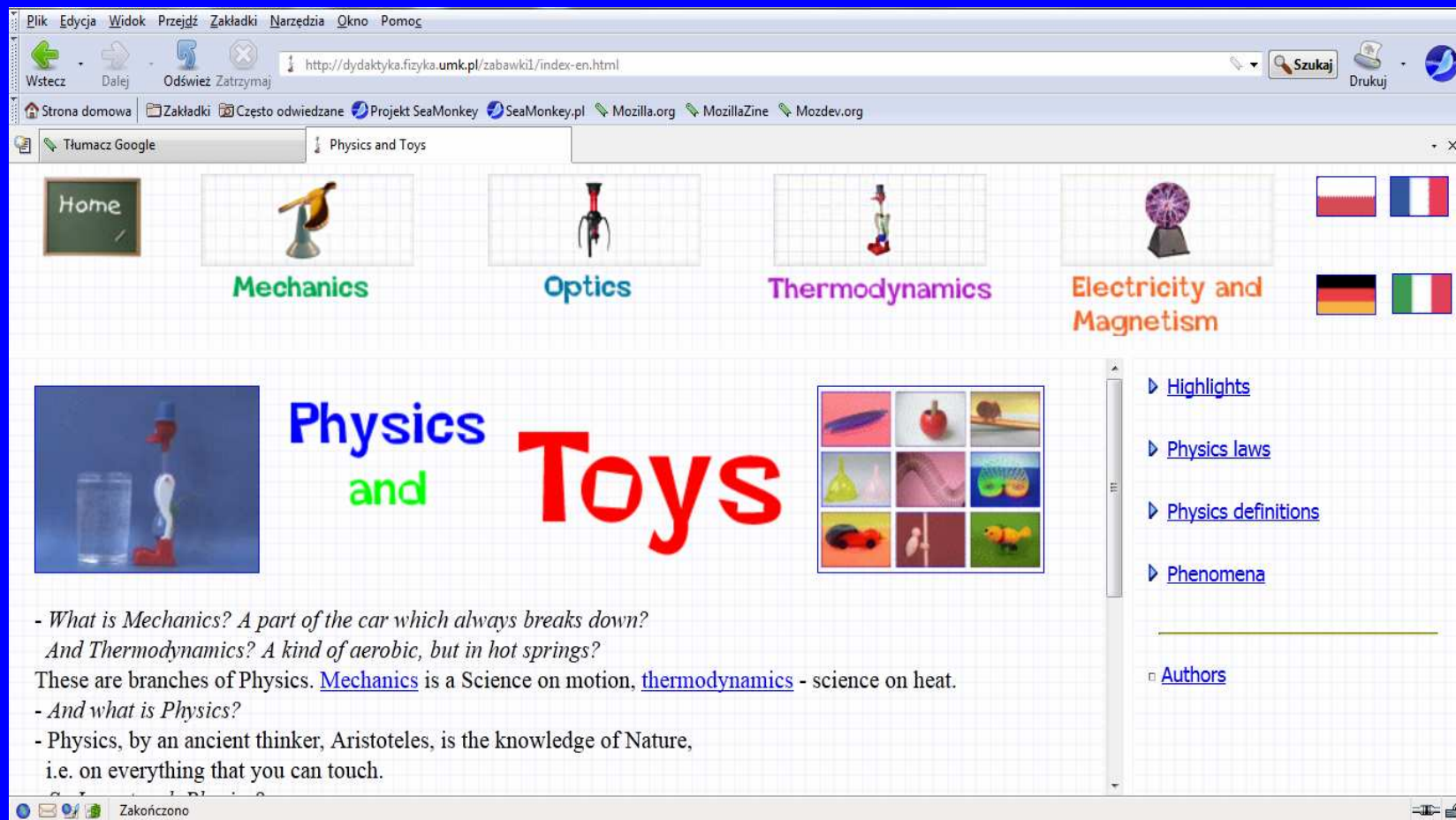
[2] G. Karwasz, *Hyper-constructivism as an answer on the hyper-inflation of information* (in Polish), in: *Media Education in the Post-modern World*, ed. B. Siemieniecki, Sci. Editors UMK, Toruń 2012, 365-386.

