

20

## Optional Paper Mathematics Paper – II

Time : 3 Hours

Maximum Marks : 200

### IMPORTANT NOTES / महत्वपूर्ण निर्देश

- Please fill up the OMR Sheet of this Question Answer Booklet properly before answering.
  Please also see the directions printed on the obverse before filling it.
  प्रश्नोत्तर पुस्तिका में प्रश्न हल करने से पूर्व उसके संलग्न ओ.एम.आर. पत्रक को भली प्रकार भर लें ।
  - उसे भरने हेंतु उसके पृष्ठ भाग पर मुद्रित निर्देशों का अध्ययन कर लें ।
- (B) The question paper has been divided into three Parts A, B and C. The number of questions to be attempted and their marks are indicated in each part. प्रश्न-पत्र अ, व और स तीन भागों में विभाजित है । प्रत्येक भाग में से किये जाने वाले प्रश्नों की संख्या और उनके अंक उस भाग में अंकित किये गये हैं ।
- (C) Attempt answers either in Hindi or English, not in both. उत्तर अंग्रेजी या हिन्दी भाषा में से किसी एक में दीजिये, दोनों में नहीं ।
- (D) Answers to all the questions of each part should be written continuously in the script and should not be mixed with those of other parts. In the event of candidate writing answers to a question in a part different to the one to which the question belongs, the question will not be assessed by the examiner. उत्तर पुस्तिका में प्रत्येक भाग के समस्त प्रश्नों के उत्तर क्रमवार देने चाहिये तथा एक भाग में दूसरे भाग.

के उत्तर नहीं मिलाने चाहिये । एक भाग में दूसरे भाग के प्रश्न के उत्तर लिखे जाने पर ऐसे प्रश्न को जाँचा . नहीं जा सकता हैं ।

(E) The candidates should not write the answers beyond the limit of words prescribed in parts A, B and C failing this the marks can be deducted. अभ्यर्थियों को भाग अ, व और स में अपने उत्तर निर्धारित शब्दों की सीमा से अधिक नहीं लिखने चाहिये। इसका उल्लंघन करने पर अंक काटे जा सकते हैं।

(F) In case the candidate makes any identification mark i.e. Roll No./Name/Telephone No./Mobile No. or any other marking either outside or inside the answer book, it would be treated as resorting to using unfair means. In such a case his candidature shall be rejected for the entire examination by the Commission. अभ्यर्थी द्वारा उत्तर पुस्तिका के अंदर अथवा वाहर पहचान चिन्ह यथा – रोल नम्बर / नाम / मोवाईल नम्बर / टेलीफोन नम्बर लिखे जाने या अन्य कोई निशान इत्यादि अंकित किये जाने को अनुचित साधन मान जायेगा। आयोग द्वारा ऐसा पाये जाने पर अभ्यर्थी की सम्पूर्ण परीक्षा में अभ्यर्थिता रद्द कर दी जायेगी ।

1

20 - II / KH-2002]

20 – II / KH-2002]

Attempt all the twenty questions. Each question carries 2 marks. Answer should Note : not exceed 15 words. समस्त २० प्रश्नों के उत्तर दीजिये। प्रत्येक प्रश्न के लिये २ अंक निर्धारित है। उत्तर १५ शब्दों 'नोट ः से अधिक नहीं होना चाहिये। If  $|\vec{a} - \vec{b}| = |\vec{a} + \vec{b}|$ , then prove that  $\vec{a} \perp \vec{b}$ . 1 यदि  $|\vec{a} - \vec{b}| = |\vec{a} + \vec{b}|$  हो, तो सिद्ध कीजिये कि  $\vec{a} \perp \vec{b}$ . \_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_ Find the value of  $\nabla \cdot \frac{\vec{R}}{r}$  if  $\vec{R} = x_i^{\wedge} + y_j^{\wedge} + z_k^{\wedge}$  and  $r = |\vec{R}|$ . 2  $\nabla \cdot \frac{\vec{R}}{r}$  का मान ज्ञात कीजिये यदि  $\vec{R} = x_i^{\hat{n}} + y_j^{\hat{n}} + z_k^{\hat{n}}$  और  $r = |\vec{R}|$  है | \_\_\_\_  $20 - \Pi / KH - 2002$ 3 [Contd... 

