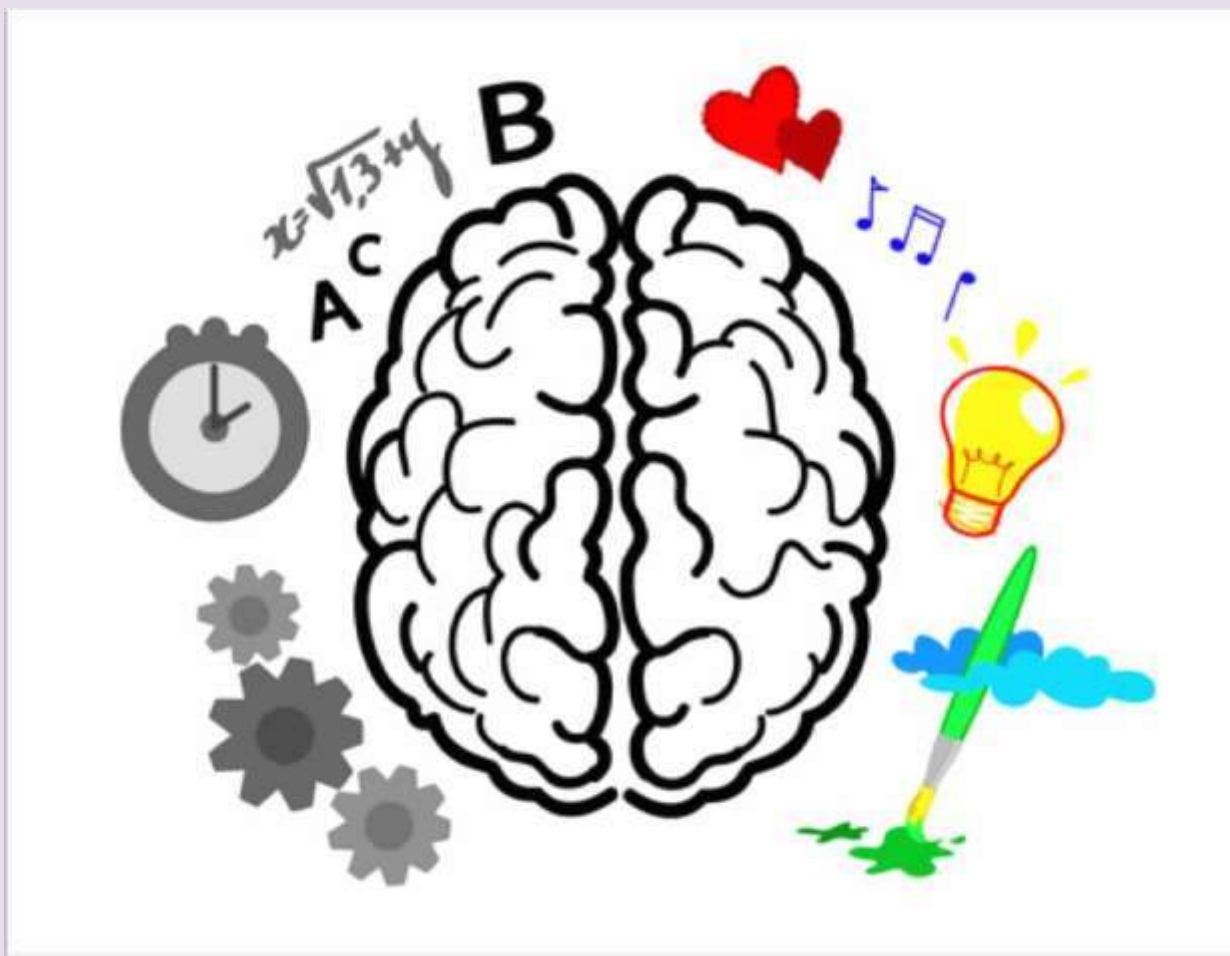


A może by tak inaczej.....



