



Uczymy myślenia. Zadania na lekcje przedmiotów przyrodniczych.

Doświadczenia pracowników Pracowni Przedmiotów Przyrodniczych Instytutu Badań Edukacyjnych

*entuzjaści
edukacji*

Joanna Lilpop, j.lilpop@ibe.edu.pl

Jagna Hałaczek, j.halaczek@ibe.edu.pl

dr Marcin M. Chrzanowski m.chrzanowski@ibe.edu.pl



Wiedza?

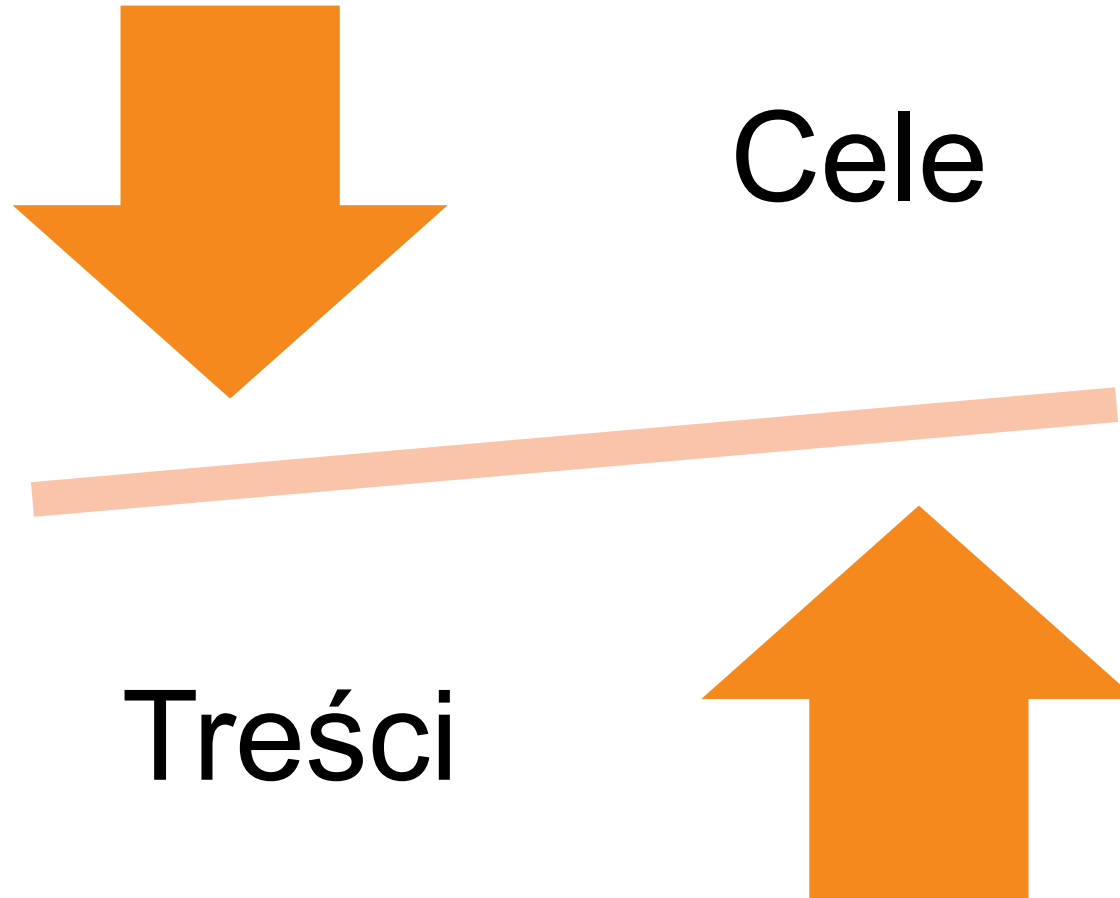


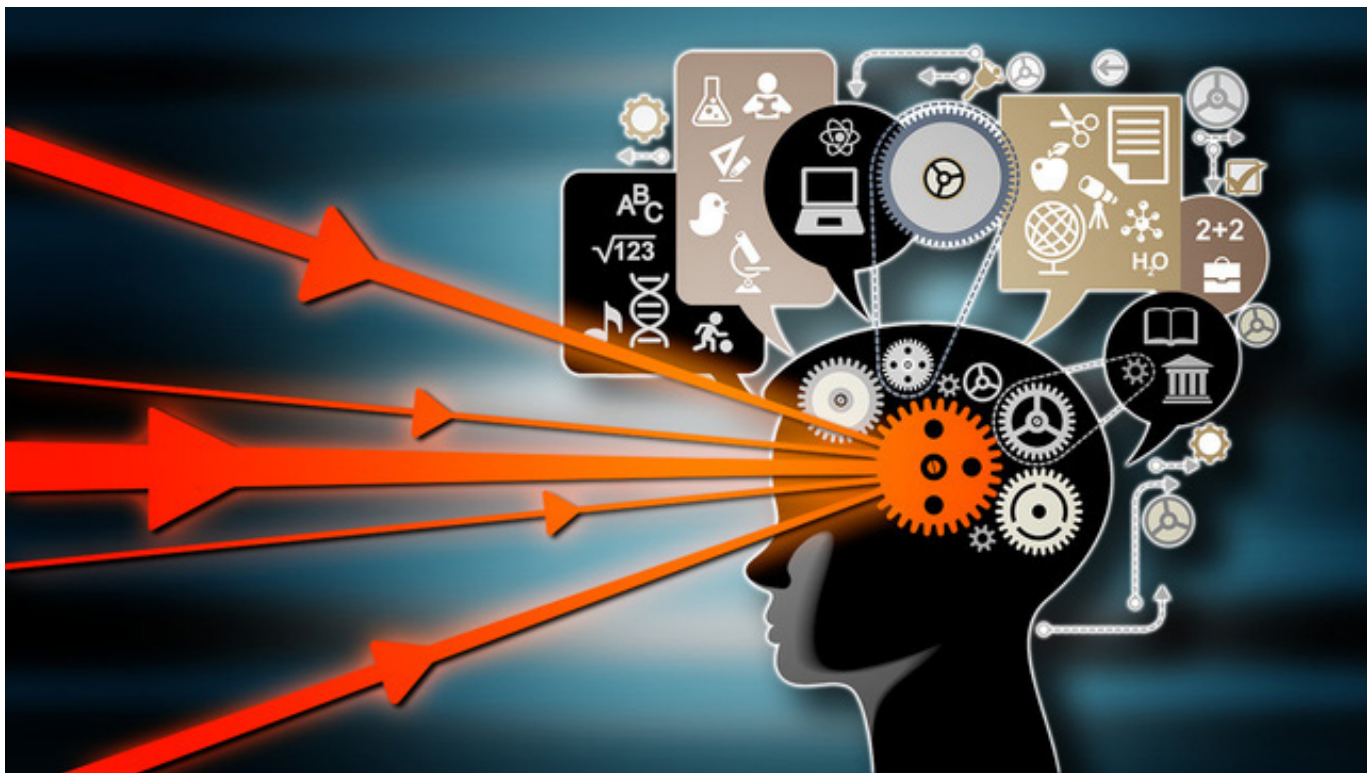
Wiedza!





Cele a treści kształcenia







Myślenie naukowe w Podstawie Programowej przedmiotów przyrodniczych

Do najważniejszych umiejętności zdobywanych przez ucznia w trakcie kształcenia ogólnego na I, II, III i IV etapie edukacyjnym należą m.in.:

- ❑ myślenie naukowe – umiejętność formułowania wniosków opartych na obserwacjach empirycznych dotyczących przyrody i społeczeństwa; a także wykorzystania wiedzy o charakterze naukowym do identyfikowania i rozwiązywania problemów.
- ❑ umiejętność wyszukiwania i korzystania z informacji; a także selekcjonowania i krytycznej analizy informacji.

Preambuła (załącznik 2 do rozporządzenia) określa ogólne cele kształcenia, zadania szkoły i nauczycieli oraz warunki i sposób realizacji celów na I i II etapie kształcenia.

Preambuła (załącznik 4 do rozporządzenia) określa ogólne cele kształcenia, zadania szkoły i nauczycieli oraz warunki i sposób realizacji celów na III i IV etapie kształcenia



Metoda naukowa w celach kształcenia na przedmiocie przyroda

- Przyroda na I etapie: Uczeń kończący klasę III obserwuje i prowadzi proste doświadczenia przyrodnicze, analizuje je i wiąże przyczynę ze skutkiem.
- Przyroda na II etapie: Stawianie hipotez na temat zjawisk i procesów zachodzących w przyrodzie i ich weryfikacja. Obserwacje, pomiary i doświadczenia.
- Przyroda na IV etapie: Rozumienie metody naukowej, polegającej na stawianiu hipotez i ich weryfikowaniu za pomocą obserwacji i eksperymentów.







Metoda naukowa w celach kształcenia przedmiotów przyrodniczych

 **biologia** III etap: Znajomość metodyki badań biologicznych. Na IV etapie jej pogłębienie.

- Uczeń planuje, przeprowadza i dokumentuje obserwacje i proste doświadczenia biologiczne; określa warunki doświadczenia, rozróżnia próbę kontrolną i badawczą, formułuje wnioski; przeprowadza obserwacje mikroskopowe preparatów świeżych i trwałych.

 **chemia** III i IV etap: Opanowanie czynności praktycznych, a w tym: uczeń projektuje i przeprowadza proste doświadczenia chemiczne.

 **fizyka** III etap: Przeprowadzanie doświadczeń i wyciąganie wniosków z otrzymanych wyników. Na IV etapie planowanie i przeprowadzanie doświadczeń.



Dlaczego takie zapisy?

- Parlament Europejski i Rada o Kompetencjach Kluczowych
kompetencje matematyczne i podstawowe kompetencje naukowo-techniczne.(...) Podstawowe kompetencje naukowo-techniczne dotyczą opanowania, wykorzystywania i stosowania wiedzy oraz metod objaśniających świat przyrody. (...)

Zalecenie Parlamentu Europejskiego i Rady [nr 2006/962/WE](#) z dnia 18 grudnia 2006 r. w sprawie kompetencji kluczowych w procesie uczenia się przez całe życie [Dz.U. L 394 z 30.12.2006].

- Zalecenia raportów dla Komisji Europejskiej

- Science Education NOW
- Europe needs more scientists
- Raport Nuffield Foundation
„Science education in Europe: critical reflections”

IBSE



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

IBE  entuzjaści
edukacji

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY





IBSE = **Inquiry** Based Science Education

**Nauczanie i uczenie się
nauk przyrodniczych w oparciu o
dociekanie
i rozumowanie naukowe**

Sposób w jaki
naukowcy badają
zjawiska przyrodnicze

Sposób w jaki
uczący się ludzie
poznają zjawiska
przyrodnicze



Tiffany Art – Nerdy
Baby Artwork



Komu potrzebne rozumowanie naukowe?

Umiejętność rozumowania naukowego...