If  $\vec{F}$  and  $\vec{G}$  are irrotation vectors, then prove that  $\vec{F} \times \vec{G}$  is solenoidal vector. 3 यदि  $ec{F}$  और  $ec{G}$  घुमावरहित संदिश हैं तो सिद्ध कीजिये कि  $ec{F} imesec{G}$  एक परिनालिकीय संदिश है । · From the following figure, find  $T_1$ ,  $T_2$  and  $\theta_1$ ,  $\theta_2$ . If  $\frac{\theta_1}{\theta_2} = \frac{5}{2}$ . 4 निम्नलिखित चित्र की सहायता से  $T_1$ ,  $T_2$  और  $\theta_1$ ,  $\theta_2$  ज्ञात कीजिये यदि  $\frac{\theta_1}{\theta_2} = \frac{5}{2}$ .  ${}_{\kappa}T_2$  $150^{\circ}$  $\theta_1$  $\theta_2$  $T_1$ 22 units 4 [Contd...  $20 - \Pi / \text{KH-2002}$ ] 

· · ·
 / . / .
-

· . ..

Referring the following figure, prove that  $\tan \theta = 2\mu$ 7 निम्नलिखित चित्र की सहायता से सिद्ध कीजिये कि  $\tan\theta = 2\mu$ .



- -

Write three components of total force  $\vec{F}$  in case of curved surface. 8

चक्रित सतह के लिए कुल बल 📝 के घटकों का उल्लेख कीजिए ।

 $20 - \Pi / KH-2002$ ]

[Contd... 

. .

.

	हुक के सिद्धांत का गणितीय स्वरूप लिखिये ।
	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
10	In case of projectile motion, write flight time.
	प्रक्षेप्य गति के लिए उड़ान के समय का उल्लेख कीजिए ।
•	
	If $\overline{F_1}$ , $\overline{F_2}$ and $\overline{F_3}$ are coplanar forces, then calculate scalar triple product
•	$\overrightarrow{F_1}$ , $\overrightarrow{F_2}$ and $\overrightarrow{F_3}$ are coplanal loces, then calculate scalar triple product $\overrightarrow{F_1}$ , $(\overrightarrow{F_2} \times \overrightarrow{F_3})$ .
	यदि $\overrightarrow{F_1}$ , $\overrightarrow{F_2}$ और $\overrightarrow{F_3}$ तीन सह तल बल हों तो $\overrightarrow{F_1}$ ( $\overrightarrow{F_2} \times \overrightarrow{F_3}$ ) ज्ञात कीजिए ।
<u> </u>	
•	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
<u> </u>	
<u> </u>	
20 – I	I/KH-2002] 7 [Contd

.

·--

•

	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
<u> </u>	
.3	Define convex set. उत्रल समुच्य को परिभाषित कीजिए ।
	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
14	Define outgoing and incoming variables with respect to simplex method. सिम्प्लैक्स विधि से सम्बन्धित निवर्तमान चर और आगन्तुक चर का उल्लेख कीजिए ।

