

Kolokwium z OBLICZEŃ NAUKOWYCH

12.04.2011, 1.5 godz.

Utwórz katalog o nazwie takiej, jak Twoje nazwisko i następnie wejdź do tego katalogu; np.

```
mkdir Kowalski
cd Kowalski
```

Po zakończeniu egzaminu, przejdź do katalogu wyżej i utwórz archiwum; np.

```
cd ..
tar -cf Kowalski.tar Kowalski
tar -tf Kowalski.tar
```

Plik `Kowalski.tar` wyślij pocztą elektroniczną na adres `piotr.krzyzanowski@mimuw.edu.pl`.

Część I. Octave

ROZWIĄZANIA ZADAŃ W TEJ CZĘŚCI TO SKRYPTY LUB FUNKCJE O NAZWIE `zadanieX.m`, GDZIE X JEST NUMEREM ZADANIA. EWENTUALNE POZOSTAŁE WYMAGANE PLIKI SĄ WYMNIENIONE W TREŚCIACH ZADAŃ. MOŻESZ TEŻ DODATKOWO WYKORZYSTAĆ INNE PLIKI — NIE ZAPOMNIJ DOŁĄCZYĆ ICH DO PACZKI Z ROZWIĄZANIAM.

1. (10 pkt) Narysuj ładny i dokładny wykres funkcji

$$S(x) = \int_0^x \sin^2(\xi^{0.8}) d\xi$$

dla $x \in [0, 10^6]$. Wykres zachowaj (w formacie EPS) w pliku graficznym o nazwie `graf01.eps`.

2. (10 pkt) Sprawdź, *kiedy* łączna populacja $p(t) = x(t) + y(t)$ osiągnie maksymalną wartość, gdy modelujemy dwa konkurujące, acz współzyskujące gatunki x i y :

$$\begin{cases} x' &= (A(t) - x - y)x, \\ y' &= (4 - 2x - 7y)y. \end{cases} \quad (1)$$

Przyjmij, że $x(0) = 0.1$ i $y(0) = 0.2$ oraz $A(t) = \max(\sin(t), 0)$.

3. (10 pkt) Narysuj przybliżony wykres rozwiązania równania

$$-u''(x) = u(x)(1 - u^2(x)), \quad x \in (0, 1),$$

przy czym $u(0) = 1$ i $u(1) = 0$.