


1. Uruchamianie i obsługa MathCAD'a 6.0

1.1. Uruchom Windows i z menu START uruchom MathCAD'a

Jeśli Mathcad nie jest zainstalowany to [tutaj](#) jest opis jak uruchamiać starszą wersję 6 znajdującą się na serwerze wydziałowym.

1.2. Mathcad pozwala wstawiać symbole i operatory matematyczne albo przy pomocy odpowiednich klawiszy, albo myszką z "pasków narzędzi" zwanych też "**paletami**".

Rozwiń poszczególne palety symboli klikając odpowiednie przyciski na **palecie matematycznej** czyli "**Math**" pokazanej poniżej (jest to paleta z wersji Mathcad'a 7 oraz następnych):

a) Działania arytmetyczne		e) Symbole podstawiania i relacji
b) Wykresy		f) Operacje wektorowe i macierzowe
c) Całki, pochodne, ...		g) Programowanie (nie ma w wer.6.0)
d) Greckie litery		h) Działania symboliczne i słowa kluczowe (nie ma w wer.6.0)

Wskazuj myszką przyciski i czytaj objaśnienia u dołu. Sprawdź pozycje w menu HELP

Niewidoczne palety (a w szczególności MATH) można także otwierać z menu głównego.

[- Dalej](#)

[- Powrót do spisu ćwiczeń](#)

2. Kursory. Zaznaczanie i przemieszczanie. Wprowadzanie i formatowanie tekstów. Polskie litery

Każdy dokument utworzony w Mathcadzie powinien - oprócz obliczeń - zawierać opisy tekstowe a przynajmniej **tytuł** dokumentu i niezbędne **objaśnienia**.

Jak wstawiać i formatować **regiony tekstowe** napisano [tutaj](#)

Ćwiczenie 2.1.

Wpisz polskie litery w regionie tekstowym:

aą cć eę łł nń sś zż xź
AĄ CĆ EĘ ŁŁ NŃ ŚŚ ŻŻ XŹ

i (po wyjściu z tego regionu) przeformatuj go. W szczególności - jeśli polskie litery nie pokazały się - to przeformatuj na odpowiednią dla nich czcionkę.

Następnie zaznacz i najpierw przesunąć a potem wymaż ten region

Ćwiczenie 2.2.

Wpisz u góry dokumentu kolejno trzy akapity tekstu (ang.: paragraph) :

- Kraków dn. ...
- swoje IMIĘ i NAZWISKO
- Tytuł: Obliczenia testowe

Następnie każdy z nich sformatuj inaczej stosując wyrównanie do lewej, do prawej, do środka (z menu głównego j.w.) oraz różne kroje i wielkości czcionek (z polskimi literami - CE)

[- Dalej](#)

[- Powrót do spisu ćwiczeń](#)

2. Dokument. Kursory. Zaznaczanie i przemieszczanie. Wprowadzanie i formatowanie tekstów. Polskie litery

Objaśnienia

Dokument

Dokument-program tworzony w Mathcadzie może być budowany z trzech kategorii regionów:

- 1) dowolnych **tekstów** - czyli regionów tekstowych,
- 2) **wzorów matematycznych** o ściśle określonej budowie,
- 3) różnorodnych **wykresów**.

W każdej z tych kategorii można wyodrębnić dalsze typy o których będzie mowa dalej.

Kursory:

- **czerwony krzyżyk** (cross-hair) - pokazuje **punkt wstawiania nowego regionu** (lub usuwania pustych linii) a nie służy do poprawiania istniejącego regionu
- **niebieska pionowa kreska lub ramka** to kursor edycji regionu - **do wpisywania i poprawiania**

Teksty:

Region tekstowy wstawiamy w miejscu kursora **klawiszem cudzysłowu ["]** (na ekranie cudzysłów nie pokaże się).

W wersji 6 można też tworzyć **klawiszami [Ctrl]+[t]** akapity (paragrafy) tekstowe - na całą szerokość strony. W nowszych wersjach sposób ten zastąpiono możliwością przeformatowania regionu tekstowego na paragraf (z użyciem menu kontekstowego). Tekst paragrafu można wyrównywać do prawej, lewej lub do środka - korzystając z menu: *Text - Change paragraph format*. Zaznaczony ("zamalowany") tekst można formatować podobnie jak w edytorach.

Uwagi:

- Jeśli nie rozpoczniesz regionu tekstowego naciśnięciem cudzysłowu to wpisywane wyrazy będą uważane za zmienne matematyczne (umieszczane w oddzielnych regionach) i dodatkowo pozbawisz się możliwości formatowania tekstu.
- Wpisywanie wzorów matematycznych jako tekstów uniemożliwia wykonywanie według nich obliczeń.
- Naciskanie klawisza **ENTER** pozwala pisać dalsze linie tekstu a **NIE kończy regionu tekstowego**, dlatego aby zakończyć pisanie tekstu należy kliknięciem na zewnątrz regionu.