·

•

-

•

•

-

-

15 Construct dual lin निम्नलिखित की डवैल	ear programming problem of given ] त समस्या बनाइये :	L.P.P.		
Maximize $z = 4x_1 + 3x_2$				
	$x_2 + 2x_3 \le 7$ , $3x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 5$ , $x_1, x_2$ ,	r5 > 0		
•	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	-3 - 5 -		
	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		<u> </u>	
- 				
<u>-</u>	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·			
<u></u>		<u> </u>		
	_			
		. <u></u>	· ·	
······				
16 Write theoretical u	tility of Lagrange interpolating polyn	omial.		
16 Write theoretical u लैगरान्ज इन्टरपोलेटिंग	tility of Lagrange interpolating polyn बहुपद की सैद्धांतिक वैधिता का उल्लेख व	omial. हीजिए ।	<u>-</u>	
16 Write theoretical u लैगरान्ज इन्टरपोलेटिंग	tility of Lagrange interpolating polyn बहुपद की सैद्धांतिक वैधिता का उल्लेख व	omial. ठीजिए ।		
16 Write theoretical u लैगरान्ज इन्टरपोलेटिंग	tility of Lagrange interpolating polyn बहुपद की सैद्धांतिक वैधिता का उल्लेख व	omial. हीजिए ।		
16 Write theoretical u लैगरान्ज इन्टरपोलेटिंग	tility of Lagrange interpolating polyn बहुपद की सैद्धांतिक वैधिता का उल्लेख व	omial. त्रीजिए ।		
16 Write theoretical u लैगरान्ज इन्टरपोलेटिंग	tility of Lagrange interpolating polyn बहुपद की सैद्धांतिक वैधिता का उल्लेख व	omial. त्रीजिए ।		
16 Write theoretical u लैगरान्ज इन्टरपोलेटिंग	tility of Lagrange interpolating polyn बहुपद की सैद्धांतिक वैधिता का उल्लेख व	omial. त्रीजिए ।	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
16 Write theoretical u लैगरान्ज इन्टरपोलेटिंग	tility of Lagrange interpolating polyn बहुपद की सैद्धांतिक वैधिता का उल्लेख व	हीजिए । 	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
16 Write theoretical u लैगरान्ज इन्टरपोलेटिंग	tility of Lagrange interpolating polyn बहुपद की सैद्धांतिक वैधिता का उल्लेख व	हीजिए । 		
16 Write theoretical u लैगरान्ज इन्टरपोलेटिंग	tility of Lagrange interpolating polyn बहुपद की सैद्धांतिक वैधिता का उल्लेख व	हीजिए । 		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
16 Write theoretical u लैगरान्ज इन्टरपोलेटिंग	tility of Lagrange interpolating polyn बहुपद की सैद्धांतिक वैधिता का उल्लेख व	हीजिए । 		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
16 Write theoretical u लैगरान्ज इन्टरपोलेटिंग	tility of Lagrange interpolating polyn बहुपद की सैद्धांतिक वैधिता का उल्लेख व	हीजिए । 		•
16 Write theoretical u लैगरान्ज इन्टरपोलेटिंग	tility of Lagrange interpolating polyn बहुपद की सैद्धांतिक वैधिता का उल्लेख व 	हीजिए । 		•
16 Write theoretical u लैगरान्ज इन्टरपोलेटिंग 	tility of Lagrange interpolating polyn बहुपद की सैद्धांतिक वैधिता का उल्लेख व	हीजिए । 		•

.....

Write the relation between Newtons divided differences and forward difference for some 17 function  $y_i = f(x_i)$ , i=0, 1,....,n. न्यूटन विभाजित अन्तर और अगार्द् अन्तर में संबंध का उल्लेख कीजिए जबकि  $y_i = f(x_i), i=0, 1, ...., n_{..}$ . . . -. Find degree and order of the differential equation. 18 निम्नलिखित अवकलन समीकरण की घात व क्रम ज्ञात कीजिए -- $\left[1+y^{\bar{1}2}\right]^{3/2}=cy^{11}.$ . . . [Contd... 10  $20 - \Pi / KH-2002$ ]

	(1+xy)ydx + (1-x)	$\frac{d}{dy} = 0.$	णका एक	कित कारक	ज्ञात कीजिए			
					<u></u>			<u> </u>
								<u> </u>
							<b></b> ,	
·					<u> </u>			
	<u>_</u>			<u>.</u>			_	
••				-				
- T	ind the particul ॉम्नलिखित अवकल h <sup>4</sup>	lar integral ान समीकरण	of differ ाका विशे	ential equa ष अविभाज्य	tion : ज्ञात कीजिए	_		
٦ _	ind the particul गम्नलिखित अवकल 19 <sup>4</sup> 1x <sup>4</sup> = cos x	lar integral ान समीकरण	of differ ाका विशे	ential equa ष अविभाज्य 	tion : ज्ञात कीजिए		-	
٦ _	म्निखित अवकल	lar integral ान समीकरण	of differ ा का विशे	ennal equa ष अविभाज्य -	tion : ) ज्ञात कीजिए 		-	
٦ _	म्निखित अवकल	lar integral 1न समीकरण 	of differ 1 का विशे 	ential equa ष अविभाज्य 	tion : ज्ञात कीजिए 	-	-	
٦ _	म्निखित अवकल	ar integral ान समीकरण 	of differ ा का विशे 	ential equa ष अविभाज्य 	tion : ज्ञात कीजिए 	-	-	
٦ _	म्निखित अवकल	ar integral ान समीकरण 	of differ 1 का विशे 	ential equa ष अविभाज्य 	tion : ज्ञात कीजिए 	-	-	
٦ _ T	म्निखित अवकल	ar integral ान समीकरण 	of differ 1 का विशे 	ential equa ष अविभाज्य 	tion : ज्ञात कीजिए 	-	-	
٦ _ T	म्निखित अवकल	ar integral ान समीकरण	of differ 1 का विशे	ential equa ष अविभाज्य	tion : ज्ञात कीजिए 		-	
٦ _	म्निखित अवकल	lar integral ान समीकरण	of differ 1 का विशे	ential equa ष अविभाज्य	tion : ज्ञात कीजिए 	-	-	
٦ _	म्निखित अवकल	ar integral ान समीकरण 	of differ 1 का विशे	ential equa ष अविभाज्य	tion : ज्ञात कीजिए			
٦ _	म्निखित अवकल	ar integral ान समीकरण	of differ 1 का विशे	ential equa ष अविभाज्य	tion : ज्ञात कीजिए 			
	$\frac{1}{x^4} = \cos x$	lar integral ान समीकरण	of differ 1 का विशे	ential equa ष अविभाज्य 	tion : ज्ञात कीजिए 		-	