*Art&Diamonds to ekskluzywna **pielęgnacja** stworzona przez **wybitnych specjalistów** z różnych dziedzin nauki we współpracy z artystami. **Każdy słoiczek kremu zawiera czysty, sproszkowany diament.***



Składniki Aktywne:

*Diamentowy pył - mikronizowane kryształy diamentu (**symbolu piękna, elegancji i ideału**). **Sprawiają, że skóra nabiera wyjątkowego blasku, staje się **optycznie** wygładzona i odmłodzona.***



KAPITAŁ LUDZKI
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

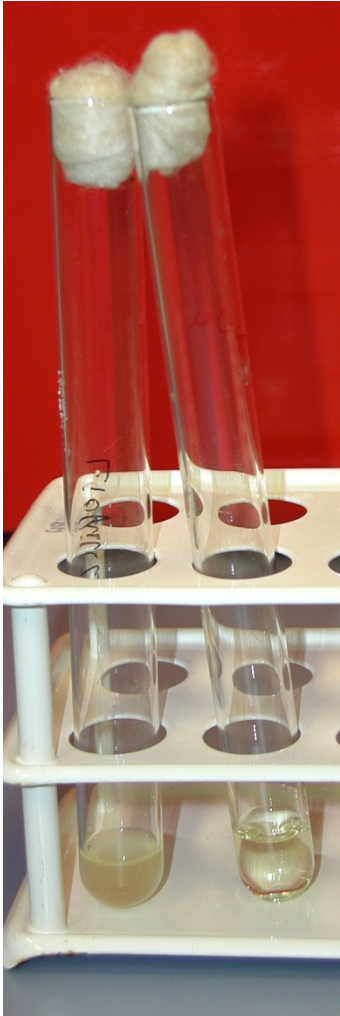
IBE  entuzjaści
edukacji

UNIA EUROPEJSKA
EUROPEJSKI
FUNDUSZ SPOŁECZNY





Pamiętajmy, że na przedmiotach przyrodniczych uczymy jak działa NAUKA!

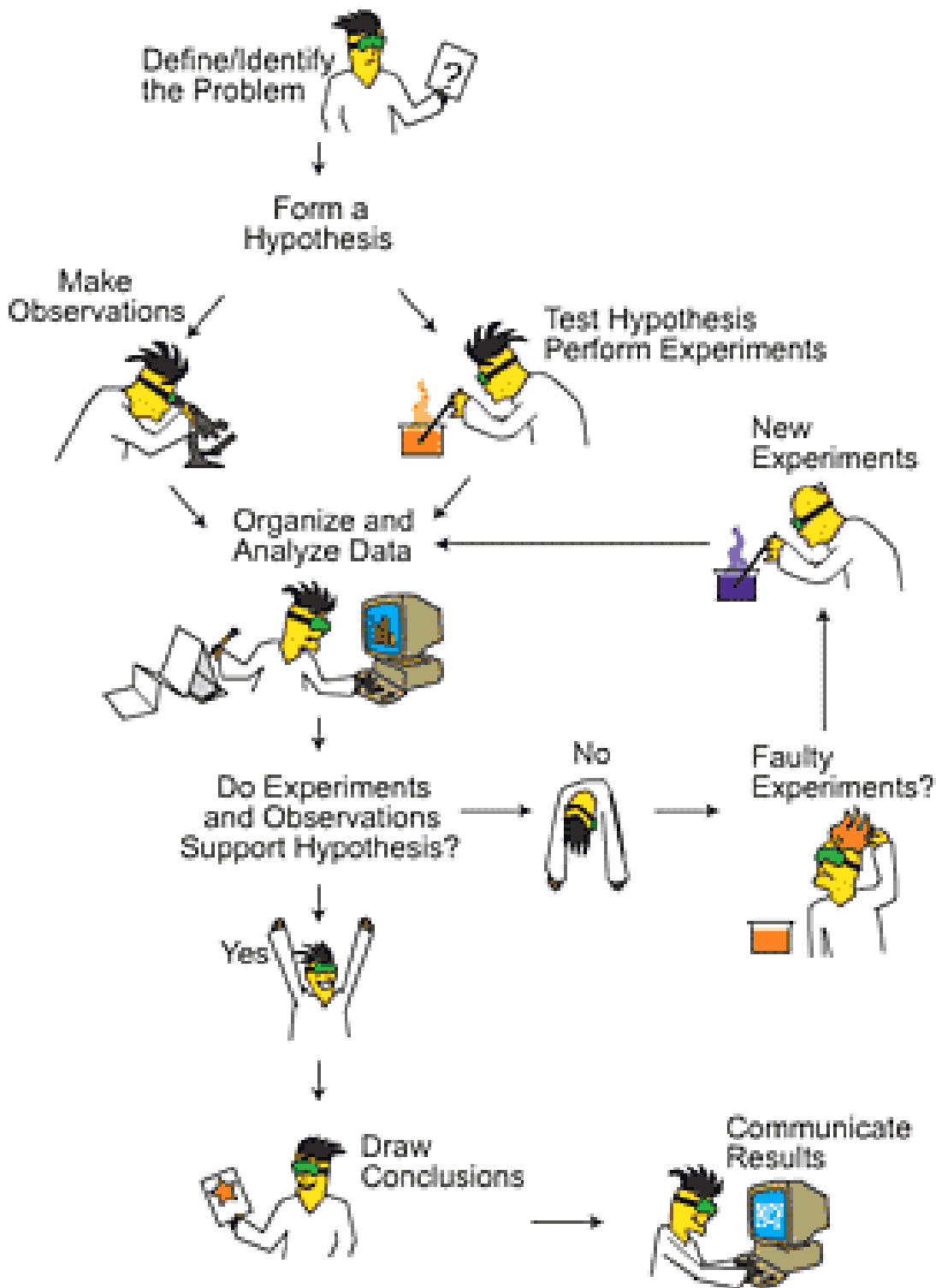


Fot. BioCentrum Edukacji Naukowej

- ❑ Zadawanie pytań jest podstawą poznania.
- ❑ Twierdzenia naukowe nigdy nie są prawdą absolutną.
- ❑ Metodami pracy naukowców są: zbieranie danych i obserwacje, projektowanie układów doświadczalnych, szukanie danych źródłowych...
- ❑ Naukowiec prowadzi uczciwe badania, które można powtórzyć.
- ❑ Jakie są sposoby komunikowania i publikowania wyników i odkryć przez naukowców.



Zrozumieć metodę naukową...



- ❑ Określenie problemu badawczego
- ❑ Postawienie hipotezy
- ❑ Zaprojektowanie i przeprowadzenie badań
 - próby kontrolne i powtórzenia prób, zmienne
- ❑ Zbieranie danych
- ❑ Analiza danych
- ❑ Potwierdzenie lub obalenie hipotezy
- ❑ Wnioski
- ❑ Komunikacja wyników i ich dyskusja,
- ❑ dalsze pytania badawcze...



Eksperyment wzmacnia u uczniów:

- zrozumienie pojęć naukowych
- zainteresowanie i motywację
- umiejętności praktyczne
- umiejętności rozwiązywania problemów
- nawyk rozumowania naukowego
- rozumienie istoty nauk przyrodniczych



Fot. BioCentrum Edukacji Naukowej

A. Hofsein, V.N. Lunetta, *The Laboratory in Science Education: Foundations for the Twenty-First Century*, Wiley Periodicals, Inc., 2003;

II ETAP EDUKACYJNY (przyroda klasy 4-6):

Dział II: Orientacja w terenie.

- Obserwacja widomego ruchu Słońca po sklepieniu niebieskim
- Posługiwanie się mapą lub planem

Te umiejętności połączone są warunkiem sprawnego poruszania się i określania swojego położenia w przestrzeni



II ETAP EDUKACYJNY (przyroda klasy 4-6):

Dział II: Orientacja w terenie.

Zalecane ćwiczenia:

- Wyznaczanie kierunków
- Obserwacja widomej wędrówki Słońca przez zmianę kierunku i długości cienia: blisko równonocy i przesileń, o różnych godzinach w ciągu jednego dnia, by można było porównać
- Modelowanie wędrówki Słońca za pomocą latarki i gnomonu



II ETAP EDUKACYJNY (przyroda klasy 4-6):

Dział III: Obserwacje, doświadczenia przyrodnicze i modelowanie

- Prowadzenie dziennika pogody – badanie obiektów przyrodniczych
- Planowanie, systematyczność, dokumentowanie wyników

Zalecane doświadczenia: wpływ czynników na szybkość parowania, skraplanie pary wodnej, topnienie i krzepnięcie, rozszerzalność cieplna gazów i cieczy, doświadczalne wykazanie istnienia powietrza i ciśnienia atmosferycznego

II ETAP EDUKACYJNY

(przyroda klasy 4-6):

Dział V: Człowiek a środowisko

Praca w terenie z zastosowaniem metod badawczych według podanej instrukcji

Zalecane doświadczenia: badanie stanu zapylenia powietrza, czystości wody w zbiornikach wodnych, nawożenia i zasolenia na wzrost i rozwój roślin.

Dział VII: Krajobrazy Polski i Europy

Zalecane doświadczenie: badanie rozpuszczalności skały wapiennej pod wpływem wody, octu.

Dział XI: Ziemia we Wszechświecie

Zalecane doświadczenia: modelowanie układu Słońce – Ziemia z uwzględnieniem oświetlenia.





III Etap edukacyjny (gimnazjum)

Cele kształcenia:

I. Korzystanie z różnych źródeł informacji geograficznej.

Uczeń dokonuje obserwacji i pomiarów w terenie(...)

II. Identyfikowanie związków i zależności oraz wyjaśnianie zjawisk i procesów.

Wymagania szczegółowe:

- 1. 3. Mapa – umiejętności czytania, interpretacji i posługiwania się mapą. Uczeń posługuje się w terenie planem, mapą topograficzną, turystyczną, samochodową (m.in. orientuje mapę oraz identyfikuje obiekty geograficzne na mapie i w terenie)



Uwagi do realizacji podstawy programowej w gimnazjum:

Dział 2. Ziemia we Wszechświecie:

wprowadzenie zagadnień związanych z ruchami Ziemi powinno być poprzedzone przypomnieniem obserwacji na lekcjach *przyrody* dotyczących m.in.: zmiany miejsc wschodu i zachodu Słońca w ciągu roku, zmian długości dnia i nocy oraz wysokości Słońca w momencie górowania w różnych porach roku.



Jak „zmierzyć” komponent „U”?

Badanie prowadzone przez Pracownię Przedmiotów Przyrodniczych IBE.

Celem badania jest diagnoza umiejętności i wiadomości uczniów z przedmiotów przyrodniczych po pełnym kursie gimnazjum.



Laboratorium Myślenia

Duży nacisk kładziemy na sprawdzenie umiejętności w zakresie rozumowania naukowego, m.in.:

- formułowania problemów,
- stawiania i weryfikacji hipotez,
- wnioskowania,
- odróżniania opinii od faktów,
- poruszania się w lawinie informacji,
- analizy tekstów, tabel i wykresów,
- umiejętności odnoszenia nabytej wiedzy do sytuacji z życia codziennego.



