

Metody matematyczne i numeryczne - pytania

ZALICZENIE ĆWICZEŃ

1. Wymienić i scharakteryzować operatory przypisania i operatory równości występujące w programie MATHCAD.
2. Scharakteryzować dostępne formaty wyników liczbowych w programie MATHCAD.
3. Jak w programie MATHCAD zostaną przedstawione wyniki **1566.9884563** oraz **0.042800**, jeżeli **FORMAT=GENERAL**, **NUMBER OF DECIMAL PLACES=3**, **EXPONENTIAL THRESHOLD=2**, **SHOW TRAILING ZEROS=YES**?
4. Podać wartości funkcji **ceil(-4.7)**, **round(128.34,-1)**.
5. Dany jest układ równań algebraicznych: **2x-3y=7**; **-x+4y=2**. Napisać jak wyglądałby arkusz mathcada rozwiązujący numerycznie ten układ. Użyć bloku **given find**.
6. Dana jest funkcja **f(x):=x²-9**. Ile jest równe **root(f(x), x, -4, 0)**?
7. Zdefiniować wektor **v** w wyrażeniu **a:=polyroots(v)** zastosowanym do równania **x³-6x²+11x-6=0**. Czemu jest równe **a**?
8. Na wybranym przez siebie przykładzie omówić działanie funkcji **minerr**.
9. Podać wynik obliczeń symbolicznych: **sin(x) substitute, x=y² -->**.
10. Podać wynik obliczeń symbolicznych: **5x⁴-2x²+4 coeffs, x -->**.
11. Dana jest funkcja **f(x):=(1+x)(2-x)+3x**. Ile jest równe **f(x) collect, x -->**?
12. Dana jest funkcja **f(x) = if(x < 2, x³, 2x)**. Ile wynosi **f(6)**?
13. Dana jest funkcja **g(x):=(x²+1)⁻¹ on error (x-3)⁻¹**. Ile jest równe **g(3)**?
14. Dana jest funkcja
$$g2(n) := \begin{cases} s \leftarrow 0 \\ \text{for } k \in 1..n \\ \quad \begin{cases} \text{continue if } k \leq 2 \\ s \leftarrow s + k \end{cases} \\ s \end{cases}$$

Ile jest równe **g2(4)**?
15. Dany jest wektor **v**. Ile wynoszą wartości funkcji **last(v)**, **rows(v)**, **length(v)** oraz **max(v)**?
16. Podać wynik działania **A-B**, gdzie **A** oraz **B** są macierzami. Jakie warunki muszą być spełnione, aby działanie to mogło być wykonane?
17. Podać wartość zmiennej **C**, gdzie **C:=augment(A, B)**, a **A** oraz **B** są danymi macierzami. Jakie warunki muszą być spełnione, aby **C** istniało?
18. Podać wartość zmiennej **C**, gdzie **C:=stack(A, B)**, a **A** oraz **B** są danymi macierzami. Jakie warunki muszą być spełnione, aby **C** istniało?
19. Dane są macierze **P** oraz **Q**. Ile wynosi **min(P+Q)**.

20. Wymienić i scharakteryzować podobieństwa i różnice występujące przy interpolowaniu i aproksymowaniu funkcji.
21. Omówić działanie, argumenty oraz zastosowanie funkcji **interp(vs, vx, vy, x)**.
22. Dany jest wektor $F(x):=(1, x, \sin(x))^T$. Czym są: S, X, Y w wyrażeniu $S:=\text{linfit}(X, Y, F)$?
23. W wyniku zastosowania funkcji **expfit** otrzymano funkcję $y(t):=1.24e^{0.34t}+2.89$. Czym są: **vx, vy, a, az** w wyrażeniu $a:=\text{expfit}(vx, vy, az)$?
24. W arkuszu mathcadowskim kolejno występują wyrażenia $S:=\text{regress}(X, Y, n)$ oraz $y(x):=\text{interp}(S, X, Y, x)$. Czym są **S, X, Y, n, y(x), x**?
25. Na przykładzie omówić działanie operatora **continue**.
26. Sprowadzić wybrany przez siebie układ dwóch równań różniczkowych (jedno pierwszego i jedno drugiego rzędu) do postaci wymaganej przez funkcję **rkfixed**.
27. Metodą *Rungego-Kutty* należy rozwiązać układ równań różniczkowych pierwszego rzędu $2y'-z=\sin(x)$; $z'+2y=4$ z warunkami początkowymi $y(0)=1$; $z(0)=-2$ dzieląc przedział całkowania $[0, 2]$ na 15 równych części (tzn. należy obliczyć 15 wartości funkcji). Podać wartości: p, a, b, n, D w wyrażeniu $\text{rozw}:=\text{rkfixed}(p, a, b, n, D)$. Jaką strukturę ma wynik **rozw** (jakie wartości są podane i w jaki sposób)?
28. Dla arkusza mathcada o treści:
a:=1 b:=20
Given y'(x)-3y(x)=sin(x)
y(0)=1
y:=Odesolve(x, a, b) podać: cel obliczeń, wynik obliczeń, czym są a oraz b.
29. Podać i scharakteryzować blok obliczeniowy z funkcją **odesolve**.
30. Jakiego typu warunki graniczne są dopuszczalne w bloku obliczeniowym z funkcją **odesolve**?

ZALICZENIE WYKŁADÓW

1. W jaki sposób wyznacza się współczynniki funkcji interpolującej?
2. Czym się różni aproksymacja od interpolacji funkcji?
3. Na czym polega metoda najmniejszych kwadratów aproksymacji funkcji?
4. Pokazać, w jaki sposób kryterium doboru współczynników równania aproksymacyjnego w metodzie najmniejszych kwadratów prowadzi do sformułowania zależności pozwalających obliczyć wartości tych współczynników.
5. Po co i w jaki sposób sprowadza się zagadnienie aproksymacji nieliniowej do zagadnienia liniowego? Omówić to zagadnienie na przykładzie funkcji: $y=Ax^n$, gdzie: **A, n** to poszukiwane współczynniki.
6. Omówić metodę trapezów całkowania przybliżonego.
7. Omówić metodę *Simpsona* całkowania przybliżonego.
8. Dlaczego w metodzie *Simpsona* całkowania numerycznego liczba podprzedziałów, na które dzieli się przedział całkowania musi być parzysta?
9. Na czym polega ekstrapolacja *Richardsona*?
10. Metoda *Romberga* przybliżonego całkowania.

11. Metoda eliminacji *Gaussa* rozwiązywania układów liniowych równań algebraicznych.
12. Metoda iteracyjna *Jakobiego* rozwiązywania układu równań algebraicznych liniowych. Warunek konieczny zbieżności schematu iteracyjnego.
13. Omówić metodę cięciw (regula falsi) rozwiązywania równań algebraicznych nieliniowych.
14. Dane jest równanie algebraiczne $x^2 + 4x - 2$. Na wykresie $y - x$ przedstawić przebieg dwóch pierwszych kroków podczas wyznaczania jednego z pierwiastków tego równania metodą *Newtona-Raphsona*.
15. Omówić metodę *Eulera* rozwiązywania zagadnienia początkowego.
16. Na czym polega modyfikacja metody *Eulera* w schemacie różnicowym *Eulera - Cauchy'ego*?
17. Metoda *Taylora* służy do rozwiązywania równań różniczkowych typu $y' = F(x,y)$. W metodzie tej wykorzystywane są pochodne wyższych rzędów: y'' , y''' , itd. Jak się wyznacza te pochodne?
18. Czym się różni zagadnienie początkowe od zagadnienia brzegowego?