.

· · ·

'PART – B / भाग – व

-

.

- Note: Attempt all the twelve questions. Each question carries 5 marks. Answer should not exceed 50 words.
- नोटः समस्त १२ प्रश्नो के उत्तर दीजिये। प्रत्येक प्रश्न के ५ अंक निर्धारित हैं। उत्तर ५० शब्दों के अधिक नहीं होना चाहिए।
- 21 Prove that (सिद्ध किजिए)  $\vec{A} \cdot \nabla \left( \vec{B} \cdot \nabla \frac{1}{\gamma} \right) = \frac{3(\vec{A} \cdot \vec{R})(\vec{B} \cdot \vec{R})}{\gamma^5} - \frac{\vec{A} \cdot \vec{B}}{\gamma^3}$ Where  $\vec{A}$  and  $\vec{B}$  are constant vectors and  $\vec{R} = x_i^2 + y_j^2 + z_k^2$ ,  $\gamma = \left| \vec{R} \right|$ .

.

जबकि  $\vec{A}$  और  $\vec{B}$  स्थिर सदिश हैं और  $\vec{R} = x_i^2 + y_j^2 + z_k^2$ ,  $\gamma = \left| \vec{R} \right|$ .

 $20 - \Pi / KH - 2002$ 

**22** Evaluate  $\int \vec{F} \cdot \hat{n} ds$  where  $\vec{F} = 2x^2y\hat{i} - y^2\hat{j} + 4xz^2\hat{k}$  and S is the closed surface of the region in the first octant bounded by the cylinder  $x^2 + y^2 = 9$  and planes x = 0, x = 2, y = 0 and z = 0. सतह समाकलन  $\int \vec{F} \cdot \hat{n} ds$  का मूल्यांकन कीजिये जबकि  $\vec{F} = 2x^2y\hat{i} - y^2\hat{j} + 4xz^2\hat{k}$  और S एक-बन्द सतह है जो पहले ओक्टांट में है अथवा बेलन  $x^2 + y^2 = 9$  व सतह x = 0, x = 2, y = 0 and z = 0से बन्द है 1



- 23 A uniform ladder of length 4  $\alpha$  rests at an angle  $\alpha$  to the horizontal against a smooth horizontal raid at a height *h* from the ground. If  $\lambda$  be the angle of friction between the ground and ladder, show that a man of twice the weight of the ladder may ascend a distance.
  - $3h\sin\lambda\csc (\alpha+\lambda)\csc 2\alpha-a$
  - े एक चिकनी क्षैतिज रेल के खिलाफ कोण  $\alpha$  पर एक सीढ़ी जिसकी लम्बाई 4 a है, ऊँचाई h पर खड़ी हुई <u>है</u>। यदि धरातल और सीढ़ी के बीच रगड का कोण  $\lambda$  हो तो सिद्ध कीजिये कि एक मनुष्य जिसका वजन सीढ़ी के वजन का दो गुना है ।

.

• •

.

