جامعة دمشق	العلامة:100 درجة
كلية العلوم	المدة: ساعتان
أسئلة امتحان مقرر الفيزياء الحاسوبية	السنة الثالثة فيزياء
العام الدراسي 2023– 2024	دورة فصل ثاني

السؤال الأول (15 درجة): اشرح بما لا يتجاوز خمسة اسطر اهمية الحاسب في الفيزياء؟

السؤال الثاني (25 درجة): احسب قيمة التكامل عدديا بطريقة المستطيلات بفرض عدد المجالات الجزئية $n = 4$ وكيف يمكن زيادة الدقة؟

$$\int_1^3 (2 + \sin(2\sqrt{x})\, dx$$

السؤال الثالث: (30 درجة):

بالأعتماد على طريقة أصغر المربعات في الأستقراء اجب على ما يلي:

ليكن لدينا نقطة مادية تتحرك بتسارع ثابت a و سرعة ابتدائية v_0، و المطلوب احسب قيم كل من a و v_0 و ذلك بتمرير كثير حدود من الدرجة الأولى $(v(t) = at + v_0)$ من النقاط التجريبية المعطاة بالجدول التالي.

$v(t)$ (السرعة الأنية)	t(الزمن)
0.37364	0.1
2.43748	0.2
3.93836	0.3
3.31230	0.4
5.49472	0.5
5.43325	0.6
6.39321	0.7
9.06048	0.8
9.36416	0.9
9.52066	1.0

السؤال الرابع (30 درجة):

ليكن لدينا المعادلة التفاضلية $\frac{dy}{dx} = -2x - y$ و المطلوب اوجد الحل العددي $y(0.4)$ باستخدام طريقة رنج-كوتا من المرتبة الرابعة علماً بأن $y(0) = -1$ و $h = 0.2$

انتهت الأسئلة

سلم تصحيح مقرر الفيزياء الحاسوبية لطلبة السنة الثالثة فيزياء

فصل ثاني العام 2023 - 2024

السؤال الأول (15 نقطة)

1- حل مسائل معقدة في مختلف فروع الفيزياء، إيجاد الحلول العددية لها والتي لا يمكن القيام بالطرق التحليلية.

2- صياغة نماذج جديدة من حل مسائل فيزيائية معينة.

3- المساعدة في تحليل النتائج التجريبية مثل الاستوار.

4- كذلك تهتم الحاسب الفيزياء التجريبية وذلك عن طريق جمع المعطيات التجريبية من أجهزة القياس وتحليل النتائج التجريبية وتكون مفيدة جداً عندما تكون عدد النقاط التجريبية كبير جداً. (15 نقطة)

السؤال الثاني: (25 نقطة)

طريقة المستطيلات

$n=4 \Rightarrow h = \frac{3-1}{4} = 0.5$

x	1	1.5	2	2.5	3
$f(x)$	2.9092974	2.6581576	2.30807174	1.97931648	1.68305285

(10 نقطة)

$$\int_1^3 2+\sin(2\sqrt{x})\,dx = \frac{b-a}{n}\left[f(x_0)+f(x_1)+f(x_2)+f(x_3)\right] \quad (5 نقطة)$$

$$= 0.5\left[2.9092974 + \cdots + 1.97931648\right]$$

$$= 4.917 \quad (5 نقطة)$$

(5 نقطة) زيادة الدقة بزيادة قيمة n.

السؤال الثالث (30 درجة)

$$S = \sum_{i=1}^{N} (at + v_0) - v_i)^2$$

$$\frac{\partial S}{\partial v_0} = 0 = \sum_{i=1}^{N} 2(at + v_0) - v_i)$$

$$\frac{\partial S}{\partial a} = 0 = \sum_{i=1}^{N} 2(at + v_0) - v_i)\, t_i$$

(5 درجات)

ومنه:

$$N v_0 + a \sum_{i=1}^{N} t_i = \sum_{i=1}^{N} v_i \quad (1)$$

$$v_0 \sum_{i=1}^{N} t_i + a \sum_{i=1}^{N} t_i^2 = \sum_{i=1}^{N} v_i t_i \quad (2)$$

(5 درجات)

$$N = 10, \quad \sum_{i=1}^{10} t_i = 5.5, \quad \sum_{i=1}^{10} t_i^2 = 3.85$$

$$\sum_{i=1}^{10} v_i = 55.328, \quad \sum_{i=1}^{10} v_i t_i = 38.711$$

(15 درجة)

بالتعويض في (1)، (2):

$$10 v_0 + 5.5a = 55.328 \quad (1')$$

$$5.5 v_0 + 3.85a = 38.711 \quad (2')$$

بحل (1')، (2') نجد:

$$a = 10.038 \text{ m/s}^2$$

$$v_0 = 0.012$$

$$\Rightarrow v = 10.038t + 0.012$$

(5 درجات)

الحل الرابع (ق 30)

$$k_1 = h f(x_n, y_n)$$
$$k_2 = h f(x_n + \tfrac{1}{2}h, y_n + \tfrac{1}{2}k_1)$$
$$k_3 = h f(x_n + \tfrac{1}{2}h, y_n + \tfrac{1}{2}k_2)$$
$$k_4 = h f(x_n + h, y_n + k_3)$$
$$y_{n+1} = y_n + \frac{1}{6}[k_1 + 2k_2 + 2k_3 + k_4]$$

(ق 5)

$x_0 = 0$, $y_0 = -1$, $h = 0.2$ $\Longrightarrow$

$k_1 = 0.2$
$k_2 = 0.14$
$k_3 = 0.146$
$k_4 = 0.091$

$\Rightarrow y(0.2) = y(x_0) + \frac{1}{6}[k_1 + 2k_2 + 2k_3 + k_4]$

$= -0.856$ (ق 15)

$x_1 = 0.2$, $y_1 = -0.856$, $h = 0.2$ $\Longrightarrow$

$k_1 = 0.091$
$k_2 = 0.042$
$k_3 = 0.038$
$k_4 = -0.045$

$y(0.4) = y(0.2) + \frac{1}{6}[k_1 + 2k_2 + 2k_3 + k_4$

$= -0.776$ (ق 10)