Plan spotkania

1. Pożądane umiejętności na rynku pracy.
2. Uczenie się i nauczanie - wzajemnie uzupełniający się proces.
3. Rola nauczyciela w procesie uczenia się ucznia.
4. Projekt „Developing Quality in Mathematics Education’
 - co to są i po co są problemy otwarte?
 - matematyka w gazecie,
 - matematyka w fotografii i fotografia w matematyce.
5. Samodzielność w uczeniu się ucznia:
 - metoda „jigsaw” w nauczaniu i uczeniu się matematyki,
6. Zostań ekspertem – przykładowe zastosowanie metody.

Time for
Change



Pożądane umiejętności na rynku pracy w 2020 roku

Światowe forum Ekonomiczne

1. Rozwiązywanie złożonych problemów.
2. Myślenie krytyczne.
3. Kreatywność.
4. Zarządzanie ludźmi.
5. Współpraca z innymi.
6. Inteligencja emocjonalna.
7. Właściwa ocena sytuacji i podejmowanie decyzji.
8. Zorientowanie na obsługę klienta.
9. Prowadzenie negocjacji.
10. Elastyczność myślenia.



*Świat nie potrzebuje więcej ludzi z dobrymi stopniami.
Świat potrzebuje ludzi, którzy spojrzą na trudne
problemy jak na zagadki i będą je umieli wytrwale,
kreatywnie rozwiązywać...*

GEVER TULLEY

Proces nauczania

Realizowany przez nauczyciela proces dydaktyczny polegający m.in. na:

- przekazywaniu uczniom wiadomości i sprawdzeniu stopnia ich przyswojenia,*
- wzmacnianiu działalności ucznia,*
- wpływie na motywację ucznia,*
- organizowaniu sytuacji dydaktycznych, dobieraniu metod i technik przekazywania wiadomości.*

Proces uczenia się można opisać jako proces integracji doświadczenia osobistego: wiedzy o określonych stanach rzeczy oraz umiejętności i kompetencji w stosowaniu tejże wiedzy w działaniu.

Efektem jest samodzielność w działaniu i zdolność do rozwiązywania problemów - podstawowy praktyczny cel edukacji.

Małgorzata Taraszkiewicz „Jak uczyć lepiej”

„Nikogo niczego nie nauczysz –
możesz ucznia jedynie
przygotować do uczenia się ...
i otworzyć drzwi.”



Jak pokierować procesem edukacyjnym, aby uczenie się i nauczanie były wzajemnie uzupełniającym się procesem?

Rola nauczyciela w procesie uczenia się i nauczania

Sprawne, przemyślane kierowanie procesem uczenia się ucznia:

- umożliwienie uczniowi **tworzenia** wiedzy stosowanej, praktycznej,
- organizowanie takich sytuacji w nauczaniu, w których **wiedza osobista ucznia jest traktowana jako punkt wyjścia do wprowadzania nowych informacji**



Największą oznaką sukcesu dla nauczyciela jest bycie zdolnym, by powiedzieć: te dzieci pracują, jak gdybym nie istniała.

MARIA MONTESSORI



Zadania szkoły

1. Zapewnienie kształcenia promującego samodzielne, krytyczne i twórcze myślenie: ograniczenie do minimum działań schematycznych i odtwórczych.
2. Zapewnienie każdemu uczniowi warunków do rozwoju zdolności matematycznych na miarę jego możliwości poznawczych.
3. Przygotowanie uczniów do samodzielnego zdobywania wiedzy na dalszych etapach edukacji oraz w pracy zawodowej.
4. Wdrożenie uczniów do korzystania z nowoczesnych narzędzi (kalkulatory, komputery, multimedia) i źródeł informacji (podręczniki, słowniki, atlasy, encyklopedie, zasoby sieciowe).

- Przyzwyczajenie do typowych elementów rozumowań matematycznych, w szczególności do stosowania takich pojęć jak założenie, wniosek, dowód (także nie wprost), przykład i kontrprzykład.
- **Wyrobienie umiejętności i potrzeby krytycznej oceny przeprowadzonego rozumowania bądź otrzymanego wyniku obliczeń.**
- **Wyrobienie nawyku samodzielnego zdobywania, analizowania i klasyfikowania informacji; stawiania hipotez i poszukiwania metod ich weryfikacji.**
- **Kształtowanie umiejętności jasnego i precyzyjnego formułowania wypowiedzi oraz argumentowania**

- Kształtowanie **niezależnego i twórczego myślenia** u uczniów stanowi **integralną część** nauczania matematyki.
- Wiedza matematyczna nie jest głównym celem kształcenia matematycznego, ale powinna być jedynie narzędziem, które umożliwi uczniowi zaangażowanie się w **matematyczną aktywność**.