 $3h\sin\lambda\csc(lpha+\lambda)\csc2lpha-lpha$  दूरी नीचे की तरफ फिसलेगा ।



·

...Contd... UM MULIUM MULIUM MULIUM MULIUM MULIUM MULIUM

A circular flat plate of diameter D = 1 m closes off an opening in a sphip's hall at a distance h = 3 m below the water surface. The plane of the plate is at 45° from the vertical. If the water density  $P = 1 kg/m^3$ , Calculate the total force exerted on the plate by the water and the distance between the centre of pressure  $P_C$  and the centroid of

the circular plate. (For a circle moment of inertia,  $I_{yy} = \frac{\pi D^4}{64}$ )

एक परिपत्र थाली जिसका जिसका व्यास D=1मी. है, जहाज की पतवार के छिद्र को बन्द करती है । ये छिद्र पानी की सतह से h=3 मी. नीचे है । परिपत्र थाली का तल ऊर्ध्वाधर से  $45^\circ$ के कोण पर है । यदि पानी का घनत्व  $1 \, kg/m^3$  हो तो थाली पर लगने वाले दबाव को ज्ञात कीजिए । दबाव के केन्द्र और गोलाकार थाली के केन्द्रक के बीच की दूरी भी ज्ञात कीजिये । (गोलाकार

. .

15

थाली का मूमेंट आफइनर्शिया  $I_{yy} = \frac{\pi D^4}{64}$  है)

[Contd...

 $20 - \Pi / KH - 2002$ 

25 A particle m is attached to a light wire which is stretched tightly between two fixed points with a Tension T. If a, b are the distance of particle from two ends respectively,

prove that the period of a small transverse oscillation of m is  $2\pi \sqrt{\frac{mab}{T(a+b)}}$ 

एक बिन्दु m एक तने हुए हल्के तार से अटका हुआ है । ये तार दो स्थिर बिन्दुओ के बीच तना हुआ है और इसमें कसाव T है । यदि m की दूरी तार के दोनों छोरों से क्रमशः a और b हो

तो सिद्ध कीजिए कि अनुप्रस्थ दोलन की अवधि 
$$2 \pi \sqrt{rac{mab}{T(a+b)}}$$
 होगी ।



A shell is fired vertically upward with speed  $v_0$ . The resistance is  $mgc v^2$ . Show that it attains its greatest height at time t given by  $\tan(gt \sqrt{c}) = v_0 \sqrt{c}$ . Deduce that no matter

how large  $v_0$  may be, t cannot exceed  $\frac{1}{2}\pi g^{-1}c^{-\frac{1}{2}}$ एक छराँ ऊपरः की ओर  $v_0$  गति से फेंका जाता है । गतिरोध  $mgcv^2$  है । सिद्ध कीजिए कि छरें की उच्चतम ऊँचाई  $\tan(gt\sqrt{c}) = v_0\sqrt{c}$  है । ये भी सिद्ध कीजिये कि  $v_0$  कितनी भी बड़ी हो लेकिन अवधि t कभी भी  $\frac{1}{2}\pi g^{-1}c^{-\frac{1}{2}}$  से अधिक नहीं होगी ।

17

 $20 - \Pi / KH - 2002$ ]

- 27 A company making cold drinks has two bottling plants located at towns  $T_1$  and  $T_2$ . Each plant produces three drinks A, B, C and their production capacity per day is shown as below:
  - $\overline{}$  एक कम्पनी तीन प्रकार A, B, C के ठन्ड पेयजल बनाती है । इसकी दो फैक्ट्रियाँ  $T_1$  और  $T_2$  है । हरेक की क्षमता निम्नलिखित है :

Plants (फ़ैक्ट्रियाँ)

Cold Drinks (ठन्ड पेयजल)

		$T_1$	T <sub>2</sub>
Ā		6,000	2,000
в	-	1,000	2,500
С		3,000	3,000

The marketing department of the factory forecasts a demand of 80000 bottles of A, 22,000 bottles of B and 40,000 bottles of C during the month of June. The operating cost per day of plants at  $T_1$  and  $T_2$  are Rs. 6,000 and Rs. 4,000 respectively. find graphically the number of days for which each plant must be run in June so that operating cost is minimum to meet market demand.