Laboratory of Multimedia in Education and Culture at UMK in Toruń

- Students can compare not only different contents, but also various attitudes towards presenting it – in a manner more or less effective, respecting or not cognitive requirements.
- The ability of evaluating multimedia supplies future teachers with an important competence.
- The main advantage of multimedia installed on desk computers is that they constitute a *closed resource*, therefore allowing the student to come back, try and check again.

Physics and Toys

- The multimedia resource created at Pomeranian Academy in 2003-2005,
- had on UMK site more than 200,000 views in six years, and exercised a strong influence on development of interactive Physics in Poland,
- where playing objects become a pretext the interest in science.



Physics and Toys

Five sentences and
1.5 bit of new information

Fizyka i zabawki - Mozilla Firefox

Plk Edycja Widok Historia Zakładki Narzędzia Pomoc

http://apsl.edu.pl/zabawki/toys/index-pl.html

Często odwiedzane Pierwsze kroki Aktualności ade: Logowanie do sy... Port Lotniczy Gdańsk i... XIX 35 PDF

net poczta.onet.pl pomoc (Bez nazwy) Fizyka i zabawki Fizyka i zabawki

Home

Mechanika

Optyka

Termodynamika

Elektryczność i magnetyzm

United Kingdom

France

Germany

Italy

Kula plazmowa

Kula jest pełna błędnych piorunów, które podążają za palcem. ♦wiecący gaz w kuli to zwykle powietrze tylko nieco rozrzedzone, a tańczące włókienka to sznury plazmy - prądu elektrycznego przepływającego w gazie. Skąd ten prąd płynie? Ze środka kuli. A dokąd? Do naszego palca, albo do "reszty świata", na zewnątrz kuli. Uwaga na rozruszniki serc!

Kula plazmowa składa się ze szklanej bańki wypełnionej rozrzedzonym gazem (1-10 mm Hg) oraz centralnej elektrody. Cokół lampy w miejscu, gdzie osadzona jest kula zawiera elektryczny obwód oscylacyjny, który zasila wewnętrzną elektrodę wysokim napięciem ok. 10 000 V ze zmienną polaryzacją o częstotliwości ok. 35 000 Hz. Pole elektryczne rozchodzi się radialnie, a włókienka plazmy mniej więcej za nim podążają. Gaz świecący na różowo i na niebiesko to zwykły azot.

Lampa plazmowa przypomina rurę neonową. Ta też jarzyłaby się siłą poświata, gdyby nie miała na ściankach ochronnego ekranu, który świeci na biało. Tylko że lampa neonowa ma dwie elektrody, a kula plazmowa świeci do "reszty świata".

Elektryczność i magnetyzm

- Elektryczne bombki
- Klatka Faradaya
- Złazanka ryżu
- Woltomierz Volty
- Wahadło chaotyczne
- Bączek z węzłem
- Znikopis magnetyczny
- Magnetyczna gwiazda
- Unoszące się magnesy
- Zakochane krążki
- Lewitujące hantle
- Lewitron
- Cytrynowa bateria
- Miernik inteligencji
- Język Volty
- Wartościowe pieniądze
- Latarka na korbkę
- Perpetuum mobile
- Zapalacz Ruhmkorffa