Developing Quality in Mathematics Education

- <http://directorymathsed.net/dqme/>



Partnerzy:

I. etap:

Niemcy - koordynator
Polska, Wielka Brytania,
Węgry

II. etap:

Niemcy – koordynator
Polska, Wielka Brytania,
Niemcy, Dania, Włochy,
Holandia, Słowacja,
Rumunia, Szwecja, Austria

Developing Quality in Mathematics Education

Cele:

- wzrost jakości nauczania matematyki w Europie,
- opracowanie i testowanie materiałów dydaktycznych opartych o problemy z życia codziennego ,
- wymiana doświadczeń w zakresie stosowania skutecznych aktywizujących metod nauczania .

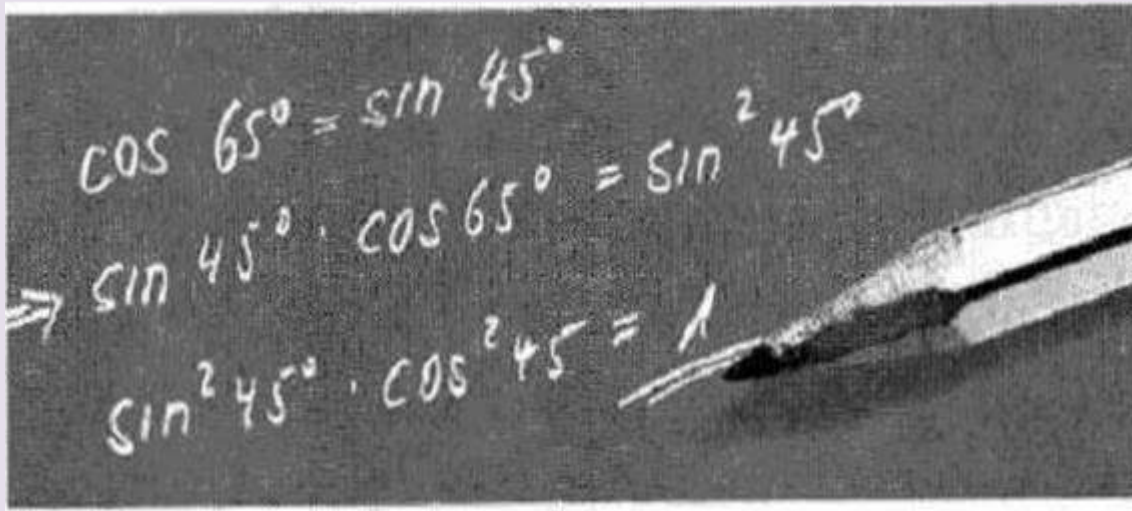
Dzięki możliwości tworzenia , testowania, ewaluacji i modyfikacji materiałów dydaktycznych w jedenastu krajach europejskich, przy współpracy z wykładowcami uniwersytetów, ośrodków doskonalenia nauczycieli i nauczycielami szkół zagwarantowana była wysoka jakość pracy i jej efektów.

Jak długo będziesz liczył do miliona?



Przykłady projektów, problemów i materiałów dydaktycznych

„Szkolny sukces zaczyna się w domu” to tytuł „przewodnika nauki” polecanego przez czasopismo FOKUS



- Co o tym myślisz? Napisz list do wydawcy!
- Uzasadnij swoje zdanie na podstawie znanych Ci wiadomości z trygonometrii.

Piramida z pomarańczy

Patrząc na przedstawione zdjęcie i wykonując odpowiednie obliczenia odpowiedz na pytania:



1. Ile pomarańczy jest na obrazku?
2. Gdyby piramida miała jeden poziom więcej, ile pomarańczy by wtedy było?
3. Ile poziomów miałyby piramida ułożona z 200 pomarańczy?
4. Gdyby na dolnym poziomie było 25 pomarańczy, ile byłoby owoców w całej piramidzie?
5. Zbadaj problem dla n pomarańczy. Uogólnij

Matematyka w gazecie

Używany samochód na sprzedaż



Trudno w to uwierzyć, ale to prawda. Ogłoszenie zawierające tą fotografię opublikowane było w irlandzkiej gazecie w 2003 roku.