कम्पनी सोच के अनुसार जून माह में 80,000 बोतलें A पेयजल, २२,००० बोतले B पेयजल और 40,000 बोतले C पेयजल की चाहिये । यदि दोनों फैक्ट्रियों को चलाने की लागत क्रमशः रू. 6,000 और रू. 4,000 प्रतिदिन है तो रैखिक विधि से उन दिनों की संख्या ज्ञात कीजिए कि लागत व्यय सबसे कम हो और बाजार माँग भी पूरी हो जाय ।

 $20 - \Pi / KH - 2002$ ]

ड्वेलिटी 1	वेचार धा	ept of du राका उल	लेख की	ोजिये ।	इस	विचारध	ारा के	आधार	पर	ड्वैल	समस्या	बनाने	ò
ावाध को	विधिवत	लिखिये ।											
	<u> </u>	<u></u>					_						
<u>.</u>												<u> </u>	_
		-	-	_									
- <u></u>	<u> </u>	<u> </u>					<u></u>	<u>,.</u>					
·		<u> </u>											
	<u> </u>												
			<u> </u>	. <u> </u>						-		-	
				_									
							-			<u> </u>			-
				-			-		<u>.</u>	<u> </u>			
<u> </u>		, <u>_</u>	<u>.</u>	<u>-</u>								<u>-</u>	-
		·						<u> </u>					
	<u>.</u>						<u> </u>						
							-						
	<u> </u>												
								.7					
				-							<u>-</u>		_
			•				· _						
<del></del>	_ <u></u> .	<u> </u>			· ·	<u> </u>					<u> </u>		
<u>_</u>			<u> </u>	<u>-</u>	•	-	_	<u> </u>			<u>     .  .                            </u>		
<u> </u>	<u>.</u>						<u> </u>			<u> </u>	<u></u>		
													_
													-
		4				-			-				-
						•			·=		-		
<u> </u>	<u> </u>									<u> </u>	<u> </u>	<u> </u>	
				<u> </u>				<u>    .                                </u>		<u> </u>	<u> </u>		
			<u> </u>			<u>.</u>							

.

n nižanua inste Binn nižekati annih un hin kniži anih nu nižnua instri Anni Anha instri Annih uni

-

÷

٠

.

•

•

Construct Lagrange intepolating polynomial for  $f(x) = \ln x$  such that 29

 $x_1 = 2.5$ ,  $x_2 = 3$  $x_0 = 2$ ,  $y_0 = 0.69315, \quad y_1 = 0.91629,$  $y_2 = 1.09861$ Calculate error bound at x = 2.7. Show that the exact error at x = 2.7 is less than error bound.  $f(x) = \ln x$  $x_0 = 2, y_0 = 0.69315, \qquad x_1 = 2.5, y_1 = 0.91629,$ और यदि  $x_2 = 3, y_3 = 1.09861$  हो तो लागरेन्ज बहुपद ज्ञात कीजिए । सिद्ध कीजिए कि त्रुटिबाउन्द x = 2.7पर वास्तविक त्रुटि से अधिक है ।

. . . [Contd... 20

 $20 - \Pi / KH - 2002$ ]

Solve the equation  $x + \ln x = 2$  by Newton-Raphson method correct to 4-decimal places. 30 Also find the order of convergence in this case. न्यूटन–राफसन विधि से समीकरण  $x+\ln x=2$  को 4–दशमलव तक की शुद्धता के लिए हल कीजिये । इस समीकरण के लिए न्यूटन-राफसन विधि का वनवर्ज ऑर्डर भी ज्ञात कीजिए ।

-۰.. . - $20 - \Pi / KH-2002$ ] 21 [Contd... ) ; je kral filovi tek manali kral sist i jednih kralj da njeka i kolo tek je kralj kralj kralj kralj kralj kra

Solve ordinary differential equation  $\frac{d^4y}{dx^4} + 2\frac{d^2y}{dx^2} + y = x\cos x$ 31

अवकलन समीकरण 
$$\frac{d^4y}{dx^4} + 2\frac{d^2y}{dx^2} + y = x\cos x$$
 को हल कीजिए ।

•

÷

20 - 11 / KH-2002]

•

[Contd... I ŘÍVAT ČIVI ŘIKTŘIVAČINI I BAČIVI I BAČIVI UVERE LAK ŽIVI JIVEČIH DOL

1

-

.

-

.

-

.

.

