قسم الفيزياء كلية العلوم الدقيقة جامعة الشهيد حمه لخضر	2022/05/29	السنة الأولى ماستر فيزياء 2022-2021

تصحيح إمتحان النمذجة و المحاكاة العددية

التمرين الأول:(15 نقطة)

1. يتم من خلال الأجزاء الثلاثة في الشفرة على الترتيب مايلي: 02pts
   - حساب الدور و الأعداد العشوائية الصحيحة المحصورة بين 0 و $m-1$ و الأعداد العشوائية الحقيقة المحصورة بين 0 و 1.
   - تشكيل ثنائيات من الأعداد العشوائية الحقيقة المحصورة بين 0 و 1.
   - حساب عدد الكرات في السلات.
2. التعليمة *print* تمكننا من عرض النتائج على الشاشة فقط أما التعليمة *write* فتمكننا من عرص النتائج على الشاشة أو حفظها في ملف. 01pt
3. نحصل من خلال الجزء الثاني على عشوائية و إنتظام الأعداد العشوائية أما الجزء الثالث فنحصل من خلاله على الإنتظام. 02pts
4. النتائج التي تقوم الشفرة بطباعتها بعد التنفيذ:

```
file.10   1   1                   7.6923076923076927E-002
file.10   2   4                   0.30769230769230771
file.10   3   13                  1.0000000000000000
file.10   4   12                  0.92307692307692313
file.10   5   9                   0.69230769230769229
file.10   6   0                   0.0000000000000000
```

05pts

```
file.11   1   7.6923076923076927E-002   0.30769230769230771
file.11   2   1.0000000000000000        0.92307692307692313
file.11   3   0.69230769230769229       0.0000000000000000
```

03pts

```
file.12   1   1
file.12   2   1
file.12   4   1
file.12   4   2
file.12   3   1
file.12   1   2
```

02pts

التمرين الثاني:(5 نقاط)

02pts

1. طريقة مونتي كارلو هي طريقة تستخدم الأعداد العشوائية (أو شبه العشوائية) لحساب أو تقدير التكاملات.
2. خطوات المعاينة البسيطة لمونتي كارلو بإستعمال طريقة الخطأ و الإصابة لحساب او تقدير التكامل $\int_a^b f(x)\,dx$، حيث $f(x) > 0$ من أجل قيم x في المجال $[a,b]$:

03pts

- نتخيل مستطيلا طولا ضلعيه $b-a$ و h حيث أن الدالة $f(x)$ تكون داخل حدود هذا المستطيل.
- نختار N زوج من الأعداد العشوائية المنتظمة (x_i, y_i) حيث $a \le x_i \le b$ و $0 \le y_i \le h$.
- نقوم بحساب قيمة الدالة f من أجل x_i في كل مرة من أجل الحصول على عدد النقاط N_{in} التي تحقق $y_i \le f(x_i)$.
- أخيرا نحصل على تقدير لقيمة التكامل كمايلي:

$$\int_a^b f(x)\,dx = A\frac{N_{in}}{N}, \quad A = h(b-a).$$

```
program randomness
implicit none
integer, parameter::N=100,Nbins=4
integer::a,c,x(1:N+1),q,m,period,i,binnum,p(1:Nbins)
double precision::r(1:N+1),wbin,s
!********************* FIRST PART ******************
call random_number(s)
period=1
a=3; c=1; m=14;x(1)=1;r(1)=x(1)*1.d0/(m-1)
write(10,*) period,x(1),r(1)
print*,"file.10",period,x(1),r(1)
do i=1,N
q=a*x(i)+c
x(i+1)=mod(q,m)
if (x(i+1).eq.x(1)) exit
r(i+1)=x(i+1)*1.d0/(m-1)
period=period+1
write(10,*) period,x(i+1),r(i+1)
print*, "file.10",period,x(i+1),r(i+1)
enddo
!******************** SECOND PART ******************
do i=1,period/2
write(11,*) i,r(2*i-1),r(2*i)
print*, "file.11",i,r(2*i-1),r(2*i)
enddo
!******************** THIRD PART *******************
wbin=0.25d0
p=0
do i=1,period
binnum=int(r(i)/wbin)+1
if (binnum.gt.Nbins) then
binnum=Nbins
```

```
endif
p(binnum)=p(binnum)+1
write(12,*) binnum,p(binnum)
print*, "file.12",binnum,p(binnum)
enddo

end program randomness
```