Polskie litery:

Polskich liter nie wolno używać we wzorach matematycznych, natomiast możliwe jest pisanie tekstów z polskimi literami. W tym celu należy spróbować przed pisaniem ustawić odpowiednie czcionki dla Centralnej Europy (CE) np. Times New Roman CE lub Arial CE - jako domyślne - dla wersji 6 z menu: *Text - Change Defaults - Font* lub bezpośrednio po utworzeniu (cudzysłowem) regionu tekstowego.

Drugi sposób to - po napisaniu - zaznaczanie ("zamalowanie") tekstu i wybór odpowiedniej czcionki.

Formatowanie napisów (tylko w wersjach dla Windows) wykonuje się jak w edytorach tekstu (czyli albo przed pisaniem albo po napisaniu i zaznaczeniu tekstu wybiera się wielkość i krój czcionki, wytłuszczenie, podkreślenie itp.)

Kolory regionów:

Ważne jest rozróżnianie tekstów (objaśnień) od wzorów matematycznych (obliczeń).
Prawidłowo wprowadzone teksty są - w Mathcadzie 6 - w kolorze niebieskim a wzory w czarnym.

Zaznaczanie regionów:

- **kliknięcie** - zaznacza (niebieskim kursorem lub ramką) region do edycji jego zawartości, klawisze SPACJA oraz STRZAŁKI w górę i w dół powiększają lub zmniejszają zaznaczenie
- **zakreślenie z zewnątrz** jednego lub kilku regionów przerywanym prostokątem - zaznacza je do zmiany rozmiarów, przemieszczania, kopiowania, wymazywania, ...
Aby to zrobić wciśnij lewy przycisk gdy myszka wskazuje pusty obszar dokumentu i trzymając wciśnięty zakreśl regiony.

3. Obliczenia arytmetyczne. Nawiasy i kursory. Precyzja wyników

Przeczytaj [objaśnienia](#) a potem wpisz wzory:

a) Obliczenia kalkulatorowe (bez użycia zmiennych):

$$\sqrt{4 \cdot \sqrt{5 \cdot \sqrt{\frac{(6.75 - 48^3 \cdot 12)}{2}}}} = 14.761 + 6.114i$$

$$\frac{\sqrt{4 \cdot \sqrt{5 \cdot \sqrt{(6.75 - 48^3 \cdot 12)}}}}{2} = 2.576i \times 10^3$$

b) Obliczenia z użyciem zmiennych:

- Dane są przyprostokątne A i B oblicz przeciwprostokątną C
- Oblicz wysokość h trójkąta równobocznego o danym boku d

Pisz tak aby łatwo było zmieniać dane (tylko w Bloku Danych) i uzyskiwać dla nich wyniki. A więc w każdym dokumencie w Matlaba powinien być przynajmniej:

1. Nagłówek oraz nazwisko i imię autora
2. Blok DANYCH
3. Blok OBLICZEŃ (bez używania liczb lecz z wykorzystaniem zmiennych z bloku danych)
4. Wyniki (także w postaci wykresów)

Precyzja wyników:

Ustaw dokładność wyników na **6 cyfr po kropce dziesiętnej**. Aby to zrobić - kliknij podwójnie dany wynik ...

[- Dalej](#)

[- Powrót do spisu ćwiczeń](#)

3. Obliczenia arytmetyczne. Nawiasy i kursory. Precyzja wyników

Oto 3 podstawowe rodzaje regionów matematycznych (wzorów):

Obliczenia kalkulatorowe:	wyrażenie =
Nadawanie wartości zmiennym:	zmienna := wyrażenie
Wyświetlanie wartości zmiennych:	zmienna =

W najprostszym przypadku (rzadko stosowanym) można używać MathCAD'a jak kalkulatora do bezpośrednich działań na liczbach (bez użycia nazw zmiennych) - pisząc **wyrażenie zakończone znakiem równości**, pełniącym rolę rozkazu: "wyświetl ile równa się".

Uwaga: Automatyczne obliczanie działa gdy przycisk z "żarówką" jest wciśnięty

Operatory i symbole matematyczne można wprowadzać z "palet przycisków" lub odpowiednimi klawiszami.