Physics and Toys

Fizyka i Zabawki

Physik und Spielsachen

Physique et Jouets

Fisica e Giocattoli

Physics is Fun

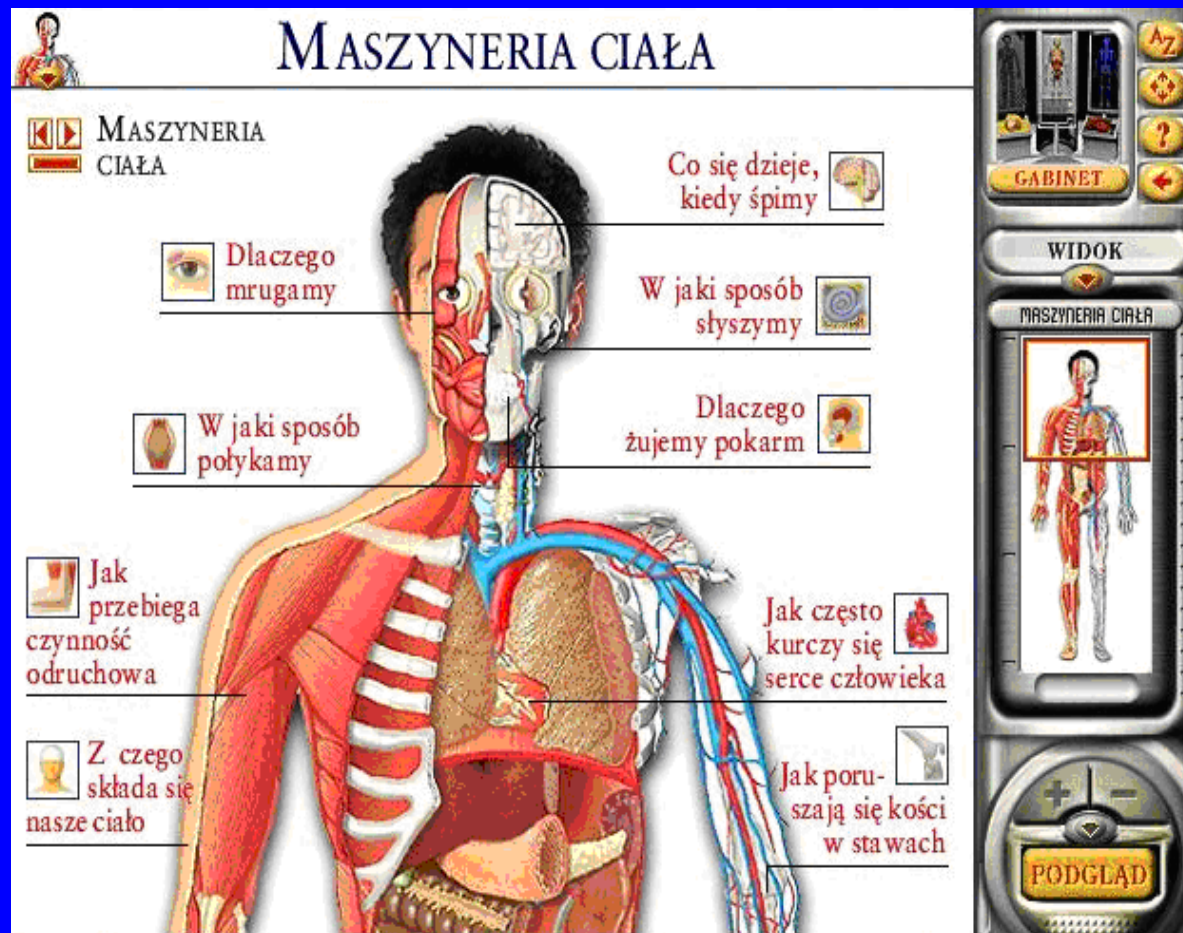
Commission of the European Communities, Research Directorate-General,
Structuring the European Research Area Specific Support Action:
Science and Society Project No. 020772 PhysFun