„ VW golf, rok produkcji 1985, stan licznika 65 km, używany tylko na pierwszym i wstecznym biegu. Tylko jeden raz zatankowany. W dobrym stanie. Do sprzedania.”

1. Ile razy samochód przejechał dystans pomiędzy latarnią i łódką?
2. Czy był używany codziennie?
3. Jak myślisz, po co potrzebny był ten samochód na tej wyspie?

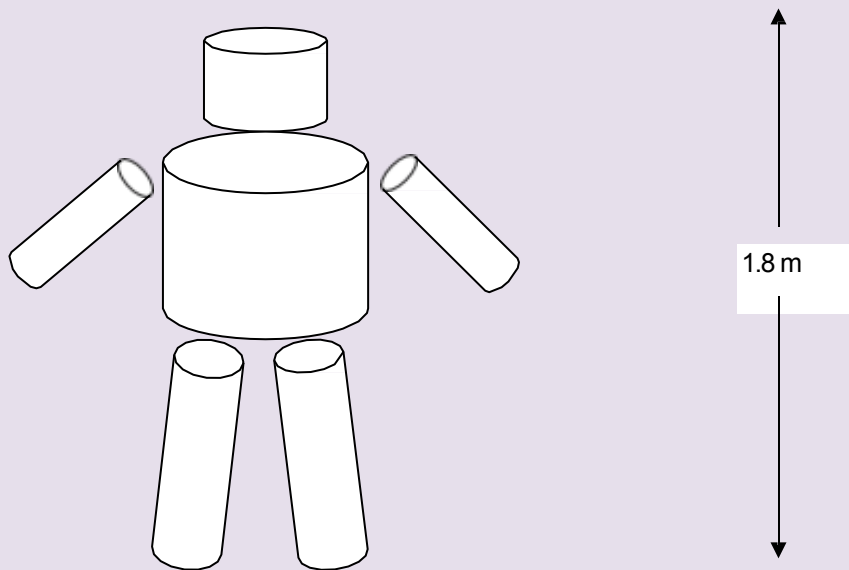
Projekt Guliwer – proporcje ludzkiego ciała

Najwyższy żyjący człowiek zapisany w księdze rekordów Guinnessa, jest Leonid Stadnyk (1971 -) z Ukrainy (2.55 m). Robert Pershing Wadlow (1918 – 1940) z USA, który urósł do 2.71 m, utrzymał rekord na najwyższego mężczyznę jaki kiedykolwiek był odnotowany; jeśli chcesz się dowiedzieć czegoś więcej o jego życiu odwiedź stronę: www.roadsideamerica.com/attract/ILALTwadlow.html

Rekord na najmniejszy wzrost jest w posiadaniu mężczyzny o nazwisku Gul Mohammed (1957 – 1997) który miał tylko 57 cm wzrostu i mieszkał w Indiach (www.wikipedia.org/wiki/Gul_Mohammed)



Guliwer – proporcje ludzkiego ciała - objętość



Samodzielność w uczeniu się „Zostań ekspertem”

1 część lekcji: Opracowanie tematu.

Uczniowie stają się ekspertami w wybranym temacie (zadany przez nauczyciela) parami bądź indywidualnie:

- wybranie różnych zagadnień przez nauczyciela i sformułowanie instrukcji dla uczniów,
- przydział zadań odpowiednio dla indywidualnych uczniów lub grupy zgodnie z wybranym zagadnieniem,
- samodzielne zdobywanie wiedzy przez uczniów na temat przydzielonego przez nauczyciela zagadnienia (praca indywidualna lub w grupach zgodnie z instrukcjami),
- ewentualnie rozwiązanie przez uczniów zadań kontrolnych zgodnych z własnym tematem w celu przetestowania zdobytej wiedzy.

