

Reg. No. :

Code No. : 20874

Sub. Code : GSPH 3 B

B.Sc. (CBCS) DEGREE EXAMINATION,
NOVEMBER 2016.

Third Semester

Physics – Main

Skill Based Subject — APPLIED PHYSICS –
NUMERICAL METHODS

(For those who joined in July 2012-2015)

Time : Three hours

Maximum : 75 marks

PART A — (10 × 1 = 10 marks)

Answer ALL questions.

Choose the correct answer.

1. கீழ்க்கண்டவற்றுள் உள்ள எண்ணியியல் முறையில் ஒரு நேர ஒருபடி அல்ஜிபரிக் சமன்பாட்டிற்கு தீர்வு காண உதவுவது

- (அ) மறைமுக முறை (ஆ) நேர் முறை
(இ) ஒரு நேர முறை (ஈ) சிறப்பு முறை

(ஆ) $h = 0.1$ எனக்கொண்டு $y(4.1)$ மற்றும் $y(4.2)$ க்கான $5x \frac{dy}{dx} + y^2 - 2 = 0$; $y(4) = 1$ சமன்பாட்டை எளிய ஆய்லரின் கோவையை பயன்படுத்தி தீர்க்க.

Solve the equation $5x \frac{dy}{dx} + y^2 - 2 = 0$ $y(4) = 1$ for $y(4.1)$ and $y(4.2)$, taking $h = 0.1$ by using simple Euler's formula.



Which of the following numerical method is used to find the solution of simultaneous linear algebraic equations

- (a) indirect method
- (b) direct method
- (c) simultaneous method
- (d) special method

2. _____ எண்ணியல் முறை ஒரு நேர ஒருபடி அல்லிப்ரிக் சமன்பாட்டிற்கு தீர்வு காண உதவுகிறது

- (அ) மறைமுக முறை
- (ஆ) காஸ்நீக்குதல் முறை
- (இ) சிம்சன் முறை
- (ஈ) மீண்டும் மீண்டும் முறை

_____ is the numerical method used to solve to simultaneous linear algebraic equations

- (a) Indirect method
- (b) Gauss elimination method
- (c) Simpson method
- (d) Interactive method

3. வகுத்தல் வேறுபாடு முறையில் ஆர்குமென்டின் மதிப்பு

- (அ) சமமான இடைவெளி
- (ஆ) சமமற்ற இடைவெளி
- (இ) அர்த்மெட்டிக் பிரொக்ரஷன்
- (ஈ) சமமற்ற இடைவெளி

In the divided differences method the value of the arguments are

- (a) Zero
- (b) Equally spaced
- (c) Unequally spaced
- (d) In arithmetic progression

4. வகுத்தல் வேறுபாடானது அதன் ஆர்குமென்டில் எவ்வாறு இருக்கும்

- (அ) முடிவிலி
- (ஆ) சமச்சீராக
- (இ) சமமாக
- (ஈ) சமச்சீரற்று

The divided differences are _____ in all their arguments

- (a) Infinite
- (b) Symmetrical
- (c) Equal
- (d) Asymmetrical



5. ஒரு மாறியை கொண்ட சார்பின் பிரயோகம் எவ்வாறு அழைக்கப்படுகிறது

- (அ) கியூபேட்டர்
(ஆ) மெக்கானிக்கல் கியூபேட்டர்
(இ) மெக்கானிக்கல் குவாட்ரேட்டர்
(ஈ) பாலினாமியல்

The process of numerical integration of a function of single variable is called

- (a) Cubature
(b) Mechanical cubature
(c) Mechanical quadrature
(d) Polynomial

6. இருமாறிகளை கொண்ட சார்பின் பிரயோகம் எவ்வாறு அழைக்கப்படுகிறது

- (அ) கியூபேட்டர்
(ஆ) குவாட்ரேட்டர்
(இ) மெக்கானிக்கல் குவாட்ரேட்டர்
(ஈ) எதுவுமில்லை

The process of a function of a two variable is called

- (a) Cubature
(b) Quadrature
(c) Mechanical quadrature
(d) None

7. சிம்சன் விதியில் டிரங்கேசன் பிழையின் வரிசையானது

- (அ) h (ஆ) h^2
(இ) h^3 (ஈ) h^4

The truncation error in the Simpson's rule is of

- (a) h (b) h^2
(c) h^3 (d) h^4

8. _____ முறை செவ்வக பரப்பில் இரு தொகைகெழுக்கான மதிப்பை காண பயன்படுகிறது

- (அ) டிப்பிசாய்டல் விதி (ஆ) R.K முறை
(இ) ஆய்லர்முறை (ஈ) எதுவுமில்லை

_____ method is used to evaluate double integral over rectangular region

- (a) Trapezoidal rule (b) R.K. method
(c) Euler method (d) None

9. ஒரு வகைக்கெழு சமன்பாட்டில், நிபந்தனையானது இரண்டு அல்லது அதற்கு மேற்பட்ட மதிப்புகளுக்கு குறிப்பிடப்பட்டால் எவ்வாறு அழைக்கப்படுகிறது