-

2 Solve the differential equation 
$$\frac{d^2y}{dx^2} + xy = 0$$
 को हल कीनिंग 1

 илльога дийов от  $\frac{d^2y}{dx^2} + xy = 0$  को हल कीनिंग 1

-

PART - C / भाग - स

Note : Attempt any 5 questions. Each question carries 20 marks. Answer should not exceed 200 words. नोट : कोई भी ५ प्रश्न दीजिये। प्रत्येक प्रश्न के लिए २० अंक निर्धारित है। उत्तर २०० शब्दों से अधिक नहीं होना चाहिए।

33 Apply Stoke's theorem to evaluate  $\int_C (ydx + zdy + xdz)$ , Where C is the curve of intersection of  $x^2 + y^2 + z^2 = a^2$  and x + z = a. स्टोक प्रमेय का उपयोग करते हुए रैखिक समाकलन  $\int_C (ydx + zdy + xdz)$  ज्ञात कीजिये यदि रेखा C का समीकरण  $x^2 + y^2 + z^2 = a^2$ ,  $x + z = a^{-\frac{3}{6}}$ 

20 – П / КН-2002]	·			2	4		.[Contd] [Nițințințințințințințințințințințințințin
							· · ·
			_				
					_		
					-		
	<u>.</u> .			-	·	•	 
			-				
					<u> </u>		· ·
-					·		<u> </u>
	<u> </u>	. <u></u>		·			
	<u> </u>			. <u> </u>			
						. <u> </u>	
		·	. <b></b>				
							•

0 – N / KH-2002]		2	5				[Contd] [[]][][][][][][][][][][][][][][][][][		
			- <u></u>						•
<u>_</u>		<u>_</u>			<u> </u>	<u> </u>		_	-
		<u> </u>	—						
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·			<u> </u>				<u></u>		
					<b></b>			_	
	<u> </u>		<u>.</u>		<u> </u>				
								· ·	•
					•	-			
·					<u>_</u>	<u>.</u>			
			- <b>.</b>						·
		<u>.</u>	<u> </u>						
<u>.                                  </u>			<u> </u>						
				•			<u>_</u>	<u> </u>	
						<u> </u>			
		·		·	<u> </u>	·		<b></b>	
		<u>_</u>			<u>-</u>		<u> </u>		
		. <u> </u>		<u> </u>	<u> </u>		<u>_</u>		
	<b>-</b>			<del>-</del>					
······		_ <u></u>	· .		<u> </u>			<u> </u>	
	<u>.</u>			<u> </u>				<u>-</u>	
					_ <u></u>				

..

· · · ·

Two equal rods of weight w are freely jointed and their free ends are attached by strings to a fixed point. A circular disc of weight w and radius r rests in the angle between the rods, and the whole hangs in a vertical plane. If 2 a be the length of each rod and each string and 2  $\theta$  the angle between the rods, then-prove that

$$r = 2 a \sin^2 \theta \tan \theta \left(\frac{3w+w}{w}\right)$$

दो बराबर की छड़ें जिनका भार w है । वे दोनों छड़ें एक दूसरे <u>से ए</u>क सिरे पर जुड़ी हुई है जबकि दूसरे सिरे एक रस्सी से स्थिर बिन्दु पर बंधे हुए है । एक गोलाकार थाली जिसका भार w है । दोनों छड़ों के बीच एक कोण पर अटकी हुई है । इस थाली की त्रिज्या r है और ये समस्त प्रबन्ध एक उधर्व सतह में स्थित है । यदि हरेक छड़ और रस्सी की लम्बाई 2 a हो और छड़ो के बीच कोण 2 0 कोण है तो सिद्ध कीजिए कि

$$r = 2 \alpha \sin^2 \theta \tan \theta \left(\frac{3w+w}{w}\right)$$

20 – П / КН-2002]

.

...Contd... Minimininininininininininininini

20 — П / КН-2002]	27		
	······································		
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·			
·			
·			
·			
		<u> </u>	
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·			-
· · ·			-
		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
	- <u> </u>		
	``_		

Four jobs are to be done on four different machines. The cost in rupees of producing *i*th job on *j*th machine is given by the following table :

चार कार्य चार अलग-अलग मशीनों पर करने हैं i-कार्य को j-मशीन पर करने की लागत निम्नलिखित सारणी के अनुसार है :

		<b>v</b>		
	$M_1$	$-M_2$	$M_3$	$M_4$
$J_1$	15	11	13	15
$J_2^{L}$	17	12	12	13
$\tilde{J_3}$	14	15	10	14
$J_4$	16	13	11	17

Assign the jobs to different machines so as to minimize the total cost. इन कार्यो को दी हुई मशीनों पर इस प्रकार निर्धारित कीजिए की लागत कम से कम हो ।

**.** 

\_\_\_\_

.

. .