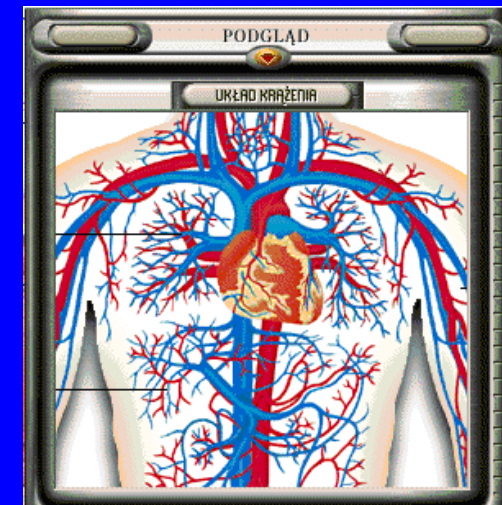
G. Karwasz, T. Wróblewski, A. Kamińska,
E. Rajch, *Toys and Physics*, CD-Rom, Soliton
Musics and Education, Sopot, 2005,
<http://dydaktyka.fizyka.umk.pl/zabawki1/>

CD-Roms on Science, Education and Culture

The Ultimate Human Body



photo



picture

- multimedia encyclopedia was published by Optimus Pascal / DK Multimedia

Biology cells

- was published by Prószyński and Spółka

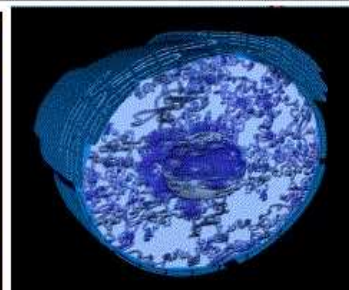


Jądro komórkowe

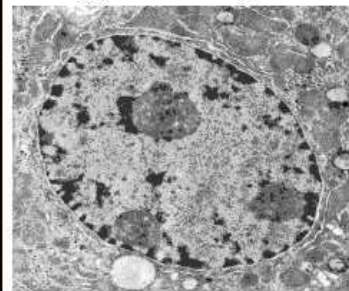
Jądro komórkowe jest magazynem **informacji genetycznej** komórki. **Geny** znajdujące się w cząsteczkach jądrowego **DNA** kontrolują większość **procesów życiowych** komórki. W jądrze komórkowym przebiegają między innymi procesy odczytywania informacji genetycznej (**transkrypcji**) oraz kopiowania cząsteczek DNA (**replikacji**).

Jądro komórkowe jest otoczone podwójną **błoną białkowo-lipidową**. Dzięki **selektywnej przepuszczalności otoczki jądrowej** płyn wypełniający wnętrze jądra (kariolimfa) różni się składem chemicznym od **cytoplazmy**. W miejscach połączenia zewnętrznej i wewnętrznej błony jądrowej powstają **pory** - otwory w otoczce jądrowej służące do transportu dużych cząsteczek z jądra komórkowego do cytoplazmy i w przeciwnym kierunku.

Bardzo ważnym składnikiem jądra komórkowego jest **chromatyna**, zbudowana z cząsteczek DNA i **białek**. Informacja genetyczna komórki jest zakodowana właśnie w DNA wchodzącym w skład chromatyny. Odcinki chromatyny zawierające aktywne geny mają postać nitkowatej **euchromatyny**. Bardziej skondensowana, ziarnista **heterochromatyna** składa się z cząsteczek DNA, które nic nie kodują albo zawierają geny akurat nie odczytywane przez komórkę.