Pamiętajmy, aby:

- część ułamkową liczby oddzielać **kropką**
- używać przy wpisywaniu **tylko nawiasów okrągłych** lub klawisza ['] apostrofu który wstawia parę nawiasów; Mathcad sam w miarę potrzeb powiększy te nawiasy lub zmieni ich kształt.
- jeśli nie używamy nawiasów do określania zakresu działań to musimy zaznaczyć kursorem (ramką) wyrażenie którego dotyczyć będzie następny wpisany operator. Cursor (ramkę) powiększa **naciskanie klawisza SPACJA (odstęp) lub klawiszy strzałek pionowych**. Na przykład:

aby otrzymać wzór:	wpisz (przy czym: _ to spacja):
$\left(5^2 + \frac{1}{7}\right)^{\sqrt{5+1}}$	'5^2_+1/7_ _ ^\5_+1

Jak już powiedziano: operatory działań i symbole można też wstawiać odpowiednimi "przyciskami" z palet (zamiast klawiszami).

Precyzja wyników:

Aby ustalić w danym wyniku liczbę miejsc po kropce dziesiętnej - kliknij podwójnie dany wynik i ustal **Number of decimal places**

4. Obliczenia z użyciem zmiennych i jednostek miar. Kolejność ustawienia regionów. Zaznaczanie, przemieszczanie, wymazywanie. Definicje lokalne i globalne

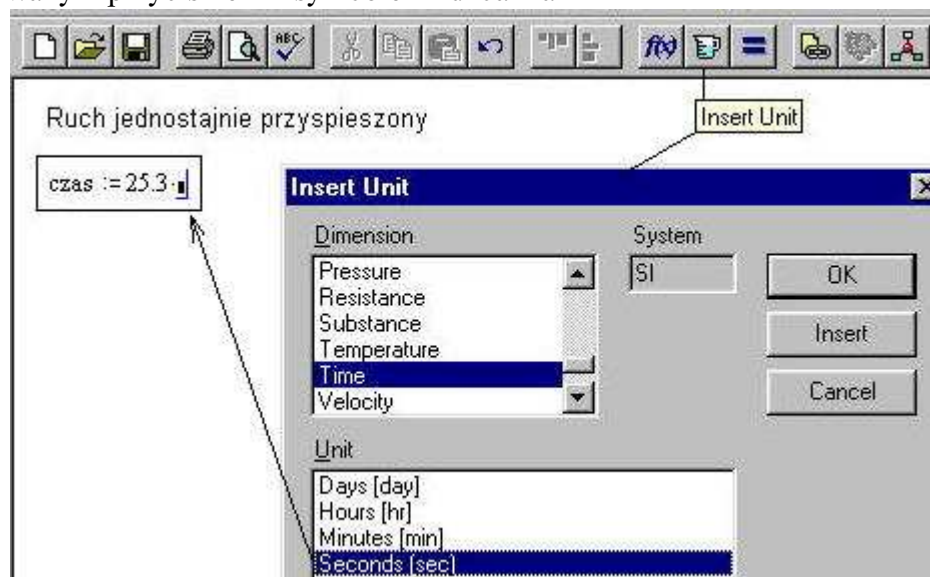
Wpisz podany niżej przykład obliczeń:

$$\begin{array}{l} \text{Ruch jednostajnie przyspieszony:} \quad + \\ \text{przysp} := 3.5 \cdot \frac{\text{m}}{\text{sec}^2} \quad \text{droga} := \frac{\text{przysp} \cdot \text{czas}^2}{2} \\ \text{czas} := 25.3 \cdot \text{sec} \\ \text{droga} = \end{array}$$

Objaśnienia tego przykładu (i przyczyny błędów) masz poniżej:

4.1. Jednostki miar:

Warto używać w Mathcadzie **jednostki miar**. W tym celu wartości danych muszą być **pomnożone** przez odpowiednie symbole jednostek wpisane z klawiatury lub wybrane z wykazu. Jeśli nie jesteśmy pewni czy dana jednostka istnieje w Mathcadzie lub jak jest oznaczona (np.: sec czy s) to lepiej wstawić ją z wykazu wywoływanym przyciskiem z symbolem "dzbanka"



4.2. W obliczeniach obowiązuje kolejność: (1) dane, (2) obliczenia, (3) wyniki

- dlatego przy podanej powyżej kolejności Mathcad sygnalizuje nieokreśloność wartości zmiennych: przysp i czas.

Zaznacz odpowiednie regiony i przemieść je myszką. Zaznacza się przez wciśnięcie przycisku myszy poza regionem i zakreślenie przerywanym prostokątem

4.3. Automatyczna konwersja jednostek

Kliknij wynik w metrach - pojawi się znacznik - wpisz tam km - kilometry a Mathcad (po zatwierdzeniu) automatycznie przeliczy wynik.