28

 $20 - \Pi / KH - 2002$ ]

) — П / КН-2002]	29	) ji lind îndiî êrd hir din î lindî an		•
				-
			<u></u>	
	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·			
		· · · ·	· · ·	:
·				•
				• ,
			······	-
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·				-
		<u> </u>		_ · · ·
· ·				- -
	<u> </u>			-
		<u> </u>		_
				-
	······			_
	<u> </u>			—
				<u> </u>
		<u>-</u>		

.

Solve the following differnece equations 36 (a)  $y_{n+2} - 4y_n = n^2 + n + 1$ (b)  $y_{n+2} - 2y_n + y_n = n^2 \cdot 2^n$ उपर्युक्त समीकरण (a) और (b) को हल कीजिए । . \_\_\_\_\_ <u>م</u> م ---. . . . [Contd... 30  $20 - \Pi / KH - 2002$ ] 

) – II / KH-2002]		31	, TOTAN ÎNE ÎNE ÎN DIR ÎN D	[Contd [[]][]][][]][][][]][][][][][]][][][][
		<u></u>		
	<u> </u>			
		<u> </u>		
	<u> </u>			
·				
		,,,,,,,		<u>-</u>
	<u>.</u>			
			-	
		<u> </u>	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
		<u>·</u>		
				·
-				
- <u> </u>		<u> </u>		

•

37 A particle is describing an ellipse of eccentricity e about a centre of force at a focus. Prove that with usual notations -

$$v^{2} = \mu \left(\frac{2}{r} - \frac{1}{a}\right), h^{2} = \mu \alpha \left(1 - e^{2}\right)$$

When the particle is at one end of a minor-axis, its velocity doubled. Prove that the new path is a hyperbola of eccentricity  $(a-8e^2)$ var बिन्दु सिड़ *e* का दीर्धवृत बनाता है । ये दीर्धवृत एक फोक्स पर लगनेवाले बल के केन्द्र के-आसपास है । इस परिपेक्ष में सिद्ध कीजिए कि  $v^2 = \mu \left(\frac{2}{r} - \frac{1}{a}\right)$ ,  $h^2 = \mu a \left(1 - e^2\right)$  । यदि बिन्दु कनिष्क धुरी के एक किनारे पर होता है तो गति दो गुनी हो जाती है । इस दशा में सिद्ध कीजिए कि नया पथ एक अतिशयोक्ति है जिसकी सिड़  $(a-8e^2)$  होती है ।

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

: · ·

20 – II / KH-2002]

.

38 (a) Solve 
$$(2x-1)^2 \frac{d^2y}{dx^2} + (2x-1) \frac{dy}{dx} - 2y = 8x^2 - 2x + 3$$
 Этаблет समीकरण  $(2x-1)^2 \frac{d^2y}{dx^2} + (2x-1) \frac{dy}{dx} - 2y = 8x^2 - 2x + 3$  को हल कोजिए (

 (b) Solve  $2x^2 \frac{d^2y}{dx^2} - 3x \frac{dy}{dx} + 2y = 0$ ,  $x > 0$ 
 Этаблет समीकरण  $2x^2 \frac{d^2y}{dx^2} - 3x \frac{dy}{dx} + 2y = 0$ ,  $x > 0$  को हल कोजिए (

 (a) П/КН-2002
 34
 Сонц.

-

٠

.

.

.

- -

.

.

.

	·	·		
 			-	
 				 -
 			<u> </u>	
 			·	 
 ·				 -
 <u>.                                    </u>				

39 (a) Solve  $\frac{d^2y}{dx^2} + 4y = \tan 2x$  by method of variation of parameters.

अवकलन समीकरण  $\frac{d^2y}{dx^2} + 4y = \tan 2x$  को गतिशील मानक विधि से हल कीजिए । (b) Let f(x) = 0 to be the equation to be solved by bisection method. Find possible number of iterations to get solution correct to 4-decimal places if root lies in [0, 2]. यदि समीकरण f(x) = 0 को द्विभाजन विधि से हल करना है तो 4-दशमलव की शुद्धता प्राप्त हेतु सम्भवतः पुनस्वित्तयों की संख्या मालूम कीजिए जबकि मूल अन्तराल [0, 2] है ।



KH-2002]	37 IIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIIII
	·
	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·

.



SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिए जगह

20 – II / KH-2002J

# SPACE FOR ROUGH WORK / रफ कार्य के लिए जंगह

20 – П / KH-2002]

## JADAN NAD MANADAN MANA

\_