

Technologie 'disruptive' czyli ciężkie życie futurologa



Jacek.Szczytko@fuw.edu.pl Wydział Fizyki UW

Uniwersytet Warszawski

Interdyscyplinarny makrokierunek
Wydziału Fizyki i Wydziału Chemii Uniwersytetu
Warszawskiego

WYDZIAŁ FIZYKI
UNIWERSYTET WARSZAWSKI

WCh
Wydział Chemii
UNIWERSYTET WARSZAWSKI

Nanżynieria nanostruktur

FIZYKA + CHEMIA

<http://nano.fuw.edu.pl>

nowe
wyzwania
nowe
kierunki

$a, b, c < 100 \text{ nm}$

KAPITAŁ LUDZKI
UNIWERSYTET WARSZAWSKI

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI FUNDUSZ
ROZWOJU REGIONALNEGO



Edukacja przez badania



2013-10-22

3

Plan wykładu

1. Disruptive technologies – czyli o postępie technologicznym
2. Jak działa komputer? Logika bramek logicznych
3. Mechanika kwantowa w doświadczeniach.
4. Co to są półprzewodniki?
5. Do czego służą studnie, druty, kropki kwantowe?
6. Co to jest nanotechnologia?
7. Dlaczego dioda świeci – jak zamienić ładunek elektryczny na foton?
8. Fotowoltaika – jak zamienić fotony na prąd?
9. Co to jest spin?
10. Czy można się teleportować? Co to jest splątanie kwantowe?
11. Obliczenia kwantowe
12. Czy można złamać szyfr kwantowy?
13. Co to jest grafen – ile kosztuje „czarne złoto”?
14. O uczciwości w nauce – nauka a pseudo-nauka.
15. Czy komputer może myśleć tylko gdy jest nieobliczalny?

Zapraszam!

2013-10-22

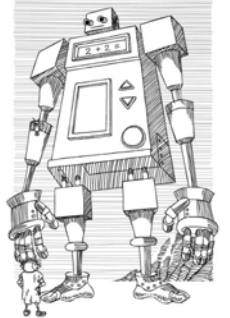
4

Zasady zaliczania

OBECNOŚĆ: - w zasadzie obowiązkowa (trzeba być co najmniej na 10 z 15 wykładów). Na początku każdego wykładu prosty test, więc żeby być dopuszczonym do zaliczenia wykładu należy zdobyć co najmniej 10p z 15 możliwych.

ZALICZENIE: Jedna z trzech form:

1. esej na temat PRZYSZŁOŚCI
2. film pokazujący doświadczenie i jego POPULARNE wyjaśnienie na gruncie mechaniki kwantowej
3. końcowy TEST z wiedzy przekazanej w czasie wykładów



Jeżeli jakaś teoria filozoficzna nie daje się przetłumaczyć na góralski, to jest to teoria fałszywa

2013-10-22

5

Jak TO działa? <http://www.fuw.edu.pl/~szczytko/>



Google: Jacek Szczytko
Login: student
Hasło: *****

2013-10-22

6

Nowe technologie



2013-10-22

7

Nowe technologie



Jak nie palę papierosów

Jak palę papierosy

2013-10-22

8

Nowe technologie



The Nobel Prize in Physics 2000



“The principal applications of any sufficiently new and innovative technology always have been - and will continue to be - applications created by that technology.”

Herbert Krömer

“Główne zastosowanie każdej nowej i innowacyjnej technologii zawsze było – i nadal będzie – zastosowaniem stworzonym przez tę technologię”

2013-10-22

http://en.wikipedia.org/wiki/Herbert_Kroemer

Analiza przyszłości

Analiza przyszłości (wg. Bruce Sterlinga):

- Consensus (czy inni to by chcieli robić?)
- Extrapolation (co mówią trendy?)
- Historical analogy (czy było coś podobnego?)
- Generating paths to futurity (czy można znaleźć inne podejście? nowy paradygmat?)



