

Laboratorium modelowania i symulacji

Ćwiczenie 1: Obliczenia inżynierskie w Excelu

1. Jak wyjaśnić wynik wyznaczenia wartości wyrażenia -3^2 ? Skonstruować formuły wyznaczające pierwiastek kwadratowy wartości zapisanej w komórce D1, pierwiastek sześcienny wartości zapisanej w D2, oraz odwrotność wartości z komórki D3.
2. Wpisz liczby 1, 2, 3 i 4 do komórek A1:D1. Reprezentują one odpowiednio wartości w , x , t oraz z . W drugim wierszu wpisz formuły wyznaczające poniższe wartości:

(a) $2w - y$ (b) $x^2 + w$ (c) $\frac{1}{y^2 - z^2}$ (d) $\frac{w + x}{y - z}$

3. Utworzyć arkusz do wyznaczania rezystancji zastępczej czterech rezystorów połączonych równolegle. Po wpisaniu w odpowiednie komórki wartości R_1 , R_2 , R_3 i R_4 , arkusz powinien więc wyznaczyć wartość R spełniającą

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4}.$$

4. Zależność ciśnienia gazu od jego objętości V oraz temperatury T wyraża równanie van der Waalsa

$$p = \frac{RT}{V - b} - \frac{a}{V^2},$$

gdzie odpowiednie stałe mają wartości

$$R = 0.082058, \quad a = 3.59, \quad b = 0.0427.$$

Wyznaczyć tabelę ciśnień, której wiersze będą odpowiadać objętościom 0.05, 0.10, ..., 0.50 litrów, a wiersze — temperaturom 250, 250, ..., 310 kelwinów.

5. Utworzyć arkusz obliczający liczbę rolek tapety potrzebnych do wytapetowania ściany. Przyjąć, że wymiary ściany będą zapisane w komórkach o nazwach *długość* i *szerokość*, a rolka tapety pokrywa 2.25 m². Oczywiście, wynik należy zaokrąglić w górę.
6. Przy pomocy funkcji `los` i `zaokr` wygenerować losowo 50 liczb i umieścić je w 50 komórkach. Obliczyć ile z nich jest nie mniejszych niż 50 (*Wskazówka*: użyj funkcji `licz.jeżeli`).
7. W komórkach o nazwach *przyprostokątna* oraz *przeciwprostokątna* przechowywane są długości dwóch boków trójkąta prostokątnego. Skonstruować formułę wyznaczającą wartość odpowiedniego kąta trójkąta w stopniach (*Wskazówka*: użyj funkcji `asin` oraz `stopnie`).
8. Liczba r -elementowych wariacji bez powtórzeń zbioru n -elementowego wyraża się wzorem

$$P = \frac{n!}{(n - r)!}$$

Zakładając, że n przechowywane jest w komórce A10, a r — w B10, napisać formułę obliczającą P .

9. Napisać formułę liczącą wartości funkcji $\sin(x)/x$ tak, aby dla $x = 0$ otrzymywać nie zero, a wartość 1.
10. Napisać arkusz wyznaczający pierwiastki równania kwadratowego

$$ax^2 + bx + c = 0$$

wg formuły

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}.$$

Arkusz powinien być w pełni interaktywny, tzn. po wpisaniu przez użytkownika wartości współczynników a , b i c , powinien wypisywać liczbę pierwiastków (0, 1 lub 2), oraz ich wartości.

11. Na wykresie przedstawić dane

x	-2.5	-1.6	3.2	4.2
y	9.5	4.5	37.5	55

oraz dopasować do nich linię trendu kwadratowego.

12. Z zastosowaniem narzędzia *Szukaj wyniku...* rozwiązać poniższe równania:

- $x^2 + 1 = 2e^{-x}$,
- $z \sin(z) - \cos(z) = 0$,
- $\sqrt{\frac{\sin(x)}{x}} = \frac{1}{2}$,
- $5e^{-5t} \sin\left(\frac{\pi}{4}\right) + 5 \sin\left(5t - \frac{\pi}{4}\right) = 0$.

13. Użyć Solvera do rozwiązania poprzedniego zadania. Porównać wyniki. W punkcie (d) wprowadzić ograniczenie $0.5 < t < 1.4$.

14. Rozwiązać równanie

$$\frac{(0.22 + 2x)^2}{(1 - x)(0.7 - x)} = 0.1.$$

15. Rozwiązać układ równań

$$\begin{aligned}x - y - z - w &= -1 \\x - y + z + 4w &= -6 \\3x + y - z + 2w &= -4 \\5x + y - 3z + w &= -9\end{aligned}$$

16. Czy da się rozwiązać poniższy układ równań? Sprawdzić wartość wyznacznika macierzy układu.

$$\begin{aligned}2x + 2y + 3z &= 16 \\4x + 5y + 6z &= 33 \\10x + 11.5y + 15z &= -4\end{aligned}$$