Samodzielność w uczeniu się

Zostań ekspertem

2 część lekcji: Runda ekspertów

Eksperci w tym samym temacie siadają razem i jako **grupa ekspertów** dyskutują na temat zdobytej wiedzy, dzielą się swoimi spostrzeżeniami i przemyśleniami, uzupełniają swoją wiedzę pomagając sobie nawzajem.

- Cztery grupy ekspertów pracują nad czterema różnymi tematami (A–D; jak na rys. 1 a)
- Grupy ekspertów planują wspólnie jak chcieliby się podzielić ze swoimi kolegami zdobytą wiedzą: jaki wybrać sposób prezentacji, które przykłady będą najlepsze, w jaki sposób sprawdzić czy inni zrozumieli zaprezentowane zagadnienie itp.

Samodzielność w uczeniu się

Zostań ekspertem

3 część lekcji: Lekcja uczniowska

Eksperci w konkretnych tematach “uczą” swoich kolegów:

- Grupy ekspertów zostają rozwiązane. Klasę dzielimy na grupy tak, aby w każdej znalazł się jeden ekspert od jednego zagadnienia. Jeśli mamy cztery tematy (A-D) każda grupa składa się z czterech członków.(jak na rys.1b)
- Eksperci tłumaczą swoje zagadnienie pozostałym członkom grupy.
- Na koniec można przeprowadzić test dotyczący wszystkich tematów. (forma dowolna, nie koniecznie pisemna)