“Consensus” means surveying the people who are breaking new ground, and looking for unifying trends. Futurists of this ilk are Delphi pollsters, venture capitalists, gizmo websites and so forth.

“Extrapolation” takes the statistics generated by business and government and anticipates the curve. Typical players here would be Gartner, RAND, Herman Kahn, Donald Burnfeld, the Club of Rome, Worldwatch Institute, the Congressional Office of Technology Assessment, and many others living and dead.

“Historical analogy” is commonly the home ground for future-minded political activists: Newt Gingrich, Francis Fukuyama, Gandhi, Vaclav Havel in his more expansive moods. These people wave the flag for “becoming the change you want to see”.

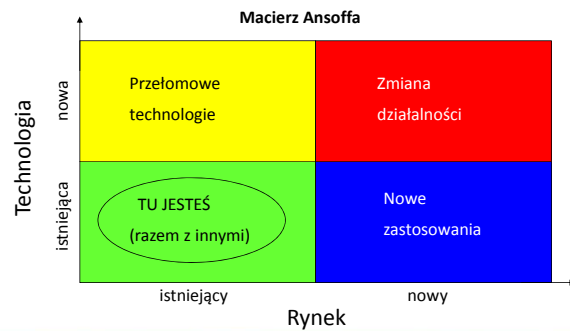
“Generating paths to futurity” throws up the most difficult, dicey milieu: the territory of scenario mavens, human-potential zealots, posthumanists, survivalists, extropians, deep greens, singularitarians, Steve Jobs, and science-fiction writers.

2013-10-22

10

Fizyka start-up'ów

- Emerging technologies & disruptive technologies
- Start-up, spin-off
- Venture capitals, „anioły biznesu”

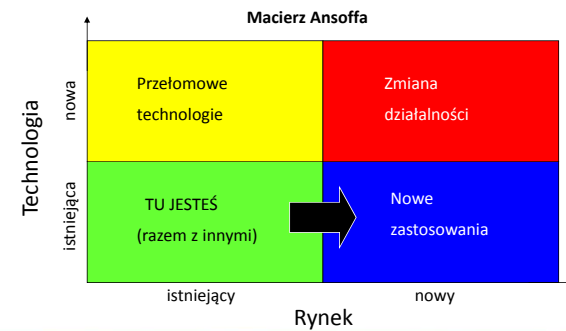


2013-10-22

11

Fizyka start-up'ów

- Jack Welch (GE): *Mamy 80% udział w rynku. W jaki sposób zmniejszyć go do 10%?*
- Wynalazki, badania stosowane, patenty, firmy konsultingowe (McKinsey, BCG)
- WSZYSCY! Koncerny farmaceutyczne (Eli Lilly, Pfizer, Roche), Honeywell (czujniki), Apple (iPod), Canon, HP, Medtronic, Microsoft (Xbox)

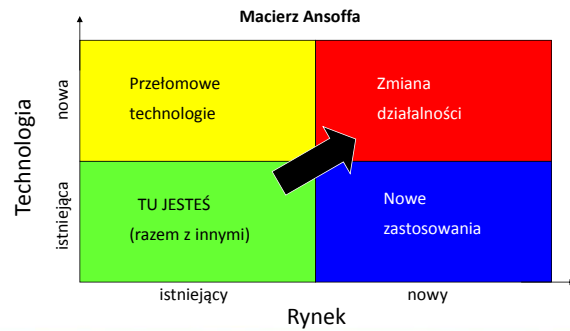


2013-10-22

12

Fizyka start-up'ów

- **Duże ryzyko**
- Badania podstawowe i stosowane, start-up'y, ODR (ostatnie deski ratunku)
- Nokia (1992), ale większość innych przedsięwzięć upadła, bo zmiana działalności nie była skutkiem planowania, ale błędów w zarządzaniu! (ITT, firmy „wymuszki“)