Laboratorium Myślenia – podstawowe fakty

- ❑ Cztery cykle w latach 2011 – 2014
- ❑ Co roku ponad 7000 uczniów klas pierwszych ze 180 szkół ponadgimnazjalnych. Losowa próba ogólnopolska, reprezentatywna pod względem szkół i płci.
- ❑ Pula zadań w badaniu: ponad 200, 4 przedmioty
- ❑ Uczniowie wypełniają:
 - ❑ arkusze z zadaniami zamkniętymi (biologia, chemia, fizyka, geografia – ponad 50 zadań w arkuszu, **zadania są tajne**)
 - ❑ Kwestionariusz Ucznia - pytania dotyczące zainteresowań uczniów i rozwijania umiejętności rozumowania na lekcjach
- ❑ Pełne wnioski zostaną sformułowane po 4 latach badań
- ❑ Wnioski wstępne: edukacja przedmiotów przyrodniczych w gimnazjum ma wymiar przede wszystkim przedmiotowy



Laboratorium myślenia: wsparcie dydaktyki przedmiotów przyrodniczych

- Publikacja narzędzi pomiarowych (zadań) wraz z ich omówieniem
- Charakterystyka słabych i mocnych stron uczniów w odniesieniu do nowej podstawy programowej
- Konferencje i warsztaty dla nauczycieli, publikacje dydaktyczne

entuzjaści edukacji

Zapraszamy na

<http://bdp.ibe.edu.pl>

*Baza Dobrych Praktyk
w tym Baza Narzędzi Dydaktycznych*





www.eduentuzjasci.edu.pl/pl/publikacje-ee-lista/152-inne-publikacje/952-uczmy-myslenia-zadania-na-lekcje-przedmiotow-przyrodniczych-najnowsza-ksiazka-pracowni-przedmiotow-przyrodniczych.html

Książka w wersji epub (2,2 MB)



Książka w wersji mobi (2 MB)



Uczmy myślenia. Zadania na lekcje z przedmiotów przyrodniczych.



IBE  entuzjaści
edukacji





Dociekanie naukowe w zadaniach testowych

http://www.zmnch.pl/files/IBSE2/Dociekanie_naukowe_w_zadaniach_testowych.pdf

Przykład powinien być tylko przykładem, czyli jakie zadania naprawdę sprawdzają umiejętności

<http://eduentuzjasci.pl/pl/zespoly.html?id=755>

Dlaczego warto zamykać zadania?

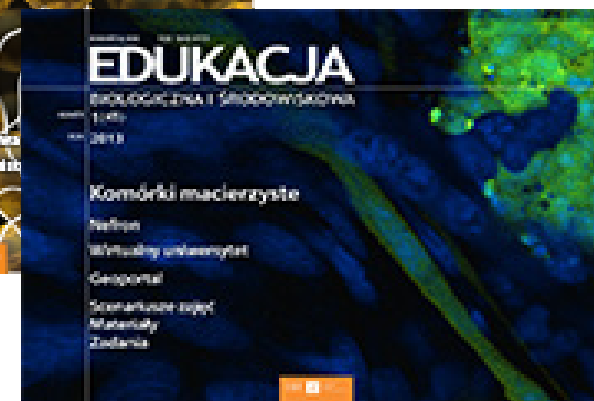
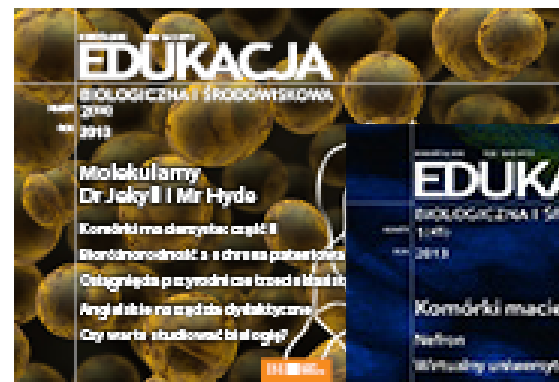
http://www.ptde.org/file.php/1/Archiwum/XVII_KDE/p_eedefy/Twardowska,%20Grajkowski,%20Chrzanowski,%20Ostrowska,%20Spalik.pdf



Zapraszamy do czytania i pisania

Edukacja Biologiczna i Środowiskowa

<http://ebis.ibe.edu.pl>



Zgodnie z wykazem czasopism MNiSW opublikowanym w grudniu 2013 r. artykuły naukowe publikowane w Edukacji Biologicznej i Środowiskowej otrzymują po 5 punktów.



Przykładowe zadania, które omówimy na warsztatach:

- Poszukiwanie zaginionego
- Doświadczenie w zasięgu ręki
- Diomedes
- Brodacze i bakterie
- Stożek wodny
- Biegi
- Pies Pawłowskiego
- Sztuczne drzewa
- Gotowanie w papierowym kubku
- TetraPak®



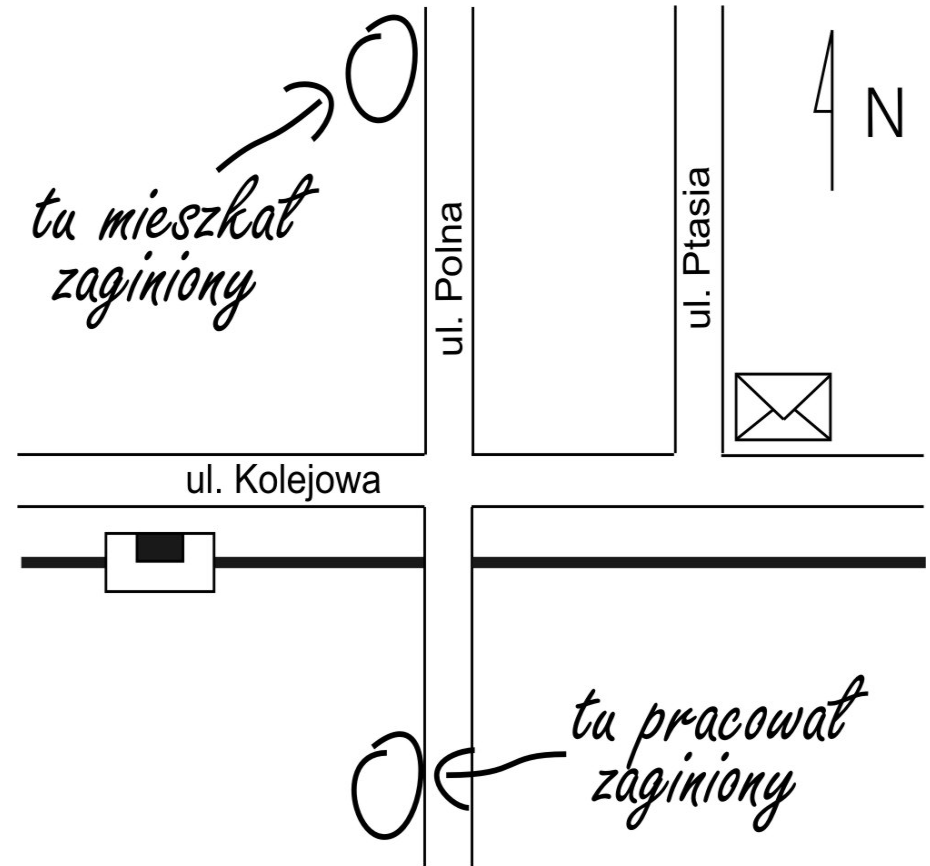
Poszukiwanie zaginionego

– czyli zadanie o orientacji w przestrzeni

Policja poszukuje zaginionego mężczyzny. Ostatnią osobą, która go widziała, był jego sąsiad. Oto jego zeznanie:

To było koło południa, nie pamiętam którego dnia, jakoś między Bożym Narodzeniem a Nowym Rokiem. Przystanąłem na rogu Kolejowej i Polnej, żeby otrzepać buty ze śniegu i zobaczyłem go, jak idzie z naprzeciwka. Chyba mnie nie poznał, bo słońce świeciło mu prosto w oczy.

Obok przedstawiono fragment planu miejscowości, w której mieszkał i pracował zaginiony.



Wskaż prawdopodobną trasę, którą pokonywał tego dnia zaginiony.

- A. Z domu do pracy.
- B. Z pracy do domu.
- C. Ze stacji kolejowej na pocztę.
- D. Z poczty na stację kolejową.

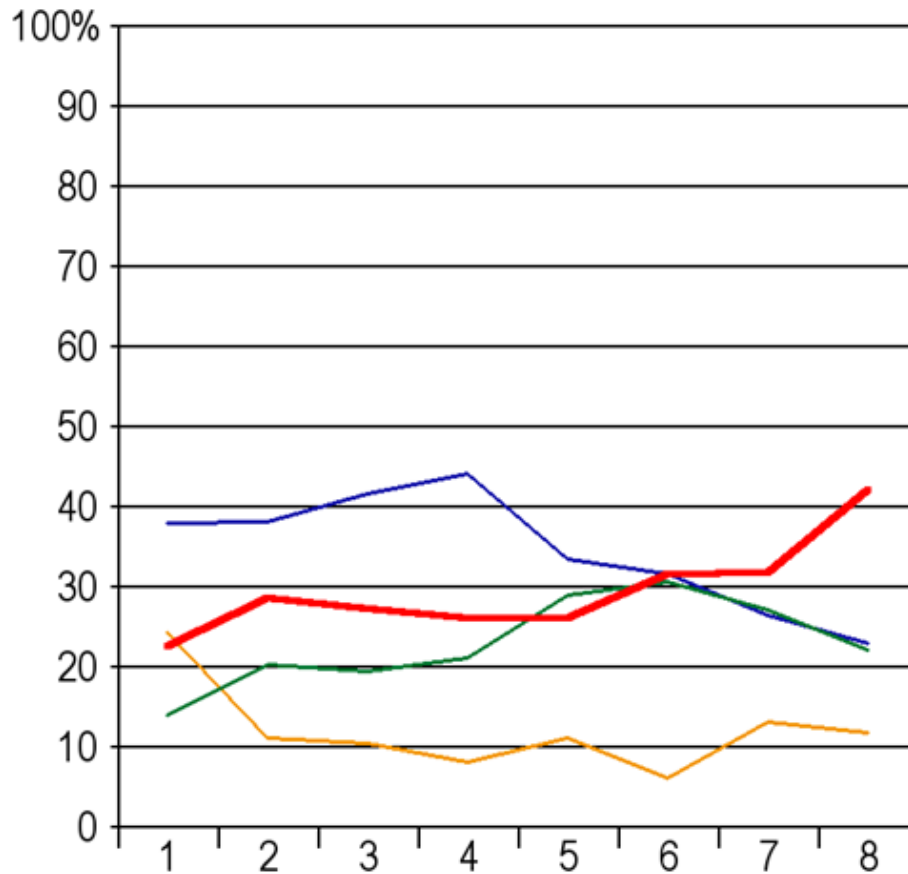


Schemat rozumowania

- ❑ dostrzeżenie, że obserwator stał, mógł być zatem zwrócony w dowolną stronę;
- ❑ zauważenie, że zaginiony znajdował się w ruchu i przyjęcie, że był skierowany w tę stronę, w którą się przemieszczał (nie szedł np. tyłem);
- ❑ zauważenie, że zaginionego widziano około południa, kiedy, niezależnie od pory roku, Słońce znajduje się po południowej stronie nieba;
- ❑ wyciągnięcie wniosku, że skoro Słońce świeciło zaginionemu w oczy, to musiał przemieszczać się na południe;
- ❑ odczytanie z mapy, że skoro zaginiony szedł na południe, to najprawdopodobniej przemieszczał się z domu do pracy.



