

**Άσκηση [15μ]**

Να γράψετε ένα πρόγραμμα σε Python το οποίο χρησιμοποιεί τη μέθοδο αποδοχής/απόρριψης Monte Carlo για να υπολογίσετε το ακόλουθο ολοκλήρωμα:

$$\int_0^{\pi/2} \sin x dx$$

Συγκρίνετε με το αναλυτικό αποτέλεσμα. Το πρόγραμμά σας θα πρέπει να υπολογίζει το ολοκλήρωμα για  $10, 10^2, 10^3, 10^4, 10^5, 10^6$  προσπάθειες και να τυπώνει το αποτέλεσμα κάθε περίπτωσης και την απόλυτη τιμή της διαφοράς από την αναλυτική λύση στην οθόνη σε μορφή πίνακα:

No. of MC tries	Result	Error
10	.....	
100	.....	
1000	.....	

Θα πρέπει να στείλετε το πρόγραμμά σας με e-mail στο [f.ptohos@ucy.ac.cy](mailto:f.ptohos@ucy.ac.cy)

**Απάντηση:**

```
import numpy as np
from random import random, seed
def func(x):
    return np.sin(x)
def anal(x):
    return -np.cos(x)

seed(12345)
nmxcase = 6
xmn = 0
xmx = np.pi/2
ymn = 0
ymx = sin(xmx)
for kcases in range(nmxcase):
    k = kcases + 1
    NMC = 10**k
    accept = 0
    for itry in range(NMC):
        xr = xmn + (xmx-xmn)*random()
        yr = ymn + (ymx-ymn)*random()
        if func(xr) > yr :      #το σημείο βρίσκεται κάτω από την καμπύλη της συνάρτησης
            accept += 1
    MCIntegral = (xmx-xmn)*(ymx-ymn)*accept / NMC
    Analytic = anal(xmx) - anal(xmn)
    Error = np.abs(MCIntegral - Analytic)
    if k==1 : print("No. of MC tries   Result   Error")
    print("%10.d %14.5f %9.5f"%(NMC,MCIntegral,Error))
```