Zostań ekspertem – organizacja grupy

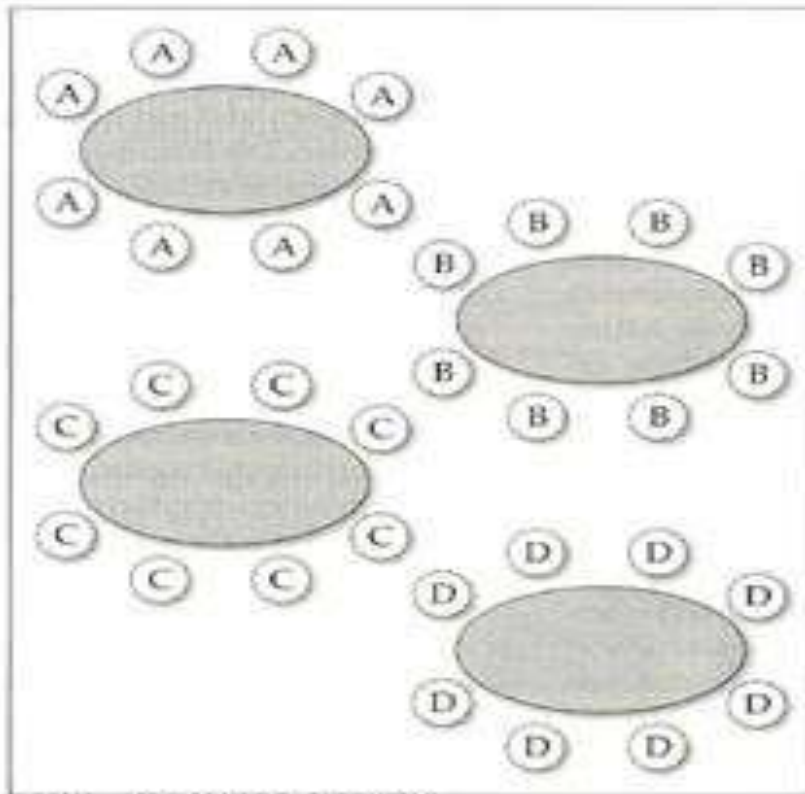


Fig. 1a: experts round

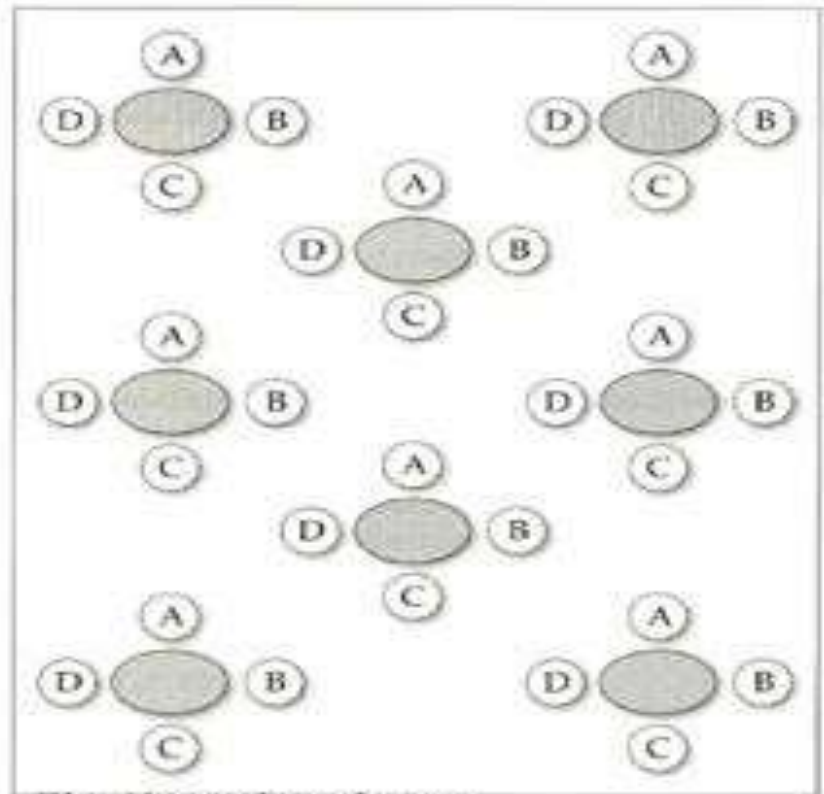


Fig. 1b: students lesson

Wykresy funkcji $\sin x$, $\cos x$, $\operatorname{tg} x$, $\operatorname{ctg} x$.

Część I. (45 minut)

Klasa jest podzielona na cztery grupy. Każda grupa stanowi grupę „ekspertów”, która ma za zadanie zapoznanie się z odpowiednim wykresem funkcji ($\sin x$, $\cos x$, $\operatorname{tg} x$, $\operatorname{ctg} x$) oraz jego własnościami według informacji w podręczniku. Uczniowie w grupach „sinusów”, „cosinusów”, „tangensów” i „cotangensów” wspólnie analizują wykres i podane informacje. Każdy członek grupy musi być gotowy do przedstawienia swojej funkcji innym uczniom – ma być ekspertem w swojej dziedzinie. Uczniowie analizują sposób powstawania wykresu, kreślą go według podanego sposobu, a następnie analizują powstałe wykresy funkcji pod kątem:

wartości funkcji: dla jakich argumentów wartości funkcji są dodatnie, a dla jakich ujemne? Jaka jest największa i najmniejsza wartość funkcji? Czy są argumenty, dla których funkcja nie ma wartości? monotoniczności funkcji: dla jakich argumentów funkcja jest rosnąca, a dla jakich malejąca? Wyznacz miejsca zerowe i punkty przecięcia z osią y .

Część II (45 minut)

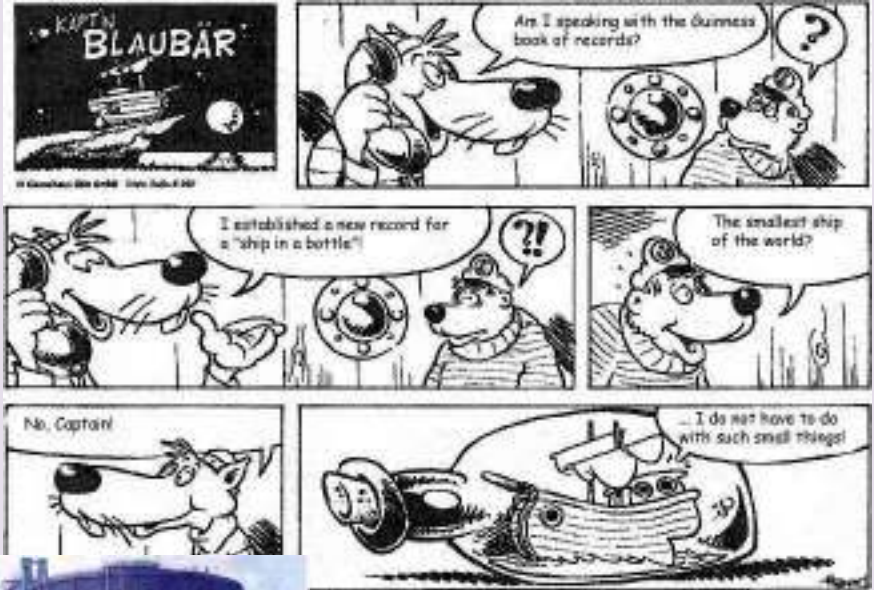
Uczniowie podzieleni są na grupy, w których jest po jednym „ekspercie” z grup poprzednich.. Każdy „ekspert” odpowiada za przedstawienie swojej funkcji. Dodatkowo każda grupa posiada jednego eksperta, który zapozna pozostałych członków z zastosowaniem sinususa do obliczania pola trójkąta .Dodatkowy ekspert ma za zadanie czuwać nad prawidłowym wykorzystaniem czasu. Wszyscy mają 20 minut na wykonanie zadań oraz 5 minut na prezentację pracy.

