

Zadanie 1

Zauważmy, że funkcja $\phi_i(x)$ jest nie różniczkowalna, lecz na potrzeby zadania możemy ją na siłę zróżniczkować. $\phi'_i(x)$ wyniesie 1 gdy $x \in [(i-1)h, ih)$ wyniesie -1 gdy $x \in [ih, (i+1)h]$ oraz 0 wpp. Liczenie kwadratury możemy, więc znacząco uprościć. Po pierwsze wystarczy uwzględnić jedynie przedziały gdzie $\phi_i(x)$ osiąga niezerową wartość. Po drugie można zauważyć, że poprzez wyliczenie kwadratury dla i na odcinku $[ih, (i+1)h]$ można ją użyć do wyliczenia kwadratury dla $i+1$ na odcinku tym samym, jedynie z innym znakiem. Oszczędność obliczeniowa dwukrotna.

W przypadku korzystania z biblioteki GSL w przypadku drugiej funkcji można użyć specjalnej kwadratury dla funkcji silnie oscylujących (oddzielnie dla \sin i \cos).

Układ równań $G(U)h * -F$ jest układem równań z macierzą trójdziagonalną symetryczną. GSL dysponuje specjalną procedurą do wyliczania układu z takimi właśnie macierzami. Wystarczy tylko podać za argumenty wektor diagonal, poddiagonal.

Dla dość dużych danych $N = K = 10^6$, $\epsilon = 10^{-6}$ GSL protestuje, oznajmiając, iż nie jest w stanie policzyć kwadratury zadaną dokładnością. Dla $\epsilon = 10^{-4}$ jest już w stanie.