Budowa jądra komórkowego



Przekrój przez jądro komórkowe

Strona 1 Strona 2

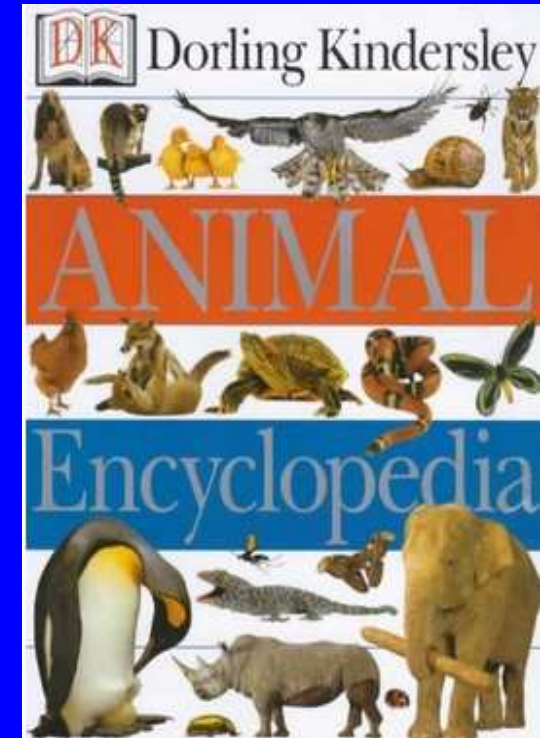


Animal Encyclopedia

- was published by Dorling Kindersley



pictures



movies

CO TO SĄ SKAMIEŃIAŁOŚCI?

SZCZĄTKI żywych organizmów zachowane w skorupie ziemskiej nazywane są skamieniałościami. W procesie trwającym miliony lat stopniowo tworzy się kamienna kopia martwej rośliny czy zwierzęcia. Pocho-
dzą one z prastarych **gatunków**, z których wiele dawno **wymarło**.

SKAMIEŃIAŁY „PTAK”
Ta skamieniałość prapłata Archaeopteryxa została znaleziona w 1861 r.

SKRZYDŁO
Głowa
Długa noga

ARCHAEOPTERYX
Był wielkości kurczaka, miał już skrzydła pokryte piórami. Cechy gadów to zęby, pazury na przednich kończynach i długa kość ogonowa.

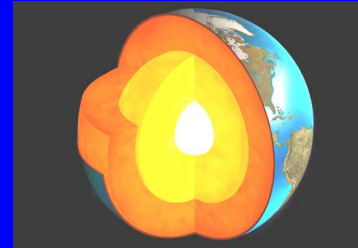
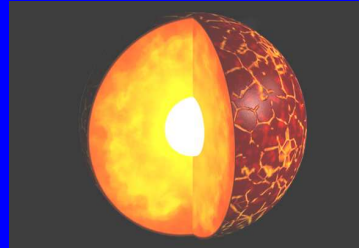
Ostre zęby w dziobie
Długie nogi przystosowane do biegu

Każde skrzydło miało trzy pazury

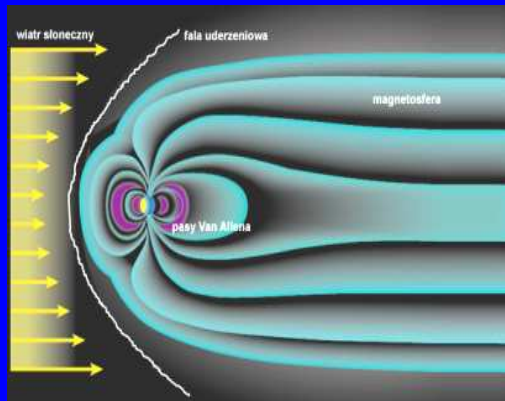
PATRZ TĘŻ
ZACHOWANE GATUNKI
SPIRALA CZASU
DALEJ

Earth

- encyklopedia was published by Polish Scientific Editors (PWN)