- (அ) முதன்மை மதிப்பு பிரச்சனை
(ஆ) எல்லை மதிப்பு பிரச்சனை
(இ) இறுதிமதிப்பு பிரச்சனை
(ஈ) எதுமில்லை



In a differential equation, If the condition are specified for two or more values it is known as

- (a) Initial value problem
- (b) Boundary value problem
- (c) Final value problem
- (d) None

10. ஒன்று சேர்ந்த டிரங்கேசன் பிழை எவ்வாறு அழைக்கப்படுகிறது

- (அ) லோக்கல் (ஆ) குளோபல்
 - (இ) மீடியம் (ஈ) யூனிட்-டிரங்கேசன்
- Accumulated truncation error is also known as
- (a) Local (b) Global
 - (c) Medium (d) Unit truncation

PART B — (5 × 5 = 25 marks)

Answer ALL questions choosing either (a) or (b).

Each answer should not exceed 250 words.

11. (அ) காஸ் ஜோர்டான் நீக்குதல் முறைப்படி ஓர் அணியின் நேர் மாறிலியை கண்டுபிடிப்பதை பற்றி விவாதி.

Discuss about the Gauss Jordan elimination method to find the inverse of matrix.

Or

Page 6 Code No. : 20874

(ஆ) ஒரு நேர ஒரு படி அல்லிப்பரிக் சமன்பாட்டிற்கு தீர்வு காணும் முறையை பற்றி குறிப்பு எழுதுக.

- (i) நேரடி முறை
- (ii) மீண்டும் மீண்டும் முறை.

Write a note on :

- (i) Direct method
- (ii) Interactive method to solve the simultaneous linear algebraic equation.

12. (அ) n^{th} நிலை வகுத்தல் வேறுபாடானது ஒரு பாலினாமியலில் அதன் x^n ன் குணகம் என நிறுவு.

Prove that the n^{th} order divided difference of a polynomial of degree 'n' are constant, equal to the coefficient of x^n .

Or

(ஆ) வகுத்தல் வேறுபாடானது அவற்றின் எல்லா மதிப்புகளுக்கும் சமச்சீரானது என்பதை நிரூபி.

Prove that the divided differences are symmetrical in all their arguments.

13. (அ) $\int_{x_0}^{x_0+h} y dx$ க்கான காம்போசைட் டிரப்பிசாய்டல் விதியை தருவி.

State the composite trapezoidal rule for evaluating $\int_{x_0}^{x_0+h} y dx$.

Or

Page 7 Code No. : 20874



(ஆ) $h = \frac{1}{4}, \frac{1}{8}$ -க்கான $I = \int_0^1 \frac{dx}{1+x}$ ன் தோராய மதிப்பை காம்போசைட் டிரப்பிசாய்டல் விதியை பயன்படுத்தி காண்.

Find the approximate value of $I = \int_0^1 \frac{dx}{1+x}$ using composite trapezoidal rule with $h = \frac{1}{4}, \frac{1}{8}$.

14. (அ) $h = k = \pi/4$ எனக் கொண்டு சிம்சன் விதியை பயன்படுத்தி $\int_0^{\pi/2} \int_{\pi/2}^{\pi} \cos(x+y) dx dy$ -ற்கு மதிப்பு காண்.

Evaluate $\int_0^{\pi/2} \int_{\pi/2}^{\pi} \cos(x+y) dx dy$ using Simpson's rule with $h = k = \pi/4$.

Or

(ஆ) சிம்சன் 3/8- ற்கான கோவையை வருவி.

Derive the formula to Simpson's three-eighths rule.

15. (அ) மேம்படுத்தப்பட்ட ஆய்லர் முறையை பயன்படுத்தி $y(1.9)$ ற்கு மதிப்பு காண். கொடுக்கப்பட்டது.

$$\frac{dy}{dx} = \frac{x-y}{x+y}; y(2) = 1,$$

Given that $\frac{dy}{dx} = \frac{x-y}{x+y}; y(2) = 1$, compute $y(1.9)$ by using improved Euler's method.

Or

(ஆ) ஆய்லரின் எளிய கோவையை வருவி.

Derive the simple Euler's formula.

PART C — (5 × 8 = 40 marks)

Answer ALL questions choosing either (a) or (b).

Each answer should not exceed 600 words.