Praca w grupach polega na:

Zapoznaniu przez „ekspertów” pozostałych członków grupy z wykresem odpowiedniej funkcji i jego własnościami.

Wszyscy wspólnie muszą porównać własności sinususa i cosinusa oraz tangensa i cotangensa. Sporządzają plakat przedstawiający wykresy czterech funkcji trygonometrycznych

Jigsaw - objętość



Niemożliwa data



Na tym starym kalendarzu możesz ułożyć odpowiednią datę używając trzech tabliczek. Dwie tabliczki służą do pokazania dnia (po lewej stronie możesz ułożyć tylko cyfry 1, 2, 3 albo puste miejsce, a po prawej cyfry od 0 do 9). Tabliczka na górze służy do podania nazwy miesiąca.

1. Kalendarz na zdjęciu pokazuje nieistniejącą datę. Ile takich dat może być ustawionych?
2. Ile jest wszystkich możliwości ułożenia daty (możliwej i niemożliwej) na tym kalendarzu?
3. Wyobraź sobie, że nastawisz jakąś datę bez patrzenia na kalendarz. Jakie jest prawdopodobieństwo, że nastawiona przez ciebie data jest niemożliwa? Zaprojektuj tabliczkę (lub tabliczki) do pokazania roku.

Stary Rybak na drucie



Masa Rybaka: 3,45g

Średnica Rybaka: 29 mm

Pięćzłotowa aluminiowa moneta z Rybakiem dawno już wyszła z obiegu. Monetami podzielili się numizmatycy i hutnicy.

Jakiej długości drut o średnicy 2,5 mm można wyciągnąć z jednej monety z Rybakiem?

Porównaj katalogowe ceny tych monet z różnych lat oraz ceny skupu aluminium.

Ile metrów aluminiowego drutu kosztuje tyle, co jeden „Rybak” z 1971 roku?

Bilety w Budapeszcie



Kilka lat temu bilety w Budapeszcie były kasowane w specjalnym kasowniku , jak po lewej stronie. Kasownik robił dwie, trzy lub cztery dziurki. Codziennie była inna kombinacja dziurek na 9 polach. Kombinacja ta stosowana była we wszystkich kasownikach w ciągu całego dnia. Węgierski matematyk Ödön Vancso zauważył, że ktoś mógłby kolekcjonować stare bilety i używać je ponownie . Wystarczył wejść do autobusu, skasować jakiś kawałek papieru, zobaczyć kombinację dziurek I wybrać odpowiedni bilet spośród zebranych wcześniej. Lokalny Wydział komunikacji zmienił metodę znakowania biletów na inną: teraz drukowany jest na bilecie 11 – cyfrowy kod oraz czas wejścia do autobusu. (bilet po prawej)

a) Jak dużo różnych kombinacji było możliwe w starej metodzie kasowania? A ile jest w nowej?

b) Czy matematyk miał rację?

c) Czy jest możliwe, aby ktoś mógłby przynieść wszystkie bilety w teczce albo w kopercie, biorąc pod uwagę, że na zdjęciu są bilety normalnych rozmiarów?