pictures



picture/scheme

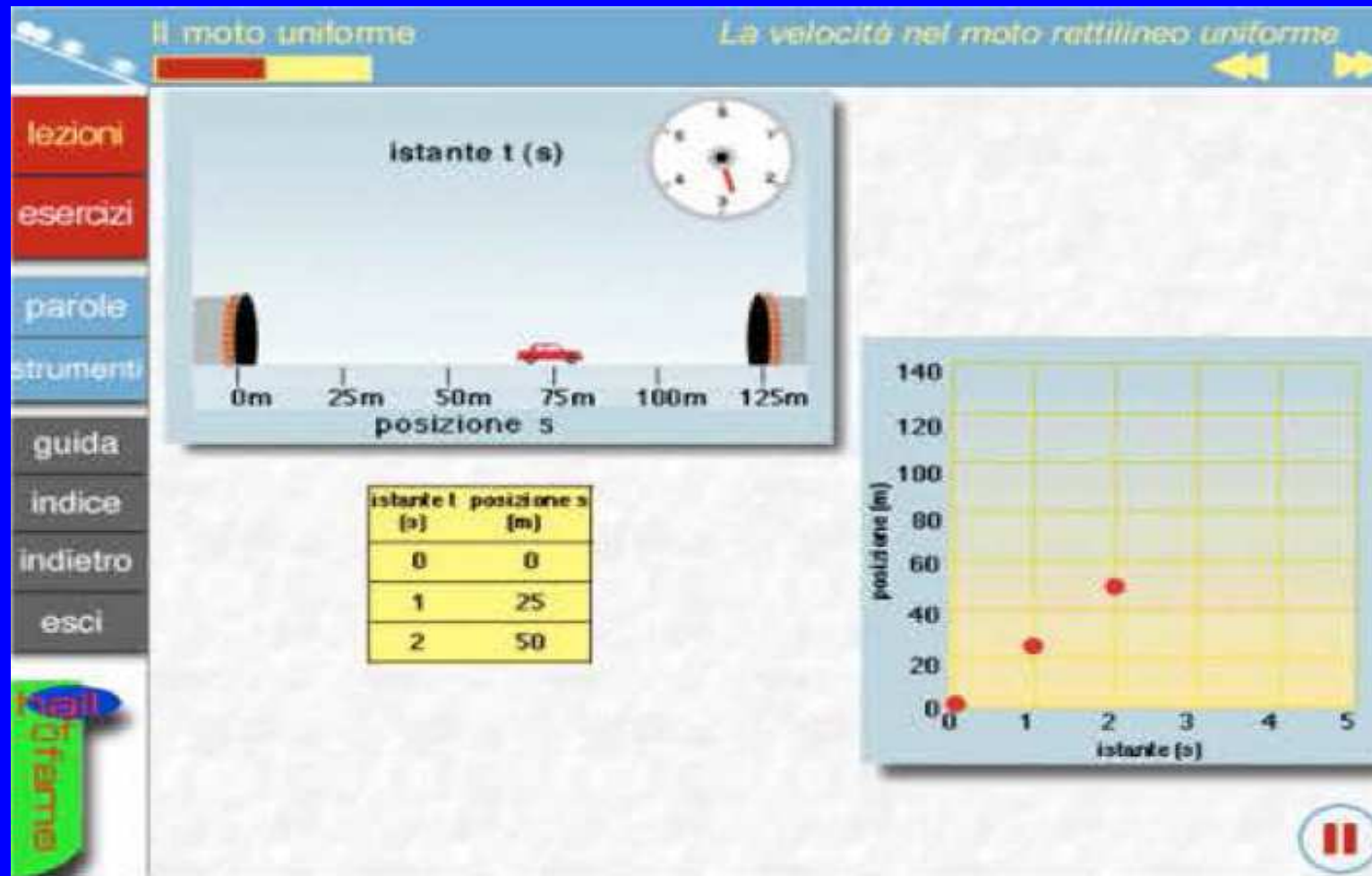


map



movie

Mechanics



Model multimedia textbook - navigation simplicity and clarity of the narrative multimedia

Amaldi U, Fisica Interattiva. Meccanica. Zanichelli Editore, Bologna 1997.

Jerusalem – travel guide



photos

Jerusalem – travel guide



map

Jerusalem – travel guide

THE CITADEL

The Citadel of Jerusalem, as it appears today, is a wall, reinforced by five large towers. It occupies the area where there were three such magnificent towers, that when the Emperor Titus destroyed Jerusalem in 70 A.D., he left them standing to show future generations their beauty. The towers, however, did not survive the Emperor Hadrian, who ordered them torn down in 135 A.D., and left only the enormous bulk of the foundations.



