

Narzędzia obliczeniowe fizyki
Zestaw nr 1

Rozwiązania wszystkich zadań mają się znaleźć w **jednym** notatniku programu *Mathematica*[®], a nazwa notatnika ma mieć postać „Imie_Nazwisko_zad_01.nb” (bez polskich „ogonków”). Zadania należy przesłać w formie załącznika na adres jacek.golak@uj.edu.pl **najpóźniej** we wtorek przed kolejnymi zajęciami.

1. Przeglądnąć notatnik

https://users.uj.edu.pl/~golak/NOF24-25/NOF_1.nb

i przygotować ewentualne pytania lub uwagi.

2. Zdefiniować w notatniku dwie ośmioelementowe listy złożone z liczb rzeczywistych, $la = \{1, 2, \frac{21}{10}, -5, 2, 100, -7, 11\}$ i $lb = \{-3, 2, 3, 8, 10, \frac{5}{2}, -2, 1\}$. Sprawdzić i **zapisać w notatniku** w formie komentarza lub w komórce tekstowej, co jest wynikiem następujących komend:

- (a) $7 + la$
- (b) $10 * lb$
- (c) $la + lb$
- (d) $la.lb$
- (e) $la * lb$
- (f) la^3
- (g) $Sort[la]$
- (h) $Reverse[la]$
- (i) $Length[la]$
- (j) $Total[lb]$
- (k) $Mean[lb]$
- (l) $StandardDeviation[lb]$
- (m) $Count[la, 2]$
- (n) $First[lb]$
- (o) $Last[la]$
- (p) $la[[2]]$
- (q) $Part[la, 2]$

- (r) Take[lb,3]
- (s) Drop[la,2]
- (t) Join[la, lb]
- (u) Append[la, 17]
- (v) Prepend[lb, 11]

3. Zapoznać się z przykładami dotyczącymi instrukcji Flatten z notatnika

<https://users.uj.edu.pl/~golak/NOF24-25/Flatten.nb>

4. Załóżmy, że mamy listy $X = \{x_1, x_2, \dots, x_{N-1}, x_N\}$ oraz $Y = \{y_1, y_2, \dots, y_{N-1}, y_N\}$. Jak przy pomocy **działań na listach** z poprzedniego zadania zapisać następujące wyrażenia: $s_1 = \sum_{i=1}^N (x_i - y_i)^2$, $s_2 = \sum_{i=1}^N x_i y_i^3$, $s_3 = \sum_{i=1}^N (x_i^2 + y_i^4)^3$? Sprawdzić te działania na listach przy pomocy instrukcji Sum dla $X = \{4, 5, -1, 2, 11, 9, 0, -4, 8, -14\}$ oraz $Y = \{7, 71, 9, 8, 55, 11, -16, 3, 33, -54\}$.

5. Policzyc $(\ln(x))$ oznacza logarytm naturalny z x)

$$z = \ln^8(x) + 4(1 - \ln^2(x)) \ln^6(x) + 6(1 - \ln^2(x))^2 \ln^4(x) + 4(1 - \ln^2(x))^3 \ln^2(x) + (1 - \ln^2(x))^4,$$

dla $x= 11$ z dokładnością do 20 miejsc znaczących. Uwaga na poprawny zapis wyrażen typu $\ln^2(x)$.

6. Policzyc, korzystając z prawa Coulomba $F_C = k \frac{q_1 q_2}{r^2}$ wartość siły, z jaką odpychałyby się w próżni dwa identyczne punktowe ładunki $q= 1$ C, jeśli odległość między nimi wynosiłaby 1 m. Przyjąc, że $k \equiv \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \approx 9 \times 10^9 \frac{Nm^2}{C^2}$.

Jacek Golak