Jak odpowiadali uczniowie?

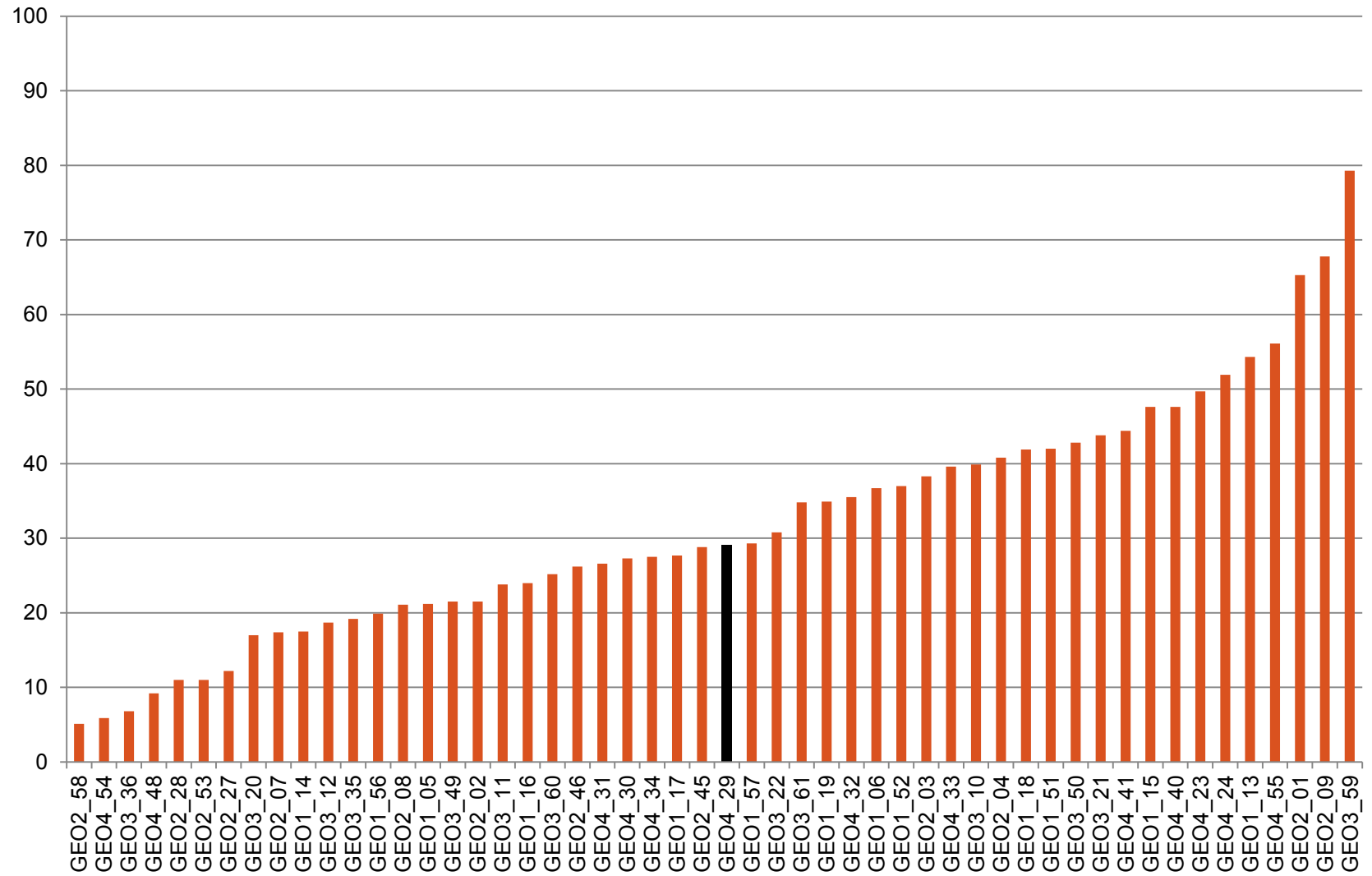


- A. z domu do pracy
- B. z pracy do domu
- C. ze stacji kolejowej na pocztę
- D. z poczty na stację kolejową

odpowiedź	procent wyboru
A*	28,8
B	34,8
C	12,7
D	21,9



Łatwość zadania





Podsumowanie


- ❑ Uczniowie mają problem z wykorzystaniem mapy jako narzędzia ułatwiającego orientację w terenie.
- ❑ Uczniowie nie radzą sobie z wykorzystaniem położenia Słońca jako elementu ułatwiającego orientację w terenie.
- ❑ Prawdopodobnie obserwowane problemy są efektem niedostatku zajęć terenowych albo założeniem nowej podstawy, że uczniowie posiadają te umiejętności z ćwiczeń terenowych odbytych na zajęciach z przyrody w szkole podstawowej.



Doświadczenie w zasięgu ręki

Jeśli jakiś obiekt oglądamy dwójgiem oczu, widzimy go trójwymiarowo, dzięki czemu łatwiej nam określić, jak daleko od nas się znajduje i jak szybko się porusza. Darek chciał się przekonać, czy widzenie trójwymiarowe pomaga w łapaniu przedmiotów. W tym celu zasłonił lewe oko lewą ręką, a prawą podrzucił i łapał piłeczkę. Wykonał 20 powtórzeń i tylko 6 razy udało mu się złapać piłeczkę.

Jaką próbę kontrolną powinien zastosować Darek w swoim doświadczeniu?

- A. Zasłonić prawą ręką prawe oko i łapać piłeczkę lewą ręką.
- B. Zasłonić lewą ręką prawe oko i łapać piłeczkę prawą ręką.
-  C. Nie zasłaniać żadnego oka i łapać piłeczkę prawą ręką.
- D. Nie zasłaniać żadnego oka i łapać piłeczkę oburącz.

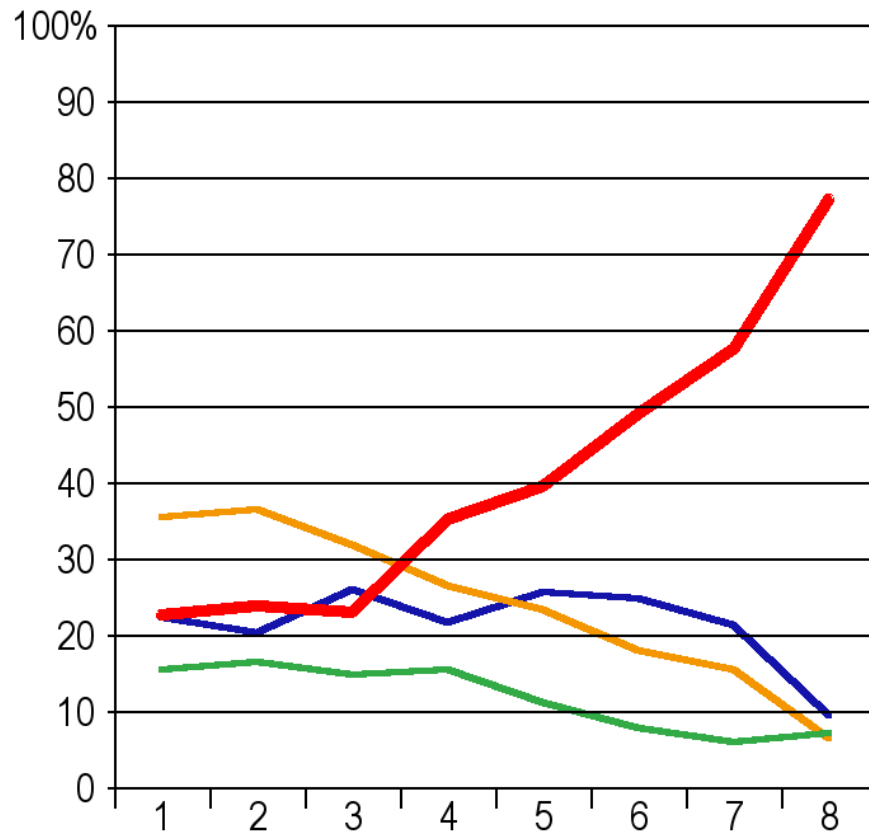


Schemat rozumowania

- ❑ rozumienie pojęcia próby kontrolnej;
- ❑ odnalezienie w tekście pytania badawczego, na jakie chce odpowiedzieć Darek;
- ❑ ustalenie, że próba kontrolna może różnić się od badawczej tylko pod względem badanego czynnika, zaś wszystkie inne czynniki muszą pozostać takie same.



Jak odpowiadali uczniowie?

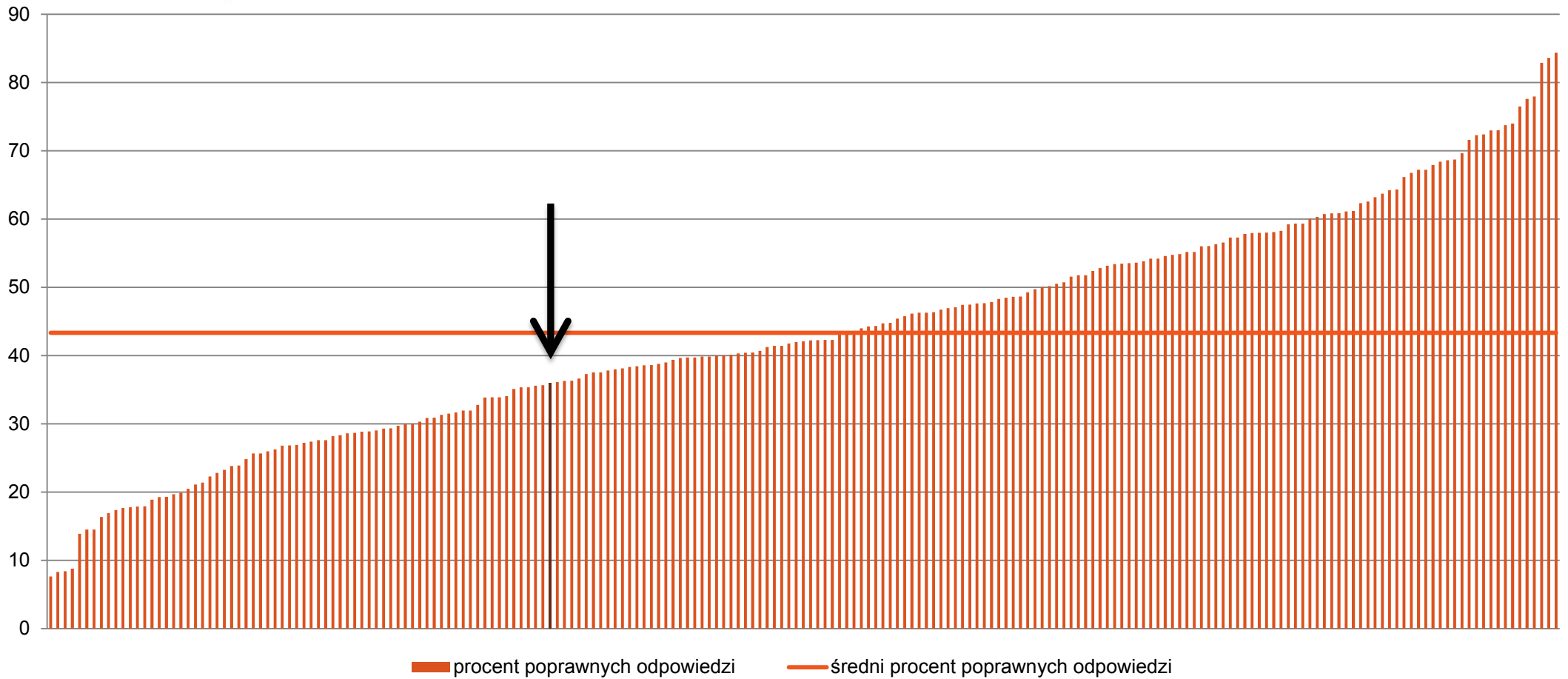


- A. Zasłonić prawą ręką prawe oko i łąpać piłeczkę lewą ręką.
- B. Zasłonić lewą ręką prawe oko i łąpać piłeczkę prawą ręką.
- C. Nie zasłaniać żadnego oka i łąpać piłeczkę prawą ręką.
- D. Nie zasłaniać żadnego oka i łąpać piłeczkę oburącz.