The Citadel
The entrance to the Citadel as seen by David Roberts.

? 🏠 📖 🔍 📝 📅 🔑

narration, music

web „Fizyka dla każdego” – „Physics for everyone”

<http://dydaktyka.fizyka.umk.pl>



Fizyka dla każdego

[Szukaj na stronie](#) | [Ostatnio dodane](#) | [FIAT LUX](#) | [Strona Wydziału](#) | [Strona ZDF](#)

Przegląd prasy

Tweeter

Dla nauczycieli

Dla młodzieży

Przyroda

Fizyka współczesna

Video-fizyka

Programy edukacyjne dla nauczycieli szkół publicznych powinny być postrzegane przez instytucje, które je proponują, jako poważną odpowiedzialność wobec społeczeństwa i być stosownie do tego wspierane i promowane oraz energicznie rozwijane przez najwyższe władze tych instytucji (prof. Ż. Kwieciński).

Ostatnio dodane



Plakaty

Fizyka dla:

- krasnoludków
- przedszkolaków
- uczniów
- gimnazjalistów
- licealistów
- studentów
- doktorantów
- nauczycieli
- profesorów
- oby-wateli

Na skróty

GOCE
Nieważkość i efekt cieplarniany ...
O umiejętnościach ...
Edukacja, ale jaka?
(wersja rozszerzona)
O grafenie ...
Merkury i Wenus ...
α Centauri ...
Pokazy FW ...
Siła odśrodkowa ...

[One-page Physics](#)

Wpisz się na naszym FORUM

Strona główna

Fizyka dla krasnoludków



Kto to są krasnoludki



Krasnoludki z Wafbrzycha badają prawa ruchu na równi pochyłej

Uruchom filmy obok

- Piłeczko podskocz!



5 x wciągaj





Miesiąc astronomiczny
październik 2014

Kometa PANSTARRS

[Wszechświat](#)

[Voyager](#)

[Electrons](#)

[Positrons](#)



Fizyka współczesna



FIAT LUX



Z górki na pazurki



Dla szkół



Portale

- Projekt "Physics Is Fun"



video recordings of lectures



video recordings of lessons



short movies with experiments

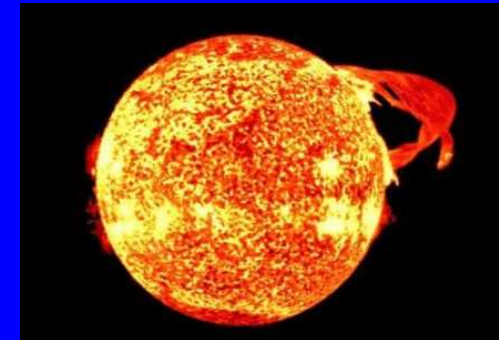
Multimedia in science classes



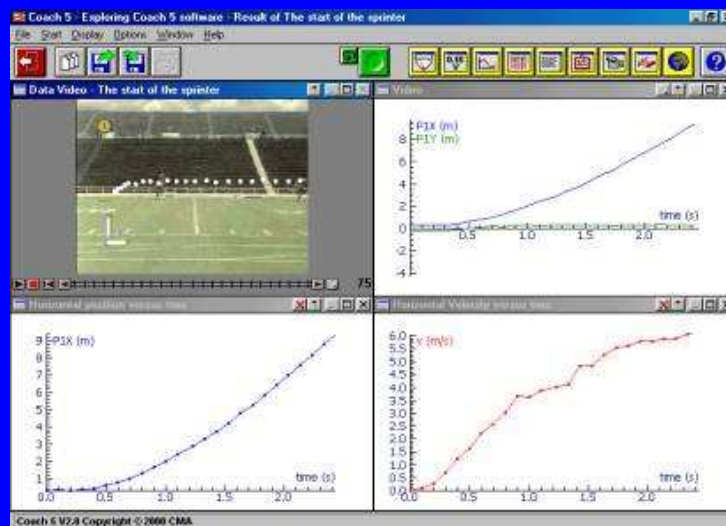
movies with experiments



animations and simulations of phenomena



pictures



video measurements



online experiments

web „Fizyka dla każdego” – „Physics for everyone”