4.4. Globalne definicje danych

Powyżej podana kolejność nie dotyczy globalnych definicji danych, które mogą wystąpić w dowolnym

miejscu. W tych definicjach jako symbol podstawiania zamiast [:=] stosuje się [≐]

W szczególności można też użyć tych definicji do podstawiania danych lub definiowania brakujących jednostek miar n.p:

$$\text{cm} \equiv 0.01 \text{ m}$$

Zastosuj definicję globalną do zmiennej czas i przemieść ją na koniec dokumentu

[- Dalej](#)

[- Powrót do spisu ćwiczeń](#)

5. Zmienne zakresowe. Tabele i wykresy funkcji

Objaśnienia masz [tutaj](#)

5.1. Zmienne zakresowe Zdefiniuj zmienne zakresowe (ang.: range variable), które zmieniają się następująco:

- zmienna "i" przyjmuje wartości naturalne od 1 do 10
- zmienna "j" przyjmuje wartości nieparzyste od 1 do 15
- zmienna "k" przyjmuje wartości parzyste od 2 do 16
- zmienna "r" przyjmuje wartości od 2,2 do 5,7 z przyrostem co 0,3

Wyświetl wartości tych ciągów.

5.2. Zmienne indeksowane

Wykorzystując zdefiniowany powyżej wskaźnik "i" zdefiniuj następujące zmienne indeksowane:

- zmienną M o wartościach: 10, 20, 30, ...
- zmienną P przyjmującą wartości parzyste
- zmienną R o wartościach wynikających z wyrażenia: $(2i^2 - 1)$

Wyświetl M_i a osobno M oraz P_i i osobno P oraz R_i i osobno R

Skąd się bierze zerowy element?

Sprawdź wartość zmiennej systemowej ORIGIN (w wersji 14 z menu Tools - Worksheet Options). Do czego ona służy? Ustaw jej wartość na 1.

5.3. Tabela i wykres funkcji sin:

Zdefiniuj dane oraz ciąg wartości kąta (jako zmienna zakresową) - od zera do kąta pełnego:

- w stopniach (wykorzystując jednostki)- jako zmienną AS, która zmienia się od ASpocz do ASkon z przyrostem DS
- w radianach - jako zmienną AR, która zmienia się od ARpocz do ARkon z przyrostem DR

Sporządź dwa osobne wykresy funkcji sinus dla tych zmiennych. Czy wyglądają jak sinusoidy?

Poeksperymentuj z wartościami przyrostów.

Jaki przyrost jest sensowny dla kąta w radianach a jaki dla kąta w stopniach?

Wstaw wzór który spowoduje, że dowolnie zadanego przedziału wykres zawsze będzie zawierał 100 punktów danych.

5.4. Podsumowanie ćwiczeń:

- Co to jest zmienna zakresowa, do jakich dwu celów może być używana
 - Co to jest zmienna indeksowana, czy może wystąpić jako pierwsza w dokumencie?
 - Jaka jest rola zmiennej ORIGIN i jak ją trzeba ustawiać?
 - Jak definiować kąt w radianach a jak w stopniach. Jakiej wielkości powinien być przyrost kąta w oby przypadkach?
-

Objaśnienia do powyższych ćwiczeń są w podręczniku: Z.Rudnicki "Techniki Informatyczne" tom II, rozdziały 15 i 16

[- Dalej](#)

[- Powrót do spisu ćwiczeń](#)

Zmienne zakresowe - jako indeksy lub argumenty funkcji

Zmienna zakresowa (ang.: range variable) to zmienna przechowująca ciąg typu "postęp arytmetyczny". Definicja zmiennej zakresowej (wpisywana a klawiatury) ma postać:

nazwa zmiennej : pierwszy element , drugi element ; ostatni element ciągu

jeśli nie podamy drugiego elementu to Mathcad domyślnie przyjmie, że **przyrost równy jest 1**
Przykłady:

$x_p := -2.5, -2..1$ $k := 1..5$

$x_p =$

-2.5
-2
-1.5
-1
-0.5
0
0.5
1

$k =$

1
2
3
4
5

Zamiast użycia klawisza [:] można wstawić symbol [:=] z palety *Evaluation* a zamiast [:] symbol [m..n] z palety *Matrix*.

Zmienna zakresowa może być używana tylko w trzech rolach:

- 1) jeśli jest ciągiem liczb rzeczywistych to może wystąpić:
 - a) **na wykresie typu XY jako zmienna niezależna** (zarówno przy osi X jak i w wyrażeniu definiującym Y)
 - b) jako **argument wywoływanych funkcji**
- 2) jeśli jest ciągiem liczb naturalnych (lub całkowitych nieujemnych i niemniejszych od ORIGIN) to może być użyta **jako wskaźnik (indeks)** zmiennych indeksowanych czyli elementów wektorów i macierzy. Powinna przyjmować wtedy kolejne wartości (z przyrostem=1).

