



DOUBLE

$$T \approx Ah^p \stackrel{\text{Błąd dokładności przybliżenia}}{=} O(h^p)$$

Float

1. 2-Punktowa

a) ^(par.) \approx Progresywna, $x_1=0$: $A(-7, -14,78)$, $B(-1, -2,78)$
 $P = \frac{y_A - y_B}{x_A - x_B} \approx 2$ [Oszacowany mod: 1] \otimes

b) ^(śred.) \approx Uśredniona, $x_2 = \frac{11}{4}$: $A(-8, -8,52)$, $B(-1, -1,47)$
 $P \approx \frac{-8,52 + 1,47}{-8 + 1} = 1,01 \approx 1$ [1] \checkmark

c) ^(śred.) \approx Centralna, $x_2 = \frac{11}{4}$: $A(-5, -10,85)$, $B(-1, -2,93)$
 $P \approx \frac{-10,85 + 2,93}{-5 + 1} = 1,98 \approx 2$ [2] \checkmark

d) ^(śred.) \approx Progresywna, $x_2 = \frac{3}{4}$: $A(-8, -8,52)$, $B(-1, -1,44)$
 $P \approx \frac{-8,52 + 1,44}{-8 + 1} = 1,01 \approx 1$ [1] \checkmark

e) ^(konin.) \approx Uśredniona, $x_3 = \frac{11}{2}$: $A(-7, -7,30)$, $B(-1, -1,3)$
 $P \approx \frac{-7,3 + 1,3}{-7 + 1} = 1$ [1] \checkmark

2. 3-Punktowa

a) ^(par.) \approx Progresywna, $x_1=0$: $A(-7, -10,51)$, $B(-1, -2,48)$
 $P \approx \frac{-10,51 + 2,48}{-7 + 1} = 2,005 \approx 2$ [2] \checkmark

b) ^(konin.) \approx Uśredniona, $x_2 = \frac{11}{2}$: $A(-3, -3,6)$, $B(-1, -3,60)$
 $P \approx \frac{-3,6 + 3,6}{-3 + 1} = 3$ [2] \otimes

1. 2-Punktowa

a) ^(par.) \approx Progresywna, $x_1=0$: $A(-3, -6,92)$, $B(-1, -2,78)$
 $P \approx \frac{-6,92 + 2,78}{-3 + 1} \approx 2,07 \approx 2$ [1] \otimes

b) ^(śred.) \approx Uśredniona, $x_2 = \frac{11}{4}$: $A(-3, -3,47)$, $B(-1, -1,47)$
 $P \approx \frac{-3,47 + 1,47}{-3 + 1} = 1$ [1] \checkmark

c) ^(śred.) \approx Centralna, $x_2 = \frac{11}{4}$: $A(-2, -4,86)$, $B(-1, -2,93)$
 $P \approx \frac{-4,86 + 2,93}{-2 + 1} = 1,93 \approx 2$ [2] \checkmark

d) ^(śred.) \approx Progresywna, $x_2 = \frac{11}{4}$: $A(-3, -3,5)$, $B(-1, -1,44)$
 $P \approx \frac{-3,5 + 1,44}{-3 + 1} = 1,03 \approx 1$ [1] \checkmark

e) ^(konin.) \approx Uśredniona, $x_3 = \frac{11}{2}$: $A(-3, -3,32)$, $B(-1, -1,3)$
 $P \approx \frac{-3,32 + 1,3}{-3 + 1} \approx 1,01 = 1$ [1] \checkmark

2. 3-Punktowa

a) ^(par.) \approx Progresywna, $x_1=0$: $A(-3, -6,32)$, $B(-1, -2,48)$
 $P \approx \frac{-6,32 + 2,48}{-3 + 1} = 1,92 \approx 2$ [2] \checkmark

b) ^(konin.) \approx Uśredniona, $x_3 = \frac{11}{2}$: $A(-2, -7,36)$, $B(-1, -3,6)$
 $P \approx \frac{-7,36 + 3,6}{-2 + 1} = 3,76 \approx 4$ [2] \otimes

Jak widać na obliczeniach powyżej, większość teoretycznych rzędów dokładności pokrywa się z tymi wyznaczonymi doświadczalnie na podstawie wykresów. Występują jednak pewne nieścisłości, możemy je zauważyć w przypadku:

- Różniczki progresywnej 2-punktowej, dla punktu $X_1 = 0$
 - W obu przypadkach wyznaczona wartość rzędu to 2, natomiast oczekiwana (teoretyczna) 1.
- Różniczki wstecznej 3-punktowej, dla punktu $X_3 = \frac{\pi}{2}$
 - Oczekiwana wartość (teoretyczna) rzędu to 2.
 - Double – Wyznaczona wartość 3
 - Float – Wyznaczona wartość $3.76 \approx 4$

Ponieważ w przypadku różniczki progresywnej 2-punktowej dla punktu $X_2 = \frac{\pi}{4}$ wyznaczony rząd pokrywał się z teoretycznym można wysunąć tezę, że dobór punktu (sam wykres) mają wpływ na dokładność obliczeń. Natomiast z różniczki wstecznej 3-punktowej możemy zauważyć, że również typ danych na jakim wykonujemy obliczenia wpływa na dokładność. Ogólnie uzyskane rzędy dokładności zostały spełnione, w 2 przypadkach uzyskany został wyższy rząd na co wpływ mogło mieć uwarunkowanie wykresu.

Aby zidentyfikować wartość kroku sieci poniżej których pojawia się wpływ błędów maszynowych porównałem otrzymane wykresy z udostępnionym przez prowadzącego w materiałach pomocniczych wykresem.

- Dla typu float jest to wartość kroku z przedziału $\pm 10^{-4}$; 10^{-2} , od wartości w tym przedziale (zależnie od typu różniczki) zaczyna pojawiać się widoczny wpływ błędu maszynowego.
- Dla typu double jest to wartość kroku z przedziału $\pm 10^{-8}$; 10^{-4} , od wartości w tym przedziale (zależnie od typu różniczki) zaczyna pojawiać się widoczny wpływ błędu maszynowego.