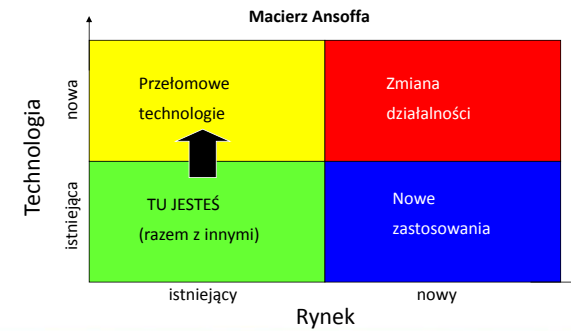


2013-10-22

13

Fizyka start-up'ów

- Wynalazki (z historii): elektryczność, kolej żelazna, samochód, telefon, antybiotyki, technologie półprzewodników, Internet
- Wynalazki (TERAZ): Nano-tech, bio-tech, badania naukowe podstawowe i stosowane : Intel, Apple, Logitech, Medtronic, Sony (Tsushin Kogyo 1955), Philips, start-up'y (ventures)



2013-10-22

14

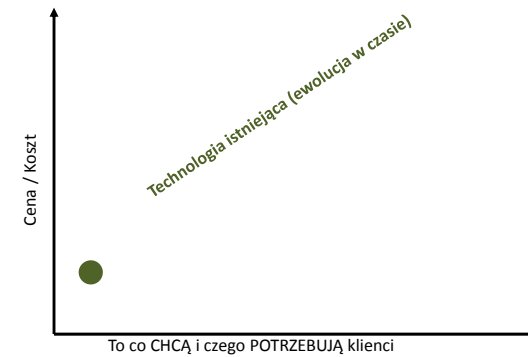
Disruptive technology



2013-10-22