odpowiedź	procent wyboru
A	21,7
B	26,2
C*	37,5
D	12,5



Łatwość zadania

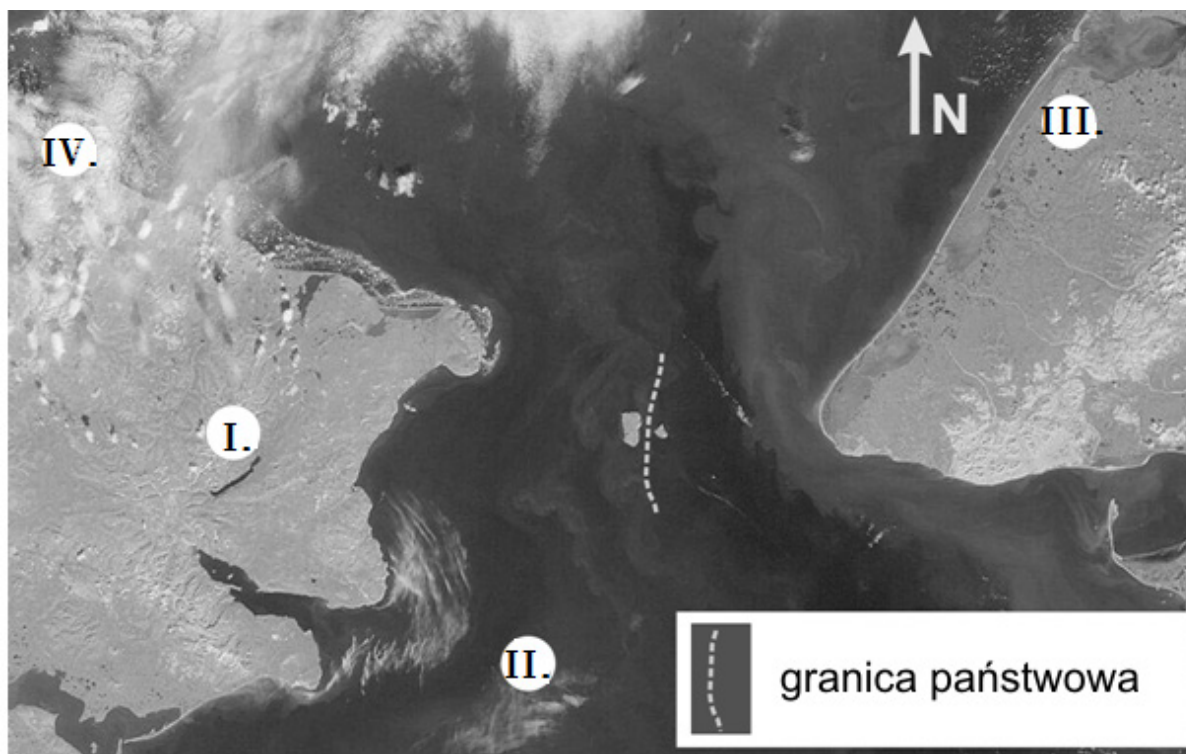


Podsumowanie

- ❑ Zadanie ponadprzedmiotowe, nie dotyczy żadnego z wymagań szczegółowych podstawy programowej.
- ❑ Diagnozuje podstawową znajomość metodyki badań naukowych - identyfikowanie próby kontrolnej w doświadczeniu.
- ❑ Umiejętność rozumowania naukowego jest potrzebna nie tylko przyszłym naukowcom:
 - wykonanie próby kontrolnej pozwala rozstrzygnąć niektóre problemy życia codziennego;
 - znajomość metody naukowej pozwala zrozumieć czym są dowody naukowe i gdzie szukać błędów w informacjach naukowych oraz pseudonaukowych.

Diomedy

Mała i Duża Diomedea to dwie niewielkie wyspy. Przedziela je granica między Stanami Zjednoczonymi i Rosją, będąca w tym miejscu międzynarodową linią zmiany daty. Stojąc na jednej z wysp można więc spoglądać nie tylko na inny kraj, ale i na inny dzień („na wczoraj” lub „na jutro”).





Fot. Wyspy: Diomedea Mała (po lewej) i Diomedea Duża (po prawej). Fot. [Dave Cohoe](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c6/Diomedea_Islands_Bering_Sea_Jul_2006.jpg);
http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c6/Diomedea_Islands_Bering_Sea_Jul_2006.jpg

W poniższym zdaniu zaznacz właściwe słowa, tak aby powstało prawdziwe stwierdzenie.

Robiąc powyższe zdjęcie autor znajdował się na

- A. północ od wysp,
- B. południe od wysp,
- C. wschód od wysp,
- D. zachód od wysp,

a więc biegun N miał

- A. za plecami.
- B. przed sobą.
- C. po prawej stronie.
- D. po lewej stronie.



Fot. Wyspy: Diomedea Mała (po lewej) i Diomedea Duża (po prawej). Fot. [Dave Cohoe](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c6/Diomedea_Islands_Bering_Sea_Jul_2006.jpg);
http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c6/Diomedea_Islands_Bering_Sea_Jul_2006.jpg

W poniższym zdaniu zaznacz właściwe słowa, tak aby powstało prawdziwe stwierdzenie.

Robiąc powyższe zdjęcie autor znajdował się na

- A. północ od wysp, 52%**
- B. południe od wysp, 35%
- C. wschód od wysp, 5%
- D. zachód od wysp, 6%

a więc biegun N miał

- A. za plecami. 46%**
- B. przed sobą. 40%
- C. po prawej stronie. 7%
- D. po lewej stronie. 5%

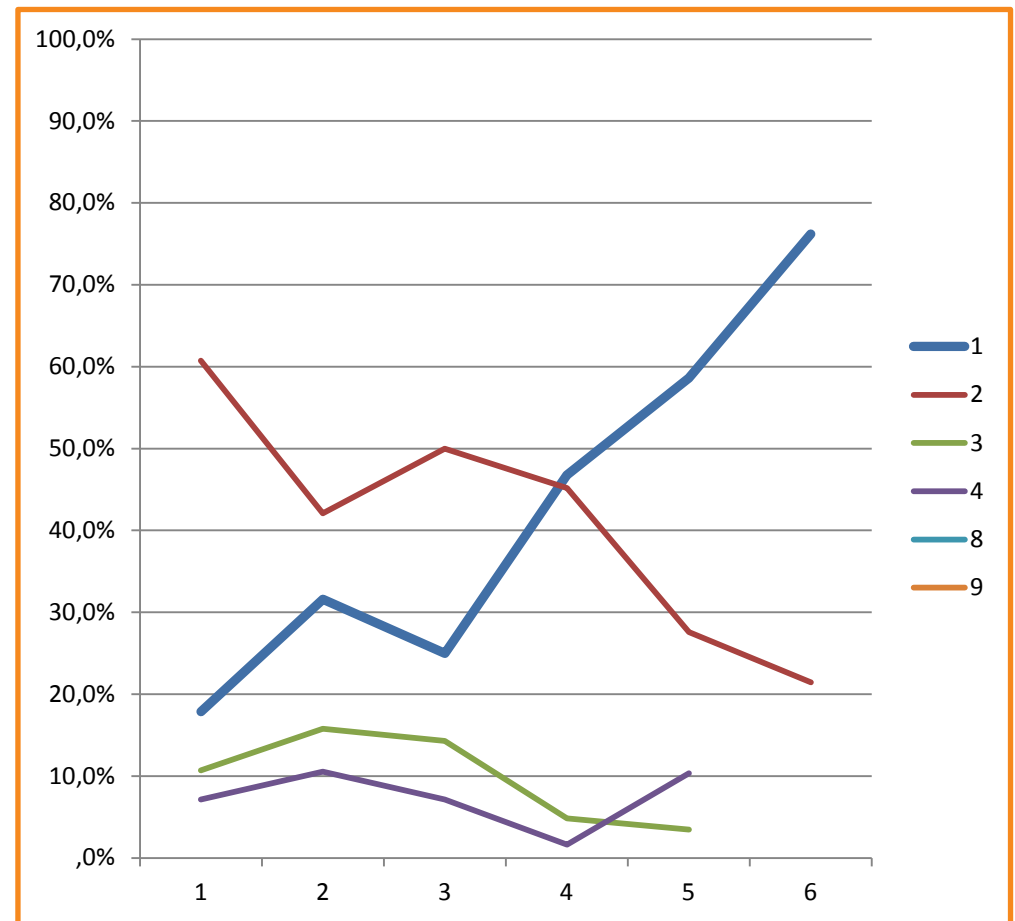
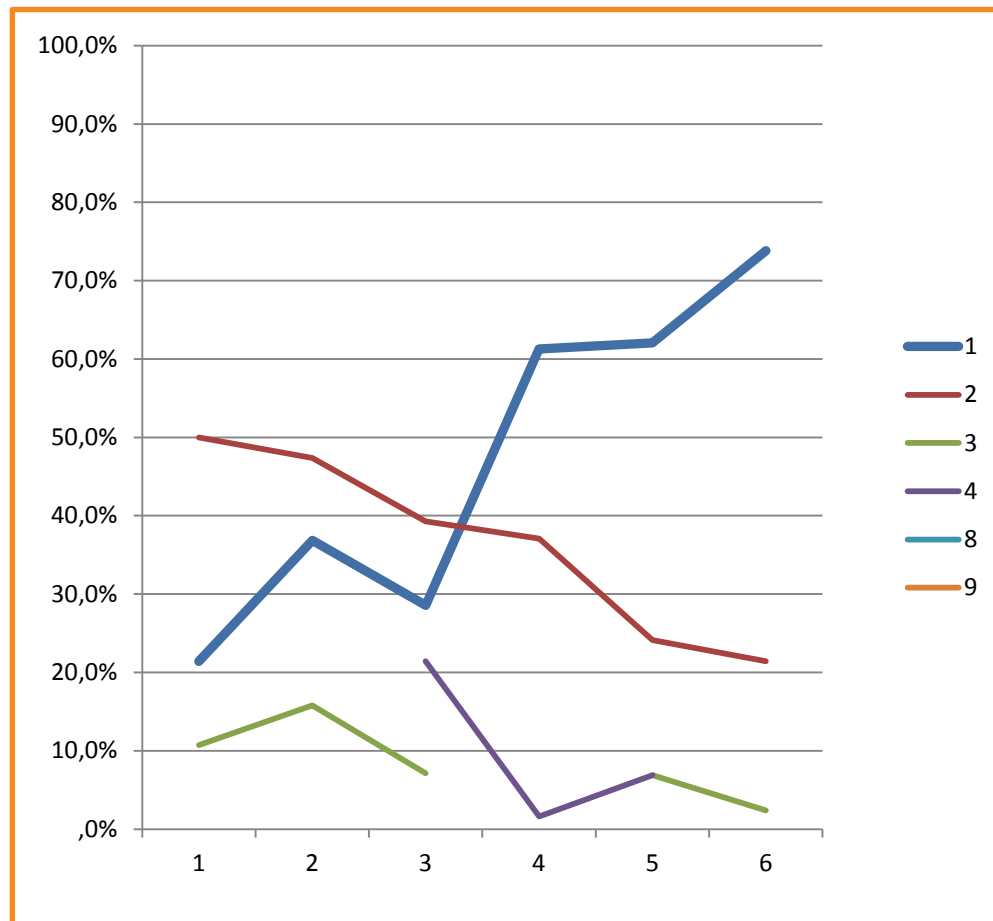
Jak uczniowie rozwiązywali wiersze zadania?