Przykład:

$k := 1..4$

$k =$

1
2
3
4

Niedopuszczalne:

$w := 2 \cdot k$

Illegal context. Press F1 for Help.

Można użyć zmienną zakresową:

a) jako indeks b) argument funkcji

$P_k := 2 \cdot k$

$Q(x) := 2 \cdot x$

$P_k =$

$Q(k) =$

2
4
6
8

2
4
6
8

Tabele i wykresy funkcji

Aby uzyskać tabelę wartości oraz wykres typu X-Y dowolnej funkcji jednej zmiennej należy:

1. dobrać dla danej funkcji odpowiedni przedział [A,B] oraz okres próbkowania (przyrost) dx

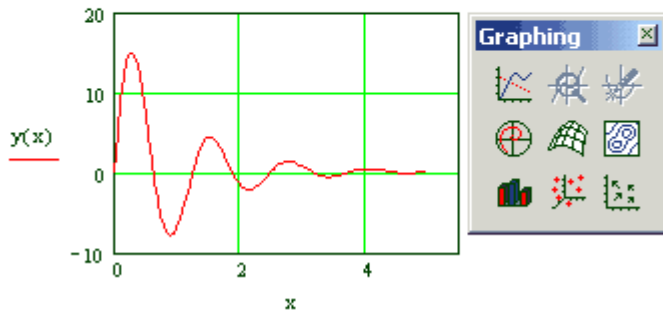
- zdefiniować ciąg wartości zmiennej niezależnej - jako zmienną zakresową np.: $x := A, A+dx ..B$
- podać wyrażenie definiujące wykreslaną funkcję lub użyć funkcji wcześniej zdefiniowanej (w tzw. definicji funkcji)

Uwaga: złe dobranie przedziału $[A,B]$ a także okresu próbkowania dx może dać niespodziewany i zły

Dane: $A := 0$ $B := 5$

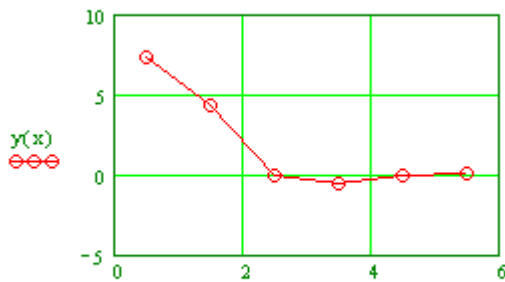
jesli chcemy mieć 100 punktów wykresu to: $dx := \frac{B - A}{100}$

$x := A, A + dx .. B$ $y(x) := \exp(3 - x) \cdot \sin(5 \cdot x)$



wykres

$x := 0.5, 1.5 .. 5.5$ $y(x) := \exp(3 - x) \cdot \sin(5 \cdot x)$



**Zbyt duży przyrost (okres próbkowania)
zniekształca przebieg krzywej**

WYKRES typu X-Y podobnie jak inne typy wykresów można wstawić odpowiednim przyciskiem z palety wykresów. Przy obu osiach pojawią się po 3 puste znaczniki. Przy osi poziomej wpisujemy **tylko do środkowego znacznika** nazwę zmiennej niezależnej (np.: x). Podobnie przy osi pionowej wpisujemy **tylko do środkowego znacznika** albo wyrażenie definiujące funkcję albo nazwę funkcji i w nawiasie argumenty (np.: $\sin(x)$). Pozostałe znaczniki pozostawiamy puste.

Aby na jednym wykresie można przedstawić kilka funkcji - trzeba przy osi pionowej oddzielać ich nazwy przecinkami.

Po wstawieniu trzeba wykres **PRZEMIEŚCIĆ, POWIĘKSZYĆ i SFORMATOWAĆ** Aby zaznaczyć wykres do przemieszczania i powiększania należy myszką z zewnątrz zakresić (przerywaną linią). Gdy jest zaznaczony linią przerywaną to można go myszką **przesuwać oraz zmieniać jego rozmiary** - ciągnąc myszką za **prawy dolny narożnik**.

Aby formatować wykres trzeba kliknąć na nim **podwójnie** myszką aby pojawiło się okno formatowania. Opcje "Grid Lines" pozwalają włączyć siatkę wykresu. Po wybraniu zakładki "Traces" można określać kolory i atrybuty linii, punktów, słupków itd.

6. Graficzne rozwiązanie układu dwu równań

OBJAŚNIENIA:

Wykres krzywej $y=f(x)$ to zbiór punktów których współrzędne (x,y) spełniają równanie $y=f(x)$. Jeśli na wykresie dwie krzywe np.: $y=f(x)$; $y=g(x)$ przecinają się, to ich punkty wspólne spełniają każde z tych dwu równań (a więc układ równań) czyli współrzędne tych punktów są rozwiązaniami tego układu równań.