16. (அ) கீழ்க்கண்ட சமன்பாட்டிற்கு காஸ் நீக்குதல் முறைப்படி தீர்வு காண்.

$$4.12x - 9.68y + 2.01z = 4.93$$

$$1.88x - 4.62y + 5.50z = 3.11$$

$$1.10x - 0.96y + 2.72z = 4.02$$



Solve the following equation by Gauss-Elimination method.

$$4.12x - 9.68y + 2.01z = 4.93$$

$$1.88x - 4.62y + 5.50z = 3.11$$

$$1.10x - 0.96y + 2.72z = 4.02$$

Or

(ஆ) கீழ்க்கண்ட சமன்பாட்டு தொகுதிக்கு காஸ்சீடல் மீண்டும்மீண்டும் முறையில் தீர்வு காண்.

$$10x_1 + 2x_2 + x_3 = 9$$

$$x_1 + 10x_2 - x_3 = -22$$

$$-2x_1 + 3x_2 + 10x_3 = 22$$

Solve the following equation by Gauss-Seidol's iteration method.

$$10x_1 + 2x_2 + x_3 = 9$$

$$x_1 + 10x_2 - x_3 = -22$$

$$-2x_1 + 3x_2 + 10x_3 = 22$$

17. (அ) கியூபிக் ஸ்ப்லைன் இன்டர் பொலேசனைப் பற்றி குறிப்பு எழுதுக.

Write a note on cubic spline interpolation.

Or

(ஆ) லெக்ரான்ஜியின் இன்டர் பொலேசன் கோவையை பிரயோகப்படுத்தி $f(x)$ -ன் மதிப்பை காண். கொடுக்கப்பட்டது $f(1) = 2$, $f(2) = 4$, $f(3) = 8$, $f(4) = 16$ மற்றும் $f(7) = 128$. இதன் மூலம் $f(5)$ மற்றும் $f(16)$ ன் மதிப்பு காண்.

Apply Lag range's interpolation formula to find $f(x)$, it $f(1) = 2$, $f(2) = 4$, $f(3) = 8$, $f(4) = 16$ and $f(7) = 128$. Hence find $f(5)$ and $f(16)$.

18. (அ) $\pi/4 = \int_0^1 \frac{dx}{1+x^2}$ என்ற குத்திரத்தில், டிரப்பி சாய்டல்

விதி படி π -ன் மதிப்பு காண். (10 சிறு பிரிவுகளாயிருக்கும் போது).

Compute the value of π from the formula

$$\pi/4 = \int_0^1 \frac{dx}{1+x^2} \text{ using trapezoidal rule with 10 sub intervals.}$$

Or



(ஆ) அட்டவணையின் அடிப்படையில் தொகைகெழு

$$\int_{0.05}^{1.1} xy^2 dx \text{ க்கு தீர்வு காண்.}$$

$x:$ 0.5 0.6 0.7 0.8

$y:$ 0.4804 0.5669 0.6490 0.7262

$x:$ 0.9 1.0 1.1

$y:$ 0.7985 0.8658 0.9281

Using the following data compute the integral $\int_{0.05}^{1.1} xy^2 dx$ by trapezoidal rule.

$x:$ 0.5 0.6 0.7 0.8

$y:$ 0.4804 0.5669 0.6490 0.7262

$x:$ 0.9 1.0 1.1

$y:$ 0.7985 0.8658 0.9281

19. (அ) ரோம்பெர்க் எண்ணியல் தொகைக்கெழு முறையைப் பற்றி குறிப்பு எழுதுக.

Write a note on Romberg's numerical integration method.

Or

(ஆ) $h = \frac{1}{4}, \frac{1}{8}, \frac{1}{16}$ எனக்கொண்டு $I = \int_0^{1/2} \frac{x}{\sin x} dx$ க்கு

காம்போசைட் சிம்சன் விதி மற்றும் Romberg's முறை மூலம் தீர்க்க.

Compute $I = \int_0^{1/2} \frac{x}{\sin x} dx$ using composite

Simpson rule with $h = \frac{1}{4}, \frac{1}{8}, \frac{1}{16}$ and then by Romberg's method.

20. (அ) மேம்படுத்தப்பட்ட ஆயிலர் முறைமையில் $y(1.2)$

மற்றும் $y(1.4)$ ஆகியவற்றின் $\frac{dy}{dx} = \frac{2y}{x} + x^3$ ன் மதிப்பு காண் $y(1) = 0.5$ $h = 0.2$.

Find the values of $y(1.2)$ and $y(1.4)$ using improved Euler's method with $h = 0.2$ given

that $\frac{dy}{dx} = \frac{2y}{x} + x^3$; $y(1) = 0.5$.

Or