Robiąc powyższe zdjęcie autor znajdował się na

- A. północ od wysp,
- B. południe od wysp,
- C. wschód od wysp,
- D. zachód od wysp,

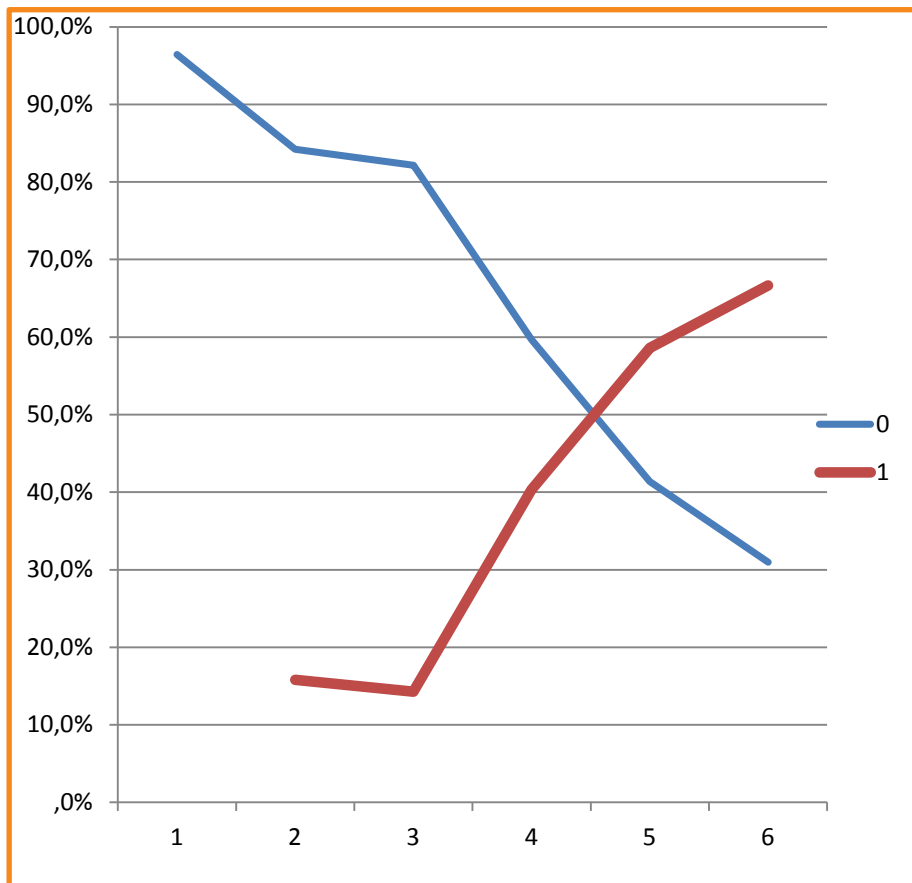
a więc biegun N miał

- A. za plecami.
- B. przed sobą.
- C. po prawej stronie.
- D. po lewej stronie





Jak uczniowie rozwiązywali zadanie?



Wyniki uczniów według grup

	1	2	3	4	5	6	total
0	96	84	82	60	41	31	62
1		16	14	40	59	67	37

Brodacze i bakterie

W latach 60. grupa amerykańskich mikrobiologów przeprowadziła doświadczenie, które po latach wyróżniono nagrodą Ig Nobla, zwaną też Anty-Noblem, przyznawaną najbardziej nietypowym i absurdalnym badaniom. W eksperymencie wzięli udział ochotnicy – zdrowi, brodaci mężczyźni. Na brody naniesiono im starannie odmierzoną ilość płynu zawierającego bakterie. Po 30 minutach pobrano z każdej brody próbki, znaleziono w nich żywe bakterie i ustalono ich liczbę. Następnie mężczyźni bardzo dokładnie umyli swoje brody, po czym ponownie pobrano próbki. Okazało się, że w umytych brodach również znajdowały się bakterie, jednak było ich kilkadziesiąt razy mniej niż w brodach nieumytych.

[Źródło: M.S. Barbeito, Ch.T. Mathews, L.A. Taylor (1967) Microbiological Laboratory Hazard of Bearded Men, *Applied Microbiology*, s. 899-906]

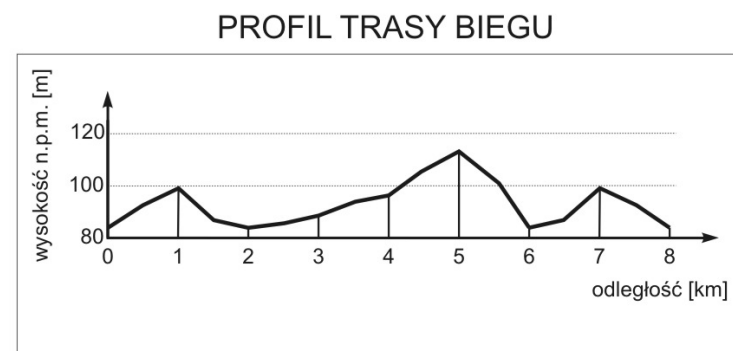
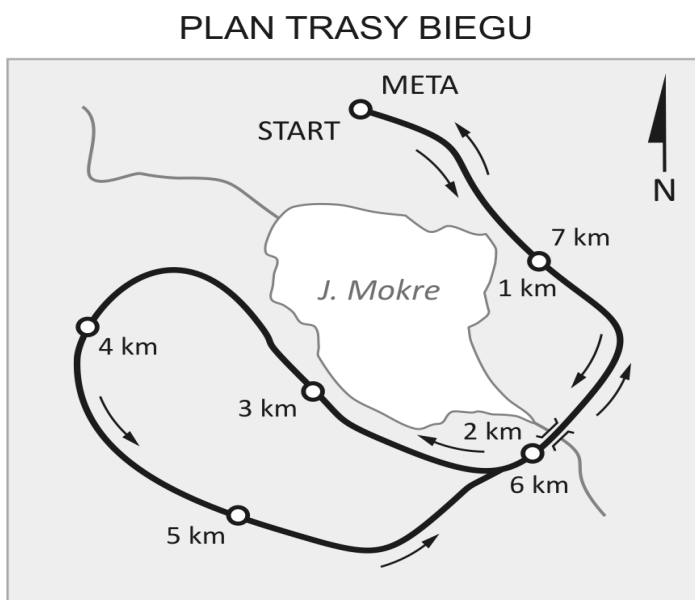
Dla każdego przedstawionego w tabeli stwierdzenia określ, czy jest ono poprawnym wnioskiem z opisanego eksperymentu.

	Stwierdzenie	Czy jest poprawnym wnioskiem z doświadczenia?	
1.	Bakterie przeżywają w nieumytej brodzie co najmniej 30 minut.	→ Tak	Nie
2.	Na twarzach brodatych mężczyzn znajduje się więcej bakterii niż na twarzach mężczyzn, którzy się golią.	Tak	Nie ←
3.	Ryzyko przenoszenia bakterii można całkowicie wyeliminować myjąc brodę.	Tak	Nie ←



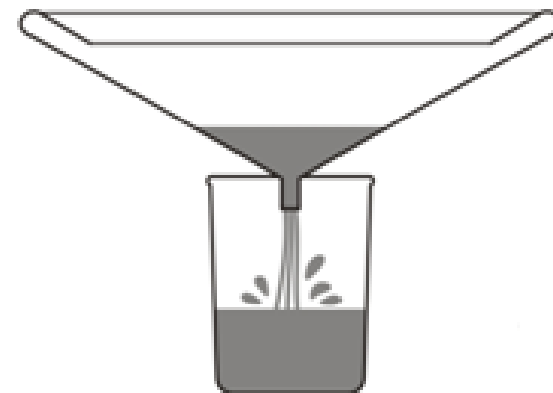
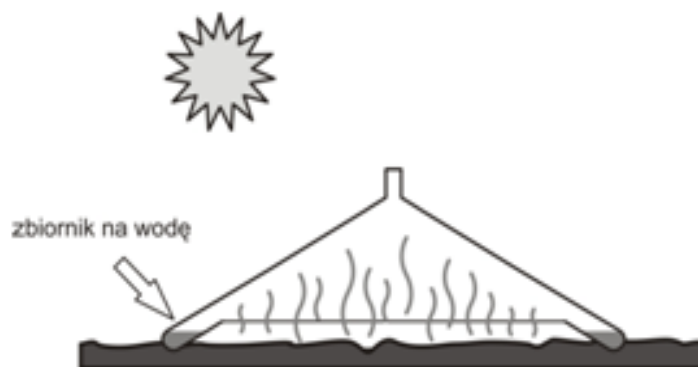
Biegi - wiatr

Piotrek i Kamil startują w biegu na dystansie 8 km. Każdy uczestnik otrzymał od organizatora „Plan trasy biegu” oraz „Profil trasy biegu”, czyli wykres wysokości trasy nad poziomem morza w poszczególnych jej punktach.



Stożek wodny *Watercone*

W 2008 roku międzynarodowe jury przyznało Stephanowi Augustinowi nagrodę „*National Energy Globe Award 2008*” za wynalezienie urządzenia wytwarzającego wodę zdatną do picia – *Watercone*, pokazanego na rysunku. Ma ono kształt stożka i wykonane jest z przezroczystego tworzywa sztucznego. Można je wykorzystywać zarówno na powierzchni gruntu, jak i kładąc na powierzchni wody. Za pomocą jednego urządzenia można uzyskać do 1,6 litra pitnej wody na dobę.



Źródło rysunku: <http://www.watercone.com/pictures.html>, zmodyfikowany

Współcześnie na świecie istnieje wiele obszarów charakteryzujących się niedoborem wody pitnej. Jednym z takich terenów są okolice Chartumu w Sudanie. Korzystając z *Watercone*, zbierano w ciągu tego samego czasu wodę w następujących miejscach:

- a) na kamiennej płycie,
- b) na polu uprawnym,
- c) na pustyni piaszczystej,
- d) w sadzawce.