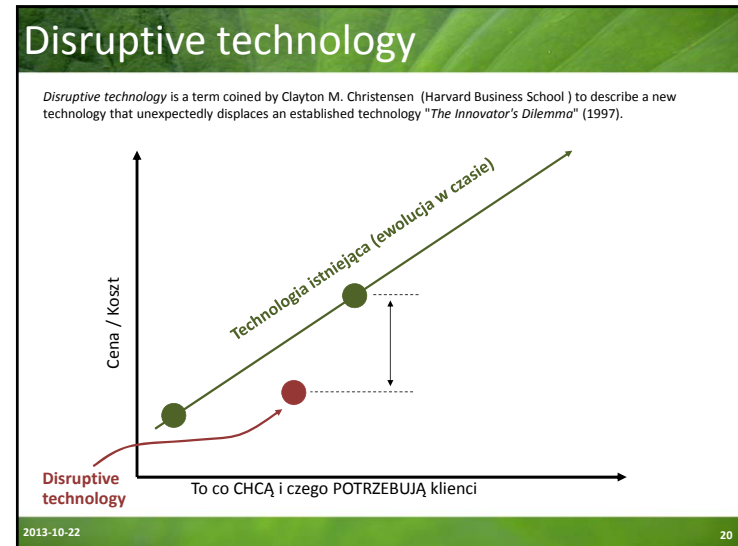
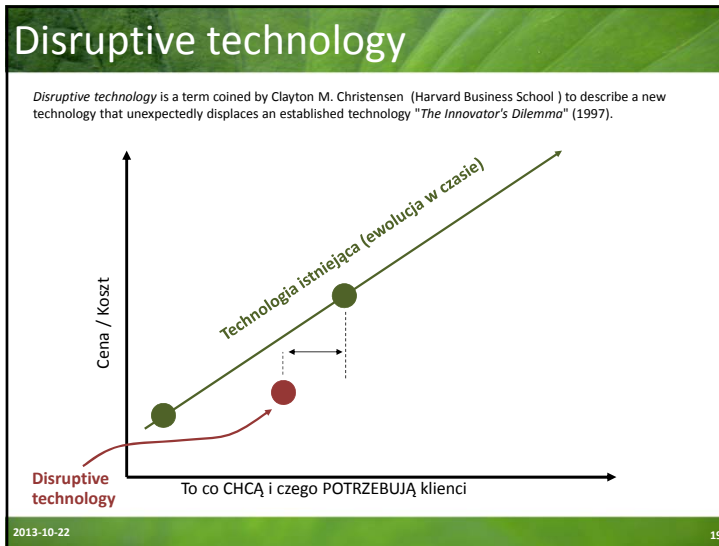
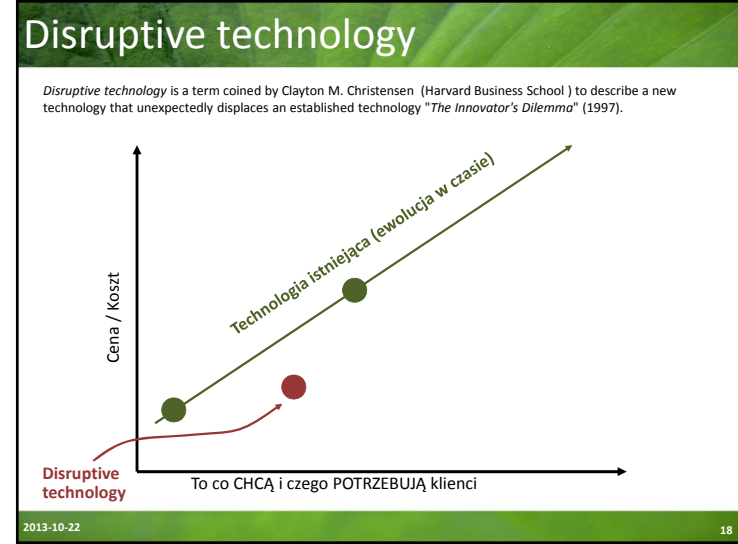
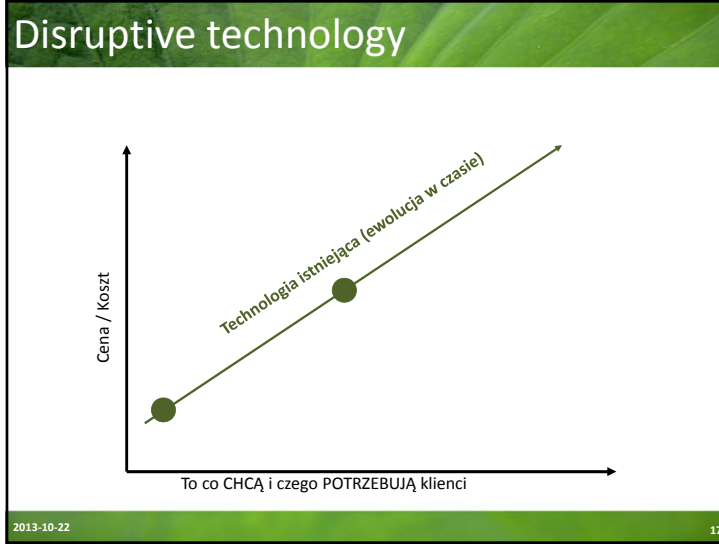
15

Disruptive technology



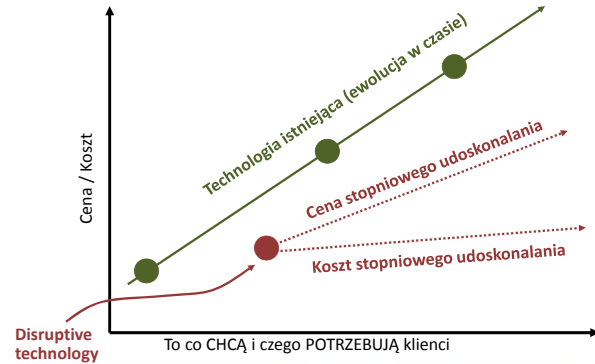
2013-10-22

16



Disruptive technology

Disruptive technology is a term coined by Clayton M. Christensen (Harvard Business School) to describe a new technology that unexpectedly displaces an established technology "The Innovator's Dilemma" (1997).