Dla graficznego znalezienia rozwiązań układu: $y=f(x)$; $y=g(x)$ musimy:

- a) sporządzić wykres dwu krzywych w jednym układzie;
- b) odczytać z wykresu współrzędne punktów przecięcia przy użyciu:
 - **ZOOM** czyli powiększania określonego fragmentu wykresu,
 - **TRACE** czyli odczytywania współrzędnych wskazanego punktu.

ZADANIE: Znaleźć graficznie rozwiązania układu równań:

$$q = \sin(p)$$

$$q = \cos(p)/(p+1)$$

w przedziale: $0 < p < 7$

Podpowiedzi:

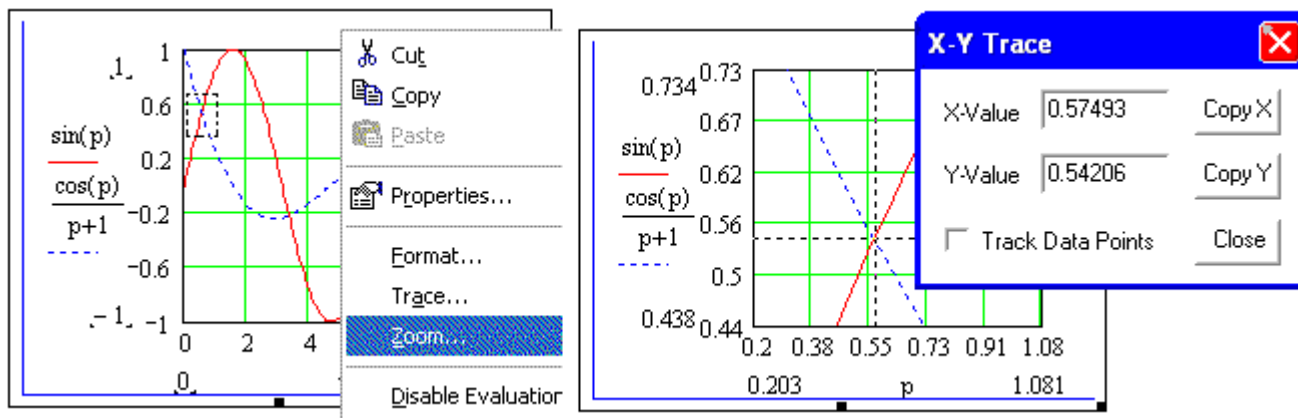
1) Jak zwykle dla wykresu funkcji:

- a) określ początek przedziału np.: **pp** oraz koniec np.: **pk**
- b) na podstawie tych danych wyznacz przyrost argumentu funkcji **Dp** taki aby uzyskać np. 100 punktów wykresu
- c) użyj **pp**, **pk**, **Dp** aby wyznaczyć ciąg wartości argumentu funkcji **p** jako zmiennej zakresowej
- d) sporządź, powiększ i sformatuj wykres (po podwójnym kliknięciu) np.: włącz siatkę (GRID LINES), pogrub linie, ...

2) Aby umieścić kilka wykresów w jednym układzie trzeba **wyrażenia przy osiach oddzielać przecinkami**. Jeśli argument obu funkcji jest ten sam (u nas p) to może być tylko raz wpisany przy osi poziomej.

3) Dla powiększenia okolic punktu przecięcia użyj **ZOOM**. W tym celu kliknij wykres, wybierz z menu opcję ZOOM a następnie zakresł myszką powiększany fragment wykresu zawierający punkt przecięcia dwu linii i kliknij przycisk "Zoom"

4) Dla odczytania współrzędnych użyj w podobny sposób opcji **TRACE**. Wybierz kliknięciem punkt przecięcia wykresów i odczytaj jego współrzędne. Precyzyjniej można wskazać punkt po wyłączeniu opcji "Track data points".



- po powiększeniu wróć do pierwotnego widoku - FULL VIEW (jeśli FULL VIEW nie działa to można wykasować krańcowe wartości przy osiach)

Zmiana typu i atrybutów wykresu: - po wybraniu zakładki TRACES dla sinusa (trace1) wybierz typ BARS - słupki zamiast LINES a dla cosinusa (trace2) wybierz linię ciągłą (Line - Solid) grubą (Weight = 5)

[- Powrót do spisu ćwiczeń](#)