Uszereguj wyżej wymienione miejsca w kolejności oddającej rosnącą ilość uzyskanej wody (od najmniejszej do największej). Wpisz ich oznaczenia w kratki.

I.	II.	III.	IV.
<input type="checkbox"/> a / <input type="checkbox"/> b / <input type="checkbox"/> c / <input type="checkbox"/> d	<input type="checkbox"/> a / <input type="checkbox"/> b / <input type="checkbox"/> c / <input type="checkbox"/> d	<input type="checkbox"/> a / <input type="checkbox"/> b / <input type="checkbox"/> c / <input type="checkbox"/> d	<input type="checkbox"/> a / <input type="checkbox"/> b / <input type="checkbox"/> c / <input type="checkbox"/> d

Biegi - wiatr

W dniu wyścigu wieje silny wiatr z południowego zachodu. Aby dobrze rozłożyć siły w czasie biegu, Piotrek i Kamil zastanawiają się, w których momentach wiatr będzie im sprzyjał, a w których – przeszkadzał.

Jakie będą warunki biegu w poszczególnych punktach trasy?

Miejsce trasy		warunki		
I	w momencie ukończenia 1 km	<input type="checkbox"/> A. pod wiatr	<input type="checkbox"/> B. przy bocznym wietrze	<input type="checkbox"/> C. z wiatrem
II	w momencie ukończenia 2 km	<input type="checkbox"/> A. pod wiatr	<input type="checkbox"/> B. przy bocznym wietrze	<input type="checkbox"/> C. z wiatrem
III	w momencie ukończenia 3 km	<input type="checkbox"/> A. pod wiatr	<input type="checkbox"/> B. przy bocznym wietrze	<input type="checkbox"/> C. z wiatrem

Biegi - wiatr

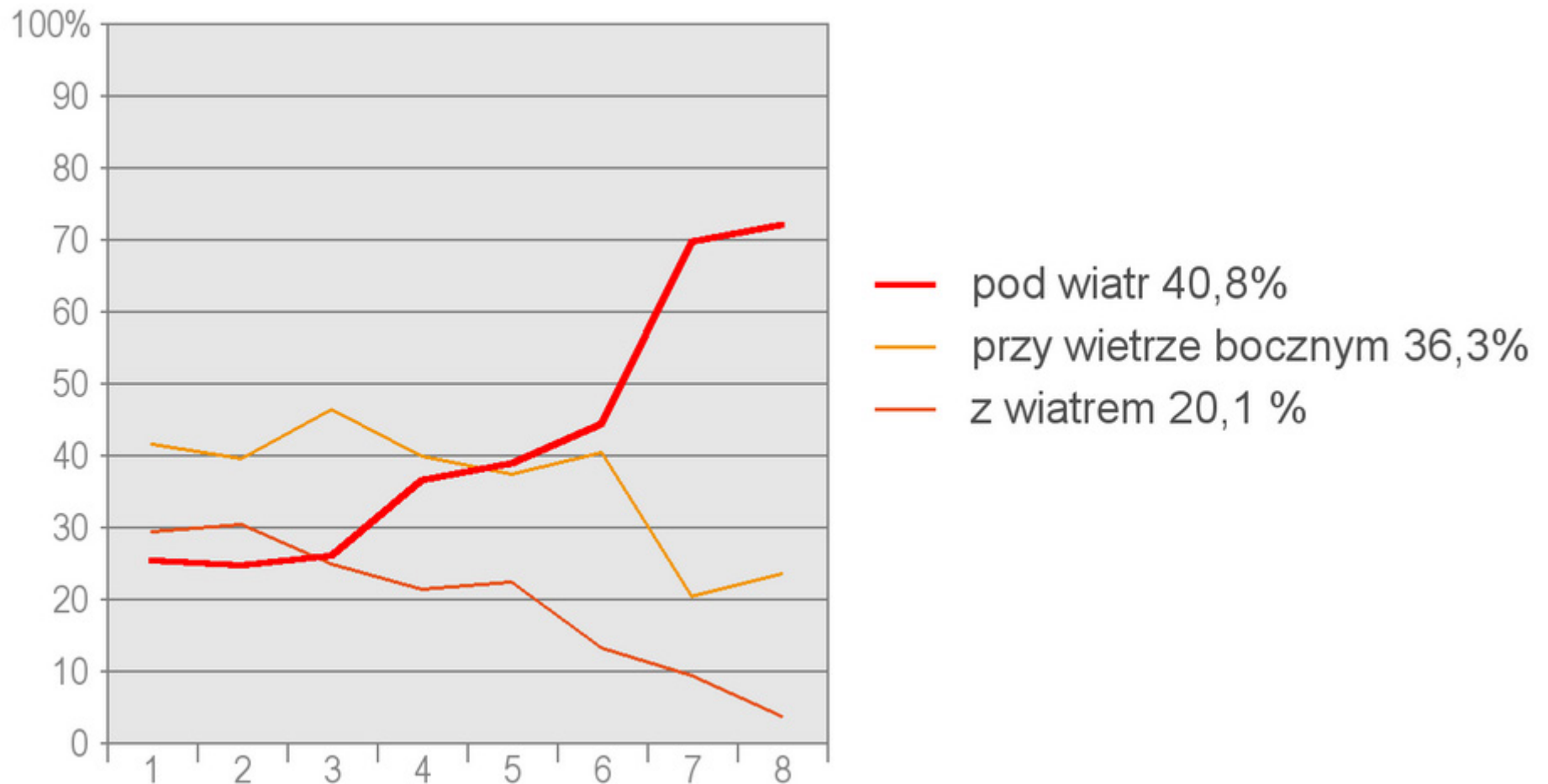
W dniu wyścigu wieje silny wiatr z południowego zachodu. Aby dobrze rozłożyć siły w czasie biegu, Piotrek i Kamil zastanawiają się, w których momentach wiatr będzie im sprzyjał, a w których – przeszkadzał.

Jakie będą warunki biegu w poszczególnych punktach trasy?

Miejsce trasy		warunki		
I	w momencie ukończenia 1 km	<input type="checkbox"/> A. pod wiatr	<input type="checkbox"/> B. przy bocznym wietrze	<input type="checkbox"/> C. z wiatrem
II	w momencie ukończenia 2 km	<input type="checkbox"/> A. pod wiatr	<input type="checkbox"/> B. przy bocznym wietrze	<input type="checkbox"/> C. z wiatrem
III	w momencie ukończenia 3 km	<input type="checkbox"/> A. pod wiatr	<input type="checkbox"/> B. przy bocznym wietrze	<input type="checkbox"/> C. z wiatrem

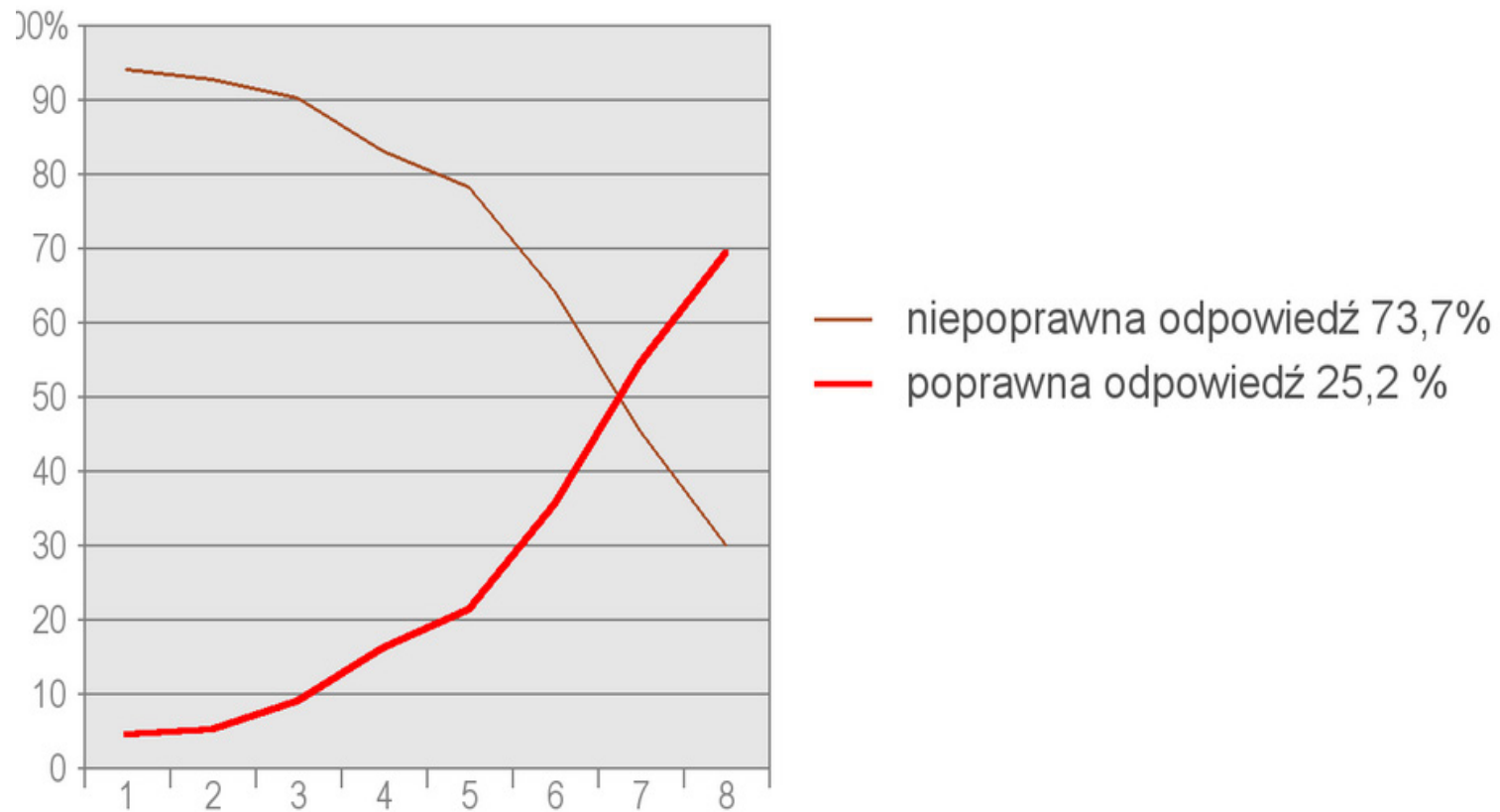
Biegi - wiatr

Odpowiedzi do wiersza 2.zadania



Biegi - wiatr

Rozwiązania całego zadania – poprawne odpowiedzi we wszystkich wierszach.



Pies Pawłowskiego

Pies pana Pawłowskiego co wieczór o godzinie 20 rozpoczyna głośne wycie. Pan Pawłowski twierdzi, że psa drażni muzyka, puszczana codziennie, również od godziny 20, przez mieszkającą za ścianą panią Gawlińską. Pani Gawlińska uważa z kolei, że wycie psa nie zależy od tego, czy gra muzyka.

Czy za pomocą doświadczeń wymienionych w tabeli można ustalić, która strona sporu ma rację?

