

Θέμα εργασίας : **Αριθμητική Ολοκλήρωση****Ημερομηνία Παράδοσης****6 Δεκεμβρίου, 2010**

I) Οι αναλυτικές τιμές των παρακάτω ολοκληρωμάτων είναι

$$1) \int_{-\pi}^{+\pi} x[\sin(x) + \cos^2(x)]dx = 2\pi$$

$$= \frac{1}{8} \left[2x^2 - 8x \cos(x) + \cos(2x) + 8 \sin(x) + 2x \sin(2x) \right]_{-\pi}^{+\pi}$$

$$2) \int_0^1 \sqrt{1-x^2} dx = \frac{\pi}{4}$$

$$3) \int_{-\infty}^{+\infty} e^{-\frac{x^2}{4}} dx = \sqrt{4\pi} \quad \text{ή} \quad \int_{-\infty}^{+\infty} e^{-(ax^2+bx+c)} dx = e^{\frac{b^2-4ac}{4a}} \sqrt{\frac{\pi}{a}}$$

α) Υπολογίστε αριθμητικά την τιμή των ολοκληρωμάτων (1) και (2) χωρίς την χρήση λογισμικού. Δείξτε όλες τις πράξεις όπως στα παραδείγματα των σημειώσεων. Επιλέξτε δυο κανόνες ολοκλήρωσης και συγκρίνετε τα αποτελέσματα.

β) Υπολογίστε την αριθμητική τιμή του ολοκληρώματος (1) χρησιμοποιήστε τους κανόνες ολοκλήρωσης **τραπεζίου** και **Simpson** για αριθμό διακριτών διαστημάτων $k = N/4, N/2,$ και N και συγκρίνετε τα αποτελέσματα.

γ) Υπολογίστε την αριθμητική τιμή του ολοκληρώματος (2) χρησιμοποιήστε τον κανόνα ολοκλήρωσης **Simpson** και ένα από τους κανόνες ολοκλήρωσης **Gauss** συγκρίνετε τα αποτελέσματα.

δ) Υπολογίστε την αριθμητική τιμή του ολοκληρώματος (3)

ε) Κατασκευάστε διαγράμματα σύγκλισης της αριθμητικών τιμών του ολοκληρωμάτων (1) ή/και (2) για μείωση του μήκους διαμερισμού και για αύξηση της τάξης του κανόνα ολοκλήρωσης

II) Υπολογίστε τον συντελεστή άντωσης $C_L = L/0.5\rho U_\infty^2$ και οπισθέλκουσας της αεροτομής που κατασκευάσατε στο προκαταρκτικό θέμα για γωνία προσβολής $\alpha=2^\circ$ με αριθμητική ολοκλήρωση της καμπύλης του συντελεστή πίεσης και επαληθεύστε ότι είναι $C_L \approx 2\pi\alpha$.