$i := 1, 2..10$

$i =$

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10

$j := 1, 3..15$

$j =$

1
3
5
7
9
11
13
15

$k := 2, 4..6$

$k =$

2
4
6

$r := 2.2, 2.5..5.7$

$r =$

2.2
2.5
2.8
3.1
3.4
3.7
4
4.3
4.6
4.9
5.2
5.5

$M_i := i \cdot 10$

$M_i =$

10
20
30
40
50
60
70
80
90
100

$P_i := 2 \cdot i$

$P_i =$

2
4
6
8
10
12
14
16
18
20

$R_i := 2 \cdot i^2 - 1$

$R_i =$

1
7
17
31
49
71
97
127
161
199

Zamiana radianów na stopnie:

$$\text{Stopnie} = (180 * \text{Radiany} / \text{PI})$$

Zamiana stopni na radiany:

$$\text{Radiany} = (\text{PI} * \text{Stopnie} / 180)$$

Kompletne funkcje:

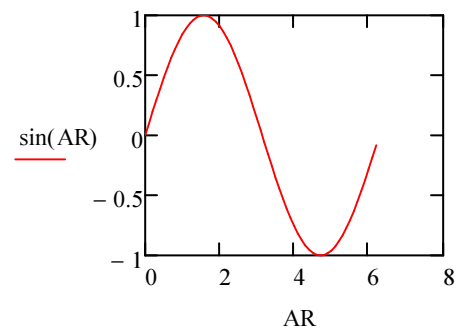
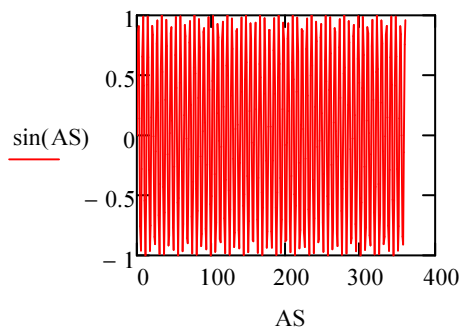
Radian wyrażony przez inne jednostki [\[edytuj\]](#)

$$1 \text{ rad} = \frac{200^g}{\pi} \approx 63,66197724^g$$

$$1 \text{ rad} = \frac{180^\circ}{\pi} \approx 57,29577951^\circ$$

AS := 0,1..360

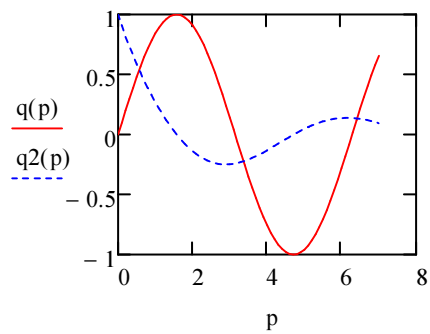
AR := 0,0.1..6.28



p := 0,0.1..7

q(p) := sin(p)

q2(p) := $\frac{\cos(p)}{(p + 1)}$



Uwaga. W rozwiązaniu zadania nie występuje wynik pomiaru $2r=30,0$ mm. To oznacza, że jeżeli wszystkie wymiary liniowe pudełka zmierzemy z błędem względnym α , to będziemy mieli objętość z błędem względnym 3α (gdzie α jest liczbą dostatecznie małą).

Zadania

Obliczyć pochodne następujących funkcji (zad. 6.45 - 6.200):