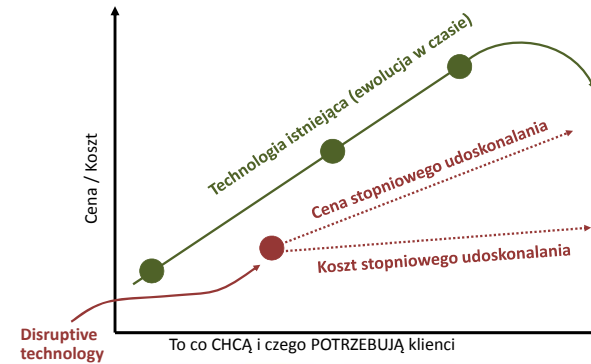


2013-10-22

21

Disruptive technology

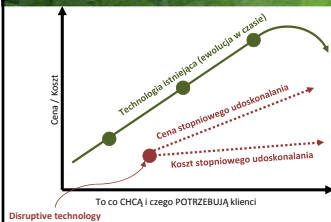
Disruptive technology is a term coined by Clayton M. Christensen (Harvard Business School) to describe a new technology that unexpectedly displaces an established technology "The Innovator's Dilemma" (1997).



2013-10-22

22

Disruptive technology



IBM, mainframes a klony PC

Digital Equipment i minikomputery, j.w.

General Motors '70 i '80 i samochody japońskie

Xerox '90 i drukarko-kopiarki Canon, Lexmark, HP

Polaroid, Kodak i aparaty cyfrowe

maszyny do pisania, dyski przenośne do komputera, plottery, zegarki mechaniczne, tworzywa naturalne, czeki, wagi mechaniczne...

To, czy jakaś technologia okazała się „disruptive” („niszcząca”) najczęściej dostrzega się post-factum, niestety...

A w przyszłości (?): żarówki, ekrany CRT (i inne?), video VHS, kasety i CD...

2013-10-22

23

Disruptive technology

„Disruptive technology” wydaje się na początku „trywialna” i nie jest w kręgu zainteresowań doświadczonych użytkowników (minikomputery, aparaty cyfrowe, operacje na otwartym sercu) Innowacje „disruptive” nie mogą konkurować z funduszami na doświadczone technologie (lampy elektronowe i tranzystory, mainframe)

Obecni klienci i obecne rynki mogą nie być gotowi na innowacje, nowe rynki muszą zostać stworzone (telefony GSM, pampersy, aparaty cyfrowe)

Niektóre organizacje nie chcą akceptować innowacji o niskim marginesie zysków (Xerox, IBM, Intel)

Wynalazcy nie umieją na podstawie dostępnych danych udowodnić, że „Disruptive technologies” będą zyskowne (Jobs, Wozniak i Apple)

Organizacje nie chcą rezygnować z udoskonalania istniejących sprawdzonych technologii na rzecz technologii niesprawdzonych (Xerox, Intel)

Innowacje „disruptive” nie pasują do modelu prowadzenia biznesu (Xerox, IBM)

Bill George, Medtronic CEO

2013-10-22

24



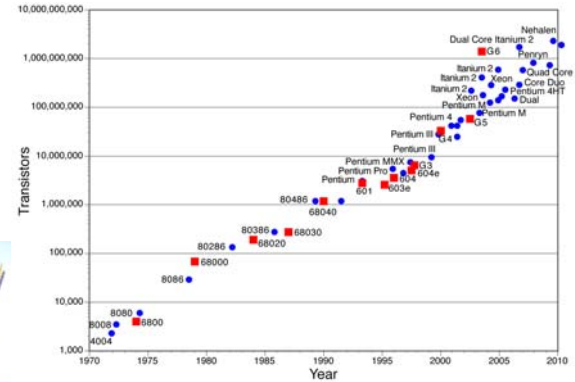
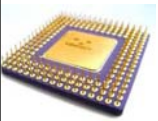
DT dzisiaj?