Projekty: Projekt woda – objętość, jednostki objętości, szacowanie

Zadania dla uczniów:

- Przeprowadź doświadczenie w toalecie szkolnej:
- Ile wody potrzebuje uczeń do jednorazowego umycia rąk?
- Nabierz wodę do pojemnika z miarką.
- Odpowiedz na pytania wykonując potrzebne obliczenia:
- Ile ml wody potrzeba do jednorazowego umycia rąk?
- Ile razy myjesz ręce w szkole?
- Ilu uczniów jest w szkole?
- Ile wody do mycia rąk zużywają uczniowie?
- Oblicz miesięczną opłatę za wodę do mycia rąk dla całej szkoły wykorzystując dane z faktur.
- Zaprojektuj pojemnik w kształcie graniastosłupa do zgromadzenia potrzebnej wody. Jakie musiałyby mieć wymiary? Zbuduj go wykorzystując zgromadzone materiały. W ilu butelkach po Coca coli (1,5l) zmieściłaby się ta woda?
- Ile to jest metr sześcienny? Zaprojektuj wykonanie takiego modelu.

Projekty: Wycieczka po Europie - działania na liczbach dziesiętnych

Zadania dla uczniów:

Opracuj plan wyjazdu wakacyjnego dla czteroosobowej rodziny do dowolnego kraju Europy. Pamiętaj o skalkulowaniu kosztów.

Czas trwania: tydzień

Środek transportu: samochód

Wykorzystaj i zaprezentuj prawdziwe dane dotyczące: zakwaterowania, wyżywienia, transportu.

Wykorzystaj Internet: wyszukaj hotele, pensjonaty, campingi itp., co można zwiedzić?

Przedstaw trasę przejazdu na mapie.

Kalkulując koszty zwróć uwagę na: koszt paliwa, ubezpieczenia podróznego, ceny biletów wstępu do zwiedzanych obiektów.

Projekt: Bezpieczeństwo na drogach - statystyka

Zadania dla uczniów:

Zbierz dane dotyczące wypadków na drogach w województwie lubuskim. Źródło danych dowolne. Możesz skorzystać z internetu lub danych policji.

Wykorzystując zgromadzone dane:

1. Wykonaj diagram kołowy prezentujący przyczyny wypadków.
- Przeanalizuj go i oblicz miary kątów, na jakie zostało podzielone koło, oblicz: medianę, wartość modalną oraz średnią arytmetyczną danych.
2. Wykonaj diagram słupkowy prezentujący ilość zabitych bądź poważnie rannych w wypadkach ze względu na ich wiek.
-- Przeanalizuj go i oblicz miary kątów, na jakie zostało podzielone koło, oblicz: medianę, wartość modalną oraz średnią arytmetyczną danych.
3. Zaprezentuj dane w postaci tabeli dotyczące udziału w wypadkach: kierujących samochodami, motocyklami, rowerami, pieszych oraz ze względu na ich wiek.

W obserwatorium astronomicznym

Mam na imię Jan. Jestem astronomem. Mieszkam w Polsce. Moja żona Anna i 13-letni syn Tomek są miłośnikami astronomii. Często wspólnie obserwujemy niebo. Gołym okiem można zaobserwować na nim wiele ciekawych zjawisk i dostrzec tysiące gwiazd. Jedną z nich jest Słońce, wokół którego krąży nasza planeta Ziemia wraz z towarzyszącym jej Księżycem.

Dokładniejszych obserwacji i badania tego, co znajduje się poza Ziemią, dokonuję w obserwatorium astronomicznym. Jest ono wyposażone w teleskopy i inne specjalistyczne urządzenia. W obserwatorium są też komputery szybko analizujące wyniki.



Wiek gwiazd i planet wyrażamy w miliardach lat. Duże liczby stosujemy też do opisu obiektów astronomicznych, np. tryliony kilogramów, miliony kilometrów, biliony kilometrów.

Odległości we Wszechświecie wyrażamy też inną jednostką, rokiem świetlnym.

Rok świetlny to odległość, którą światło pokonuje w ciągu jednego roku.

Jest to około 10 bilionów km.

Astronomiczne liczby!