Pies Pawłowskiego – c.d.

Lp.	Doświadczenie	Czy wyjaśni, kto ma rację?
1.	Pani Gawlińska powinna przez tydzień nie puszczać muzyki, aby przekonać się, czy pies mimo to będzie wył wieczorami.	Tak / Nie
2.	Pani Gawlińska powinna przez tydzień puszczać muzykę od godziny 19.30, aby sprawdzić, czy pies będzie wyć wcześniej.	Tak / Nie
3.	Pan Pawłowski powinien sprowadzić na tydzień drugiego psa, aby przekonać się, czy on także będzie wył wieczorami.	Tak / Nie
4.	Pan Pawłowski powinien zabrać swojego psa na tydzień na działkę, aby zobaczyć, czy tam także pies będzie wył wieczorami.	Tak / Nie

Pies Pawłowskiego – c.d.

Lp.	Doświadczenie	Czy wyjaśni, kto ma rację?
1.	Pani Gawlińska powinna przez tydzień nie puszczać muzyki, aby przekonać się, czy pies mimo to będzie wył wieczorami.	<u>Tak</u> / Nie 91%
2.	Pani Gawlińska powinna przez tydzień puszczać muzykę od godziny 19.30, aby sprawdzić, czy pies będzie wyć wcześniej.	<u>Tak</u> / Nie 47%
3.	Pan Pawłowski powinien sprowadzić na tydzień drugiego psa, aby przekonać się, czy on także będzie wył wieczorami.	Tak / <u>Nie</u> 72%
4.	Pan Pawłowski powinien zabrać swojego psa na tydzień na działkę, aby zobaczyć, czy tam także pies będzie wył wieczorami.	Tak / <u>Nie</u> 23%

Sztuczne Drzewa

Klaus Lackner, fizyk amerykański zaproponował nowatorską metodę oczyszczania powietrza z nadmiarowych ilości CO₂: sztuczne drzewa. Jedno takie drzewo, pokazane na rysunku, miałoby pochłaniać tyle CO₂ ile przez rok produkuje 15 tysięcy samochodów.

źródło informacji oraz rysunku: http://www.archdaily.com/118154/bostons-treepods-influx_studio/

Głównym surowcem do produkcji sztucznych drzew może być tworzywo sztuczne o nazwie PET.

W tabeli wymieniono właściwości tego tworzywa.

Które z nich zdecydowały o użyciu PET do produkcji sztucznych drzew?



Lp.	Właściwość PET	Czy zdecydowała o jego wyborze?
1.	PET jest odporny na liczne rozpuszczalniki organiczne.	<input type="checkbox"/> Tak / <input type="checkbox"/> Nie ←
2.	PET nie rozpuszcza się w wodzie.	→ <input type="checkbox"/> Tak / <input type="checkbox"/> Nie
3.	Gruba warstwa PET jest twarda i sztywna.	→ <input type="checkbox"/> Tak / <input type="checkbox"/> Nie

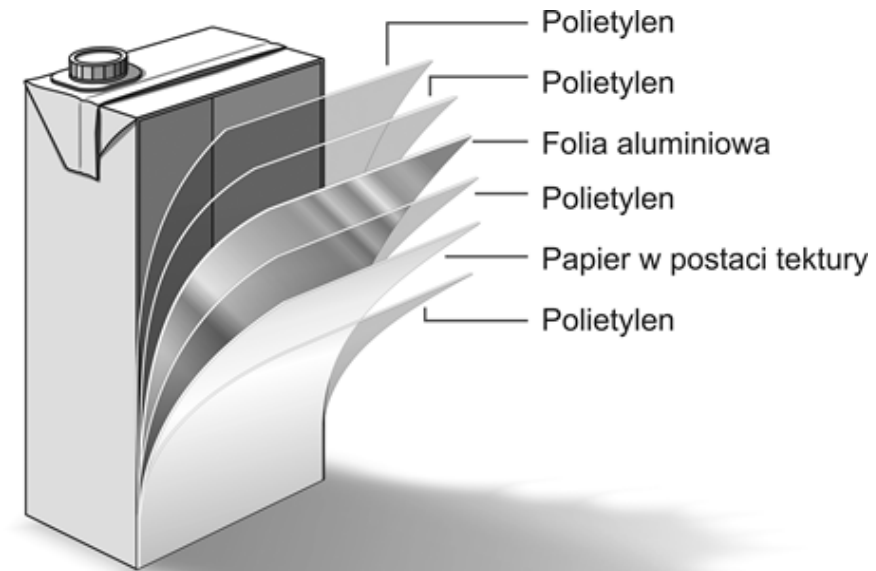
TetraPak®

Tetra Pak® to opakowania służące do transportu i przetrzymywania napojów, zazwyczaj soków oraz mleka. Opakowania takie uważane są za jedno z najbardziej ekologicznych. Pudełko Tetra Pak® składa się z wielu warstw (rysunek). Przeciętny skład butelki to:

- 75% papier (tektura),
- 20% polimer (polietylen) w postaci cienkiej folii,
- 5% glin w postaci cienkiej folii (aluminiowej).

Źródło rysunku: <http://www.brazilgourmet.com/pages/packagepic2.JPG>

(zmodyfikowany)



Każda z warstw opakowania Tetra Pak® ma do spełnienia określone funkcje. **Przyporządkuj te funkcje do odpowiednich warstw. W niektórych przypadkach możliwa jest więcej niż jedna odpowiedź.**

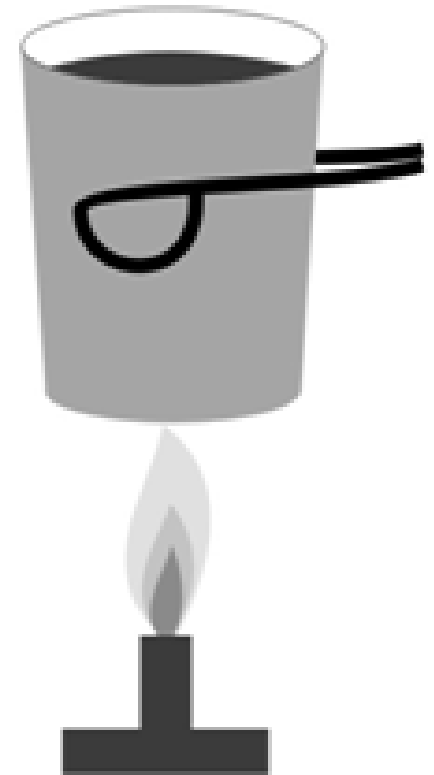
	Pełniona funkcja	Warstwa pełniąca wymienioną funkcję
1.	Sztywność	<input checked="" type="checkbox"/> A. Tektura / <input type="checkbox"/> B. Polietylen / <input type="checkbox"/> C. Folia aluminiowa
2.	Odporność na wodę	<input type="checkbox"/> A. Tektura / <input checked="" type="checkbox"/> B. Polietylen / <input checked="" type="checkbox"/> C. Folia aluminiowa
3.	Ochrona przed dostępem światła słonecznego	<input checked="" type="checkbox"/> A. Tektura / <input type="checkbox"/> B. Polietylen / <input checked="" type="checkbox"/> C. Folia aluminiowa

Gotowanie w papierowym kubku

Na lekcji fizyki nauczyciel ogrzewał nad płomieniem palnika papierowy kubek z wodą. Woda zaczęła wrzeć, ale papier się nie zapalił. Nauczyciel wyjaśnił, że papier ulega zapłonowi, gdy nagrzej się do temperatury ok. 230°C . Ponieważ woda w kubku ma zawsze nie więcej niż 100°C , cały czas chłodzi papier i nie pozwala mu się zapalić. Dodał też, że papier rozgrzany do temperatury powyżej 230°C ulegnie zapłonowi nawet bez kontaktu ze źródłem ognia.

Dwoje uczniów ma wątpliwości.

- ❑ Marek podejrzewa, że nauczyciel użył specjalnego, niepalnego rodzaju papieru.
- ❑ Kasia uważa, że płomień jest niezbędny, aby papier się zapalił.



Gotowanie w papierowym kubku – c.d.

Nauczyciel poprosił klasę o zaplanowanie doświadczeń, których wyniki przekonają Kasię i Marka. Na następnej lekcji przeprowadzono zaproponowane przez uczniów eksperymenty. Oto ich wyniki:

- A. Pusty, identyczny jak poprzednio kubek umieszczono nad płomieniem. Zapalił się.
- B. Kartkę papieru przedarto na pół. Jedną część spalono nad płomieniem, a z drugiej wykonano naczynie, napełniono je wodą i umieszczono nad płomieniem – naczynie nie zapaliło się.
- C. Kartkę z zeszytu umieszczono na płycie kuchenki elektrycznej nagrzanej do temperatury ok. 500°C. Papier zapalił się.
- D. Papierowy kubek z wodą wstawiono do kuchenki mikrofalowej i podgrzewano, aż woda zaczęła wrzeć. Kubek nie zapalił się.

Które eksperymenty obalają hipotezę Marka, a które Kasi?

Eksperyment	Czy jego wynik obala hipotezę	
	Marka (I)	Kasi (II)
A.	Tak / Nie	Tak / Nie
B.	Tak / Nie	Tak / Nie
C.	Tak / Nie	Tak / Nie
D.	Tak / Nie	Tak / Nie

Gotowanie w papierowym kubku – c.d.

Nauczyciel poprosił klasę o zaplanowanie doświadczeń, których wyniki przekonają Kasię i Marka. Na następnej lekcji przeprowadzono zaproponowane przez uczniów eksperymenty. Oto ich wyniki:

- A. Pusty, identyczny jak poprzednio kubek umieszczono nad płomieniem. Zapalił się.
- B. Kartkę papieru przedarto na pół. Jedną część spalono nad płomieniem, a z drugiej wykonano naczynie, napełniono je wodą i umieszczono nad płomieniem – naczynie nie zapaliło się.
- C. Kartkę z zeszytu umieszczono na płycie kuchenki elektrycznej nagrzanej do temperatury ok. 500°C. Papier zapalił się.
- D. Papierowy kubek z wodą wstawiono do kuchenki mikrofalowej i podgrzewano, aż woda zaczęła wrzeć. Kubek nie zapalił się.

Które eksperymenty obalają hipotezę Marka, a które Kasi?

Eksperyment	Czy jego wynik obala hipotezę	
	Marka (I)	Kasi (II)
A.	<u>Tak</u> / Nie	Tak / <u>Nie</u>
B.	<u>Tak</u> / Nie	Tak / <u>Nie</u>
C.	Tak / <u>Nie</u>	<u>Tak</u> / Nie
D.	Tak / <u>Nie</u>	Tak / <u>Nie</u>

Kontakt:

Marcin Chrzanowski - m.chrzanowski@ibe.edu.pl

Jagna Hałaczek - j.halaczek@ibe.edu.pl

Joanna Lilpop - j.lilpop@ibe.edu.pl

„Badanie jakości i efektywności edukacji oraz instytucjonalizacja zaplecza badawczego”

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Instytut Badań Edukacyjnych

ul. Górczewska 8, 01-180 Warszawa

tel.: (22) 241 71 00, e-mail: ibe@ibe.edu.pl