2013-10-22 25

TRENDY: Prawo Moore'a

Ilość komponentów (tranzystory, połączenia, izolacje itd.) w IC podwaja się co około 18 miesięcy.

2013-10-22 Źródło: Intel 26

Disruptive technology



IBM PC (1981); 4,77 MHz

Osborne 1 (1981); 10,7 kg

Psion organizer (1984)

Magnavox Odyssey game console (1974)

Apple Newton (1993)

2013-10-22 27

Disruptive technology



Macbook Air (2008)

Sony PlayStation 3 (2006)

Apple iPad (2010)

2013-10-22 28

Disruptive technology



2013-10-22

29

Epoka NANO

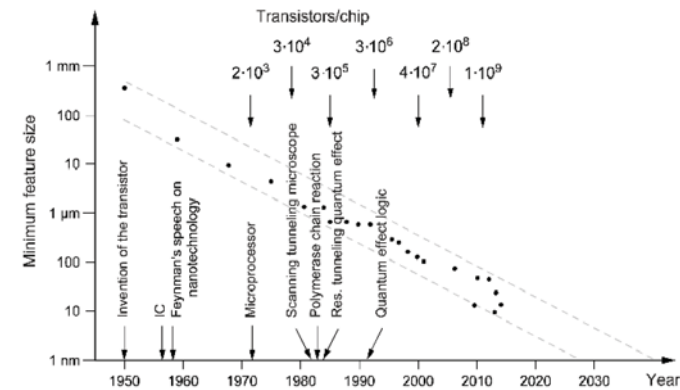


Fig. 1.2 Moore's law

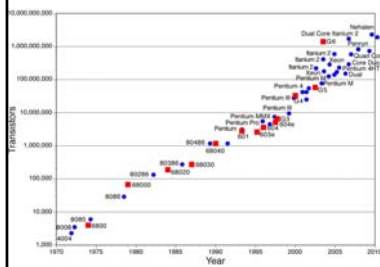
W. R. Fahrner (Editor) Nanotechnology and Nanoelectronics

2013-10-22

30

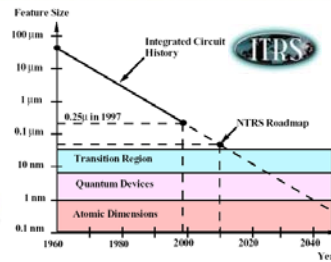
TRENDY: Prawo Moore'a

Ilość komponentów (tranzystory, połączenia, izolacje itd.) w IC podwaja się co około 18 miesięcy. Rozmiar liniowy komponentów również zmniejsza się wykładniczo w czasie.



2013-10-22

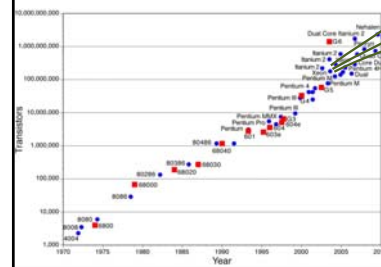
Źródło: Intel 31



Te trendy nie mogą być kontynuowane w nieskończoność.

- Co zastąpi technologię Si?
- Z czego będzie wynikała ta zmiana technologii?