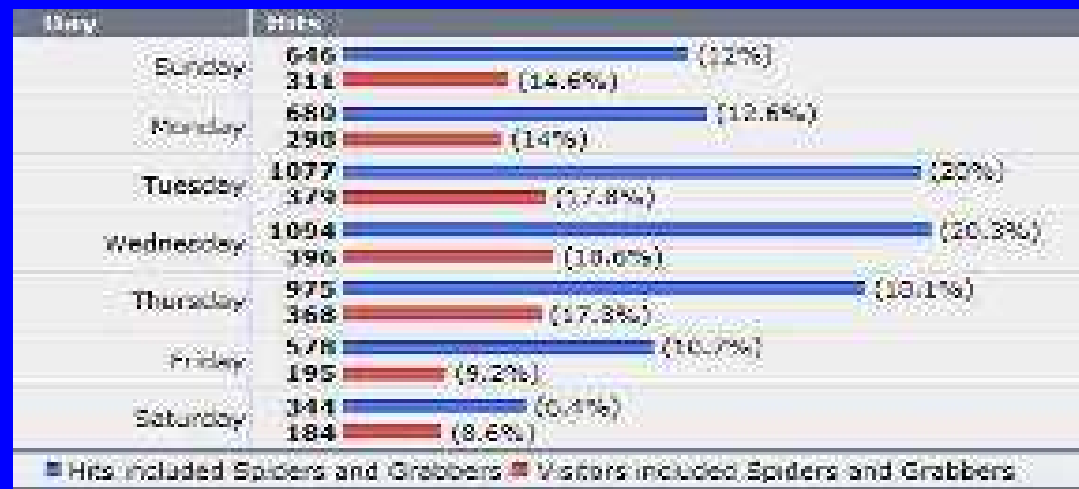
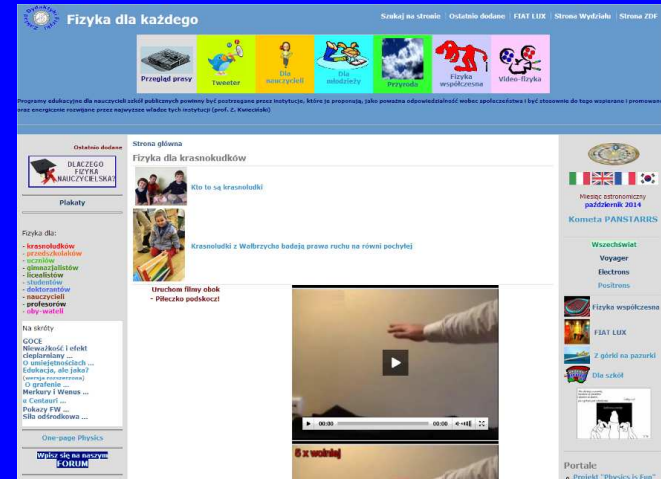
In 6 years 306 000 unique IP.

About 500 - 1000 unique hits per day.

Most visited pages:

- cheap and simple experiments (50%),
- experiments in high school (30%),
- Camera obscura (20%),
- Cartesian diver (16%),
- Spectroscope (14%).

The maximum number of visitors we observed on Tuesday-Wednesday



Conclutions

Multimedia in teaching Science allow:

- make more attractive learning process,
- consolidate the knowledge,
- focus students on knowledge transfer,
- illustrate the phenomenon hard to imagine and impossible to carry out,
- increase the effectiveness of teaching Science,
- stimulate the activity of cognitive and creative (eg. simulations),
- complete the actions of students.

Thank you for your attention.