$$6.45. y = \frac{1}{3}x^3 - \frac{3}{2}x^4 + \frac{13}{5}x^5 - 2x^6.$$

$$6.46. y = 5x^{15} - x^2 + \frac{1}{3}x - 2.$$

$$6.47. y = ax^3 + \frac{b}{x} + c.$$

$$6.48. y = \frac{4}{x^3}.$$

$$6.49. y = 9x^7 + 3x^{-5} - 3x^{-11}.$$

$$6.50. y = 3x^{7/3} - 4x^{13/4} + \frac{4}{7}x^{-1/2} + 7^{3/2}.$$

$$6.51. y = \sqrt[5]{x^2}.$$

$$6.52. y = 5\sqrt[3]{x^7}.$$

$$6.53. y = 3\sqrt[3]{x} - x^3 + \frac{2}{3}\sqrt[4]{x^3}.$$

$$6.54. y = \sqrt{x} - \frac{5}{6}\sqrt[5]{x^3} - 2\sqrt{x^3}.$$

$$6.55. y = \frac{2}{\sqrt[3]{x^2}} - \sqrt[3]{x}.$$

$$6.56. y = \frac{5}{\sqrt[7]{x}} - 2x^7 + \frac{3}{2\sqrt{x}}.$$

$$6.57. x = t^3 \sqrt{t}.$$

$$6.58. y = \frac{2}{x^3 \sqrt{x}}.$$

$$6.59. y = (2\sqrt[3]{x^2} - x)(4\sqrt[3]{x^4} + 2\sqrt[3]{x^5} + x^2).$$

$$6.60. y = (4x^2 - 2x\sqrt{x} + x)(2x + \sqrt{x}).$$

$$6.61. y = \frac{3}{3x-2}.$$

$$6.62. y = \frac{5}{2x^2 - 5x + 1}.$$

$$6.63. y = \frac{3x^2}{7x^5 - x + 2}.$$

$$6.64. y = \frac{8x^3}{x^3 + x - 1}.$$

$$6.65. y = 2 \frac{x+1}{x-1}.$$

$$6.66. y = \frac{5x^2 + x - 2}{x^2 + 7}.$$

$$6.67. y = \frac{x^2 - 2x + 3}{x^2 + 2x - 3}.$$

$$6.68. y = \frac{3}{(1-x^2)(1-2x^3)}.$$

$$6.69. y = \frac{\sqrt[3]{x}}{1 - \sqrt[3]{x}}.$$

$$6.70. z = \frac{1 + \sqrt{t}}{1 + \sqrt{2t}}.$$

$$6.71. s = (3t + 1)^7.$$

$$6.72. v = (4z^2 - 5z + 13)^5.$$

$$6.73. x = \left(\frac{1}{t} + 4\right)^4.$$

$$6.74. s = \left(7t^2 - \frac{4}{t} + 6\right)^6.$$

6.105. $y = \cos x - \frac{1}{3} \cos^3 x$.

6.107. $y = \operatorname{tg}^4 \sqrt{x}$.

6.109. $y = e^{ax} (a \sin x - \cos x)$.

6.111. $y = \cos^2 \sqrt{\frac{1}{x}}$.

6.113. $y = \frac{\sin^2 x}{\cos^7 x} - \frac{2}{5 \cos^5 x}$.

6.115. $y = \sqrt{\sin x + \sqrt{x + 2\sqrt{x}}}$.

6.117. $z = \frac{3 \operatorname{tg} u - \operatorname{tg}^3 u}{1 - 3 \operatorname{tg}^2 u}$.

6.119. $y = (4 \sin x - 8 \sin^3 x) \cos x$.

6.120. $y = \operatorname{arctg} 3x$.

6.122. $x = \arcsin(1 - t)$.

6.124. $x = \arcsin \sqrt{t^3}$.

6.126. $y = \arcsin x + \arcsin \sqrt{1 - x^2}, \quad 0 < x < 1$.

6.127. $x = \arcsin 2t \sqrt{1 - t^2}$.

6.129. $y = \operatorname{arctg} \sqrt{x^2 - 1} - \frac{\ln x}{\sqrt{x^2 - 1}}$.

6.131. $y = \frac{1}{5} x^5 \operatorname{arctg} x - \frac{1}{20} x^4 + \frac{1}{10} x^2 - \frac{1}{10} \ln(1 + x^2)$.

6.132. $y = \arcsin \frac{x}{\sqrt{1 + x^2}}$.

6.134. $y = \operatorname{arctg} \sqrt{\frac{1 - x}{1 + x}}$.

6.136. $y = \operatorname{arctg} \frac{x}{1 + \sqrt{1 + x^2}}$.

6.138. $y = \frac{\operatorname{arctg} 2x}{\operatorname{arctg} 2x}$.

6.106. $y = \frac{1}{3} \sin^3 x - \frac{2}{5} \sin^5 x + \frac{1}{7} \sin^7 x$.

6.108. $y = 3 \operatorname{ctg} x + \operatorname{ctg}^3 x$.

6.110. $y = x^2 e^{2x} \sin x$.

6.112. $y = 2 \sin^3 \sqrt{\frac{3}{x}}$.

6.114. $y = \frac{3 \cos^2 x}{\sin^3 x}$.

6.116. $y = \sqrt{1 + \operatorname{tg}\left(x + \frac{1}{x}\right)}$.

6.118. $z = \operatorname{tg} u - \operatorname{ctg} u - 2u$.

6.121. $y = 7 \operatorname{arctg} \frac{1}{2} x$.

6.123. $x = \arccos \sqrt{1 - t^2}$.

6.125. $x = \arcsin \frac{1}{t}$.

6.128. $y = \operatorname{arctg}(x - \sqrt{x^2 + 1})$.

6.130. $y = x \operatorname{arctg} x - \frac{1}{2} \ln(x^2 + 1)$.

6.133. $y = \arccos \sqrt{\frac{1 - x^2}{1 + x^2}}$.

6.135. $y = \operatorname{arctg} \frac{1 + x}{1 - x}, \quad x \neq 1$.

6.137. $y = \operatorname{arctg} \frac{\sqrt{1 + x^2} - 1}{x}$.

6.139. $z = \sqrt{\frac{1 - \arcsin y}{1 + \arcsin y}}$.