قسم الفيزياء		السنة الثالثة
كلية العلوم الدقيقة	المدة: ساعة	ليسانس فيزياء
جامعة الشهيد حمه لخضر	2022/01/19	2022-2021

تصحيح إمتحان مقياس الفيزياء العددية و تحليل العطيات

التمرين الأول:(10 نقاط)

I. 1. نحصل من خلال الشفرة على القيم العددية للسرعة مع القيم العددية للحظات الزمنية المرفقة.

2. الطريقة العددية المستعملة لحساب القيم العددية للسرعة هي طريقة الفرق الأمامي.

3. القيم العددية التي تقوم الشفرة بطباعتها:

2.0000000000000000	0.0000000000000000
2.0000000000000000	1.0000000000000000
2.0000000000000000	2.0000000000000000
2.0000000000000000	3.0000000000000000
2.0000000000000000	4.0000000000000000

II. الشفرة

التمرين الثاني:(10 نقاط)

نعتبر هزاز توافقي بسيط والمتمثل في كتلة m معلقة بخيط طوله l تترنح حول وضع التوازن. نفترض أن الحركة خطية أي أن الزاوية التي يصنعها النواس مع المحور الشاقولي تبقى دائما صغيرة. المعادلة التفاضلية لحركة الهزاز التوافقي المشتقة من القانون الأساسي للتحريك تعطى بـ:

$$\frac{\mathrm{d}^2\theta}{\mathrm{d}t^2} + \Omega^2\theta = 0, \quad \Omega = \sqrt{\frac{g}{l}} \Longrightarrow \begin{cases} \frac{\mathrm{d}\theta(t)}{\mathrm{d}t} = \omega(t) \\ \frac{\mathrm{d}\omega(t)}{\mathrm{d}t} = -\frac{g}{l}\theta(t) \end{cases}$$

$$\frac{\theta_{i+1} - \theta_i}{\Delta t} = \omega_{i+1/2} \Longrightarrow \theta_{i+1} = \theta_i + \Delta t\omega_{i+1/2}.$$

$$\boxed{\theta_{i+1} = \theta_i + K_2.}$$

$$K_2 = \Delta t\omega_{i+1/2} \Longrightarrow \omega_{i+1/2} = \frac{K_2}{\Delta t}.$$

$$\frac{\omega_{i+1/2} - \omega_i}{\Delta t/2} = -\frac{g}{l}\theta_i \Longrightarrow \omega_{i+1/2} = \omega_i + \frac{1}{2}(-\Delta t\frac{g}{l}\theta_i).$$

$$\boxed{\omega_{i+1/2} = \omega_i + \frac{1}{2}K_1.}$$

$$\frac{K_2}{\Delta t} = \omega_i + \frac{1}{2}K_1.$$

$$\frac{\omega_{i+1} - \omega_i}{\Delta t} = -\frac{g}{l}\theta_{i+1/2} \Longrightarrow \omega_{i+1} = \omega_i + \Delta t(-\frac{g}{l}\theta_{i+1/2}).$$

$$\boxed{\omega_{i+1} = \omega_i + K_4.}$$

$$K_4 = -\Delta t\frac{g}{l}\theta_{i+1/2} \Longrightarrow \frac{K_4}{\Delta t} = -\frac{g}{l}\theta_{i+1/2}.$$

$$\frac{\theta_{i+1/2} - \theta_i}{\Delta t/2} = \omega_i \Longrightarrow \theta_{i+1/2} = \theta_i + \frac{1}{2}\Delta t\omega_i).$$

$$\boxed{\theta_{i+1/2} = \theta_i + \frac{1}{2}K_3.}$$

1. الحل العددي لهذة المسألة بطريقة رونج-كوتا من الدرجة الثانية

```
program exam
implicit none
integer:: i
integer, parameter:: N=5
double precision::x(0:N),v(0:N-1),t(0:N),dt,a(0:N-1)
x(0)=1.0d0
v(0)=2.0d0
dt=1.0d0
t(0)=0.0d0
do i=0,N-1
t(i+1)=t(0)+(i+1)*dt
x(i+1)=x(0)+v(0)*t(i+1)
v(i+1)=(x(i+1)-x(i))/dt
print*, v(i),t(i)
!write(20,*) v(i),t(i)
enddo

do i=0,N-1
!a(i)=(x(i)-2*x(i-1)+x(i-2))/dt**2
a(i)=(v(i+1)-v(i))/dt
print*, a(i)
!write(30,*) t(i),a(i)
enddo

end program exam
```