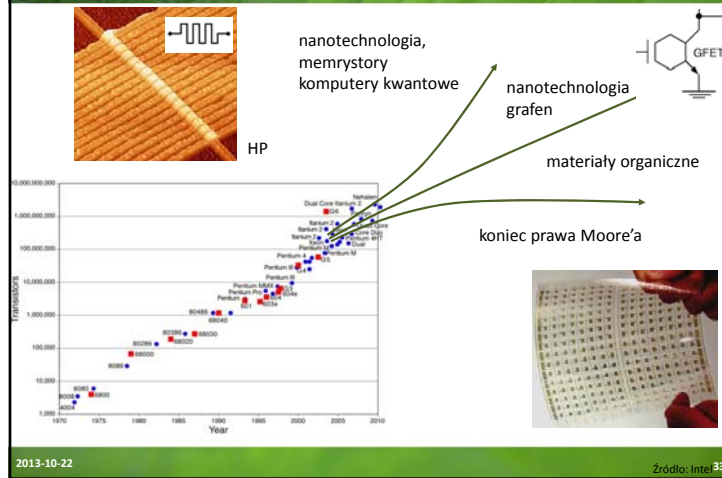
TRENDY: Prawo Moore'a



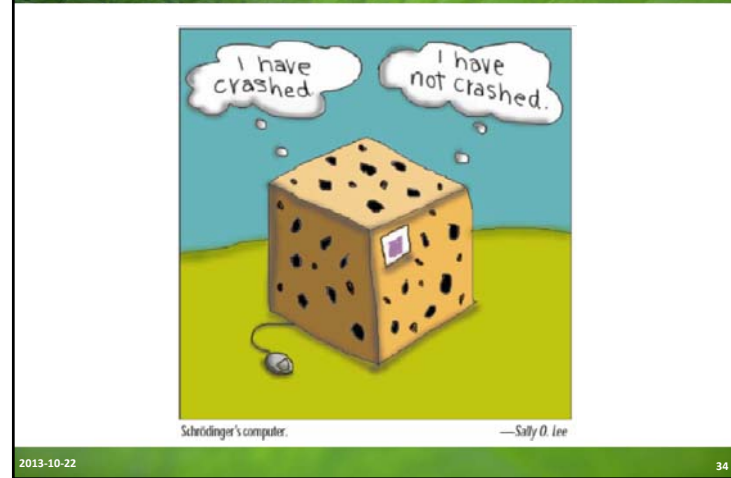
2013-10-22

Źródło: Intel 32

TRENDY: Prawo Moore'a



QWindows



Plan wykładu

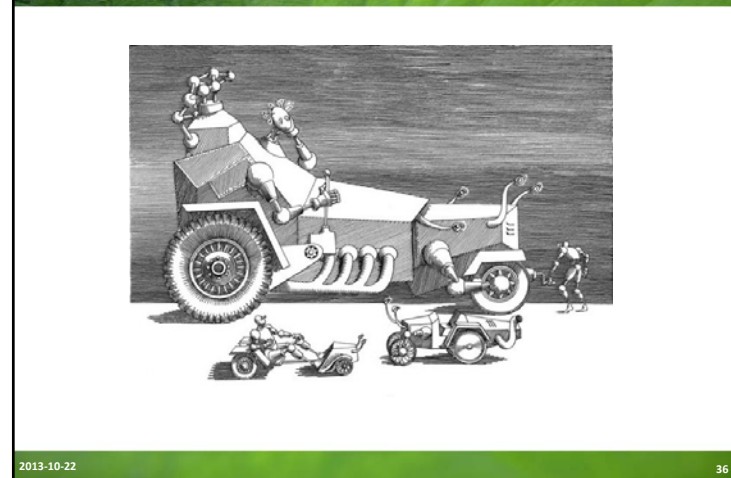
1. Disruptive technologies – czyli o postępie technologicznym
2. Jak działa komputer? Logika bramek logicznych
3. Mechanika kwantowa w doświadczeniach.
4. Co to są półprzewodniki?
5. Do czego służą studnie, druty, kropki kwantowe?
6. Co to jest nanotechnologia?
7. Dlaczego dioda świeci – jak zamienić ładunek elektryczny na foton?
8. Fotowoltaika – jak zamienić fotony na prąd?
9. Co to jest spin?
10. Czy można się teleportować? Co to jest splątanie kwantowe?
11. Obliczenia kwantowe
12. Czy można złamać szyfr kwantowy?
13. Co to jest grafen – ile kosztuje „czarne złoto”?
14. O uczciwości w nauce – nauka a pseudo-nauka.
15. Czy komputer może myśleć tylko gdy jest nieobliczalny?

