

### ΦΥΣ 140 – Quiz 05 – 15Λεπτά

[10μ] Να γράψετε ένα πρόγραμμα σε PYTHON το οποίο περιέχει μια συνάρτηση,  $pi\_approx(n)$ , που υπολογίζει την τιμή του  $\pi$  προσεγγιστικά, από το άθροισμα:

$$S_n = 4 \sum_{k=1}^n \frac{(-1)^{k+1}}{2k-1}$$

Το πρόγραμμά σας θα πρέπει να καλεί την συνάρτηση για  $n$  στο διάστημα από 10 έως 100 με βήμα 10 και να εκτυπώνει στην οθόνη την τιμή του  $n$  και της αντίστοιχης τιμής της συνάρτησης. Θα πρέπει το  $n$  να εκτυπώνεται με 3 ψηφία ενώ το αποτέλεσμα της συνάρτησης θα πρέπει να εκτυπώνεται με 8 συνολικά ψηφία εκ των οποίων 5 δεκαδικά ψηφία. Το πρόγραμμά σας θα πρέπει να αποθηκεύει παράλληλα τα αποτελέσματα που εκτυπώνει στην οθόνη, σε ένα αρχείο με το όνομα *results.dat*.

[5μ] Το πρόγραμμά σας θα πρέπει να κάνει το γράφημα των αποτελεσμάτων της συνάρτησης  $pi\_approx(n)$  συναρτήσει τιμών του  $n$ , όπου το  $n$  παίρνει τιμές από το 1 έως το 100 με βήμα 1. Θα πρέπει να χρησιμοποιήσετε στο στάδιο αυτό list comprehension.

```
#!/usr/bin/python3

def pi_approx(nterms):
    sum = 0
    for k in range(1,nterms+1):
        sum += (-1)**(k+1)/(2*k-1)
    sum = 4*sum
    return sum

outfile=open('results.dat','w')
print(" Num terms  Value")
outfile.write(" Num terms  Value")
for nterms in range(10,101,10):
    print("%8.3d %13.5f"%(nterms,pi_approx(nterms)))
    outfile.write("%8.3d %13.5f\n"%(nterms,pi_approx(nterms)))
f.close()
x = [i for i in range(1,101)]
y = []
for n in x:
    y += [pi_approx(n)]
import matplotlib.pyplot as plt
plt.plot(x,y)
plt.show()
```