Zapraszam!

2013-10-22

35

Rok 2000 w 1900 r.



Rok 2000 w 1900 r.



Chodzenie po wodzie

2013-10-22

37

Rok 2000 w 1900 r.



Kontrola pogody

2013-10-22

38

Rok 2000 w 1900 r.



Monitoring

2013-10-22

39

Rok 2000 w 1900 r.



Transport

2013-10-22

40

Rok 2000 w 1900 r.



Transport

2013-10-22

41

Rok 2000 w 1900 r.



Ruhome chodniki

2013-10-22

42

Rok 2000 w 1900 r.



Ruhome domy

2013-10-22

43

Rok 2000 w 1900 r.

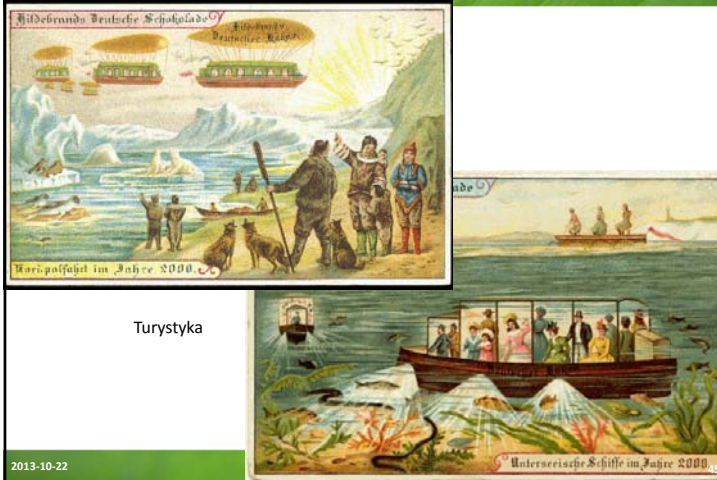


Telewizja

2013-10-22

44

Rok 2000 w 1900 r.



Turystyka

2013-10-22

45

Rok 2000 w 1900 r.



Miasta

2013-10-22

46

Podziękowania

W prezentacji wykorzystano ilustracje Daniela Mroza do książki Stanisława Lema „Cyberiada”.

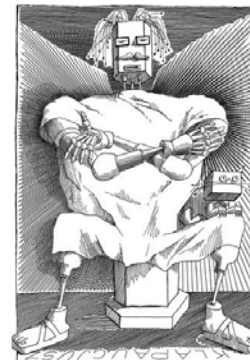
Projekt *Fizyka Plus* nr POKL.04.01.02-00-034/11
współfinansowany przez Unię Europejską ze
środków Europejskiego
Funduszu Społecznego w ramach Programu
Operacyjnego Kapitał Ludzki



2013-10-22

47

Ćwiczenie



Technologie *disruptive*:

Czy w przyszłości coś zastąpi... samochody, komputery, smartfony?

Czy w przyszłości coś zastąpi Internet?

Czy w przyszłości...

Może rzeczywiście w niedługim czasie za pomocą jakichś małych przyrządów w formie małych stacji radiotelegraficznych (które będziemy nosili w kieszonce od kamizelki, jak obecnie nosimy zegarki) porozumiewać się będziemy mogli każdej chwili z przyjaciółmi naszymi, którzy gdzieś daleko żyją... Bez potrzeby pisania, chodzenia na pocztę i bez naklejania znaczka pocztowego...

Z *Catego Świata*, nr 2, rok 1925

2013-10-22

48