



Paper id: 252159

Printed Page: 1 of 3  
Subject Code: BAS203

Roll No:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**BTECH**  
**(SEM II) THEORY EXAMINATION 2024-25**  
**ENGINEERING MATHEMATICS-II**

**TIME: 3 HRS****M.MARKS: 70**

**Note:** Attempt all Sections. In case of any missing data, choose suitably. All the symbols have their usual meaning.

**SECTION A****1. Attempt all questions in brief.****02 x 7 = 14**

Q no.	Question	CO	Level
a.	Find the general solution of the following differential equation: निम्नलिखित अवकल समीकरण का व्यापक हल ज्ञात कीजिए: $\frac{d^3y}{dx^3} + \frac{dy}{dx} = 0$	1	K3
b.	Find the Particular Integral for the following differential equation: निम्न अवकल समीकरण का विशेषस माकलज्ञातकरें: $y'' - 8y' + 16y = e^{4x}$	1	K3
c.	Find Laplace Transform of $f(t) = \sin 2t \cos 3t$ . $f(t) = \sin 2t \cos 3t$ का लाप्लास रूपांतरण ज्ञात करें.	2	K3
d.	Find inverse Laplace Transform of $F(s) = \frac{s-1}{s^2+3s+2}$ . $F(s) = \frac{s-1}{s^2+3s+2}$ का इन्वर्स लाप्लास रूपांतरण ज्ञात करें.	2	K3
e.	Test the convergence of the following sequence: निम्न अनुक्रम की अभिसरणता की जांच करें: $a_n = \begin{cases} 1 & \text{if } n = 2^p \text{ for some } p \in \mathbb{N} \\ \frac{1}{n} & \text{otherwise} \end{cases}$	3	K4
f.	Show that the following function is harmonic: सिद्ध करें कि निम्नलिखित फलन हार्मोनिक है: $h(x, y) = x^2 + xy - y^2$	4	K4
g.	Find the residue at the simple pole of the following function: निम्नलिखित फलन के साधारण ध्रुव पर अवशेष ज्ञात करें: $f(z) = \frac{8z^3}{(z-1)(z+1)^3}$	5	K5

**SECTION B****2. Attempt any three of the following:****07 x 3 = 21**

a.	Find the general solution of the differential equation अवकल समीकरण का सामान्य हल ज्ञात कीजिए $y'' - 2y' + 2y = x + e^x \cos x$	1	K2
b.	Solve the following differential equations using Laplace Transform लाप्ला सट्रांसफॉर्म का उपयोग करके निम्नलिखित अवकलस मीकरणों को हल करें $\frac{d^3y}{dt^3} + 2\frac{d^2y}{dt^2} - \frac{dy}{dt} - 2y = 0; y(0) = 1, y'(0) = y''(0) = 2$	2	K3



Paper id: 252159

Printed Page: 2 of 3  
Subject Code: BAS203

Roll No:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**BTECH**  
**(SEM II) THEORY EXAMINATION 2024-25**  
**ENGINEERING MATHEMATICS-II**

TIME: 3 HRS

M.MARKS: 70

c.	Test the convergence of the following series निम्नलिखित श्रृंखला के अभिसरण का परीक्षण करें $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1.3.5 \dots (2n-1)}{2.4.6 \dots (2n)} x^{2n}$	3	K4
d.	If $f(z) = u + iv$ is analytic, and $u - v = \frac{e^y - \cos x + \sin x}{\cosh y - \cos x}$ , find $f(z)$ such that $f\left(\frac{\pi}{2}\right) = \frac{3-i}{2}$ . यदि $f(z) = u + iv$ विश्लेषणात्मक है, और $u - v = \frac{e^y - \cos x + \sin x}{\cosh y - \cos x}$ , ऐसा $f(z)$ खोजें कि $f\left(\frac{\pi}{2}\right) = \frac{3-i}{2}$ .	4	K5
e.	Evaluate the following integral using contour integration. समोच्च एकीकरण का उपयोग करते हुये निम्नलिखित समाकलका मूल्यांकन करें $\int_c \frac{12z-7}{(z-1)^2(2z+3)} dz$ where, $c$ is the circle $ z =2$ . जहाँ, $c$ वृत्त $ z =2$ है.	5	K5

**SECTION C**

**3. Attempt any one part of the following:****07 x 1 = 07**

a.	Find the general solution of the differential equation: अवकल समीकरण का सामान्य हल ज्ञात कीजिए: $x^2 \frac{d^2 y}{dx^2} - x \frac{dy}{dx} + 4y = x \sin(\log x).$	1	K5
b.	Solve the following set of simultaneous linear differential equations: युग्म रैखिक अवकल समीकरणों के निम्नलिखित सेट को हल करें: $\frac{dx}{dt} = 3x + 8y$ $\frac{dy}{dt} = -x - 3y$	1	K5

**4. Attempt any one part of the following:****07 x 1 = 07**

a.	Find the Laplace Transform of the following function: निम्न फंक्शन का लाप्लास ट्रांसफॉर्म ज्ञात करें: $\int_0^t \frac{e^t \sin t}{t} dt.$	2	K5
----	---	---	----



Paper id: 252159

Printed Page: 3 of 3  
Subject Code: BAS203

Roll No:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**BTECH**  
**(SEM II) THEORY EXAMINATION 2024-25**  
**ENGINEERING MATHEMATICS-II**

**TIME: 3 HRS****M.MARKS: 70**

b.	Use convolution theorem to evaluate निम्न का मूल्यांकन करने के लिए कन्वोल्यूशन प्रमेय का उपयोग करें $L^{-1}\left[\frac{p^2}{(p^2+4)(p^2+9)}\right]$	2	K5
<b>5. Attempt any one part of the following:</b>		<b>07 x 1 = 07</b>	
a.	Examine the convergence of the following series: निम्नलिखित श्रृंखला के अभिसरण की जाँच करें: $1 + \frac{\alpha+1}{\beta+1} + \frac{(\alpha+1)(2\alpha+1)}{(\beta+1)(2\beta+1)} + \frac{(\alpha+1)(2\alpha+1)(3\alpha+1)}{(\beta+1)(2\beta+1)(3\beta+1)} + \dots$	3	K4
b.	Obtain the Fourier series for the function $f(x) = x^2, -\pi \leq x \leq \pi$ . Hence, or otherwise show that फंक्शन $f(x) = x^2, -\pi \leq x \leq \pi$ के लिए फूरियर श्रृंखला प्राप्त करें। अतः /अन्यथा दिखाओ: $\frac{1}{1^2} + \frac{1}{2^2} + \frac{1}{3^2} + \frac{1}{4^2} + \dots = \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2} = \frac{\pi^2}{6}$	3	K5
<b>6. Attempt any one part of the following:</b>		<b>07 x 1 = 07</b>	
a.	If यदि $f(z) = \begin{cases} x^3 y^5 (x + iy) \\ x^6 + y^{10} \end{cases}; z \neq 0,$ $0; z = 0$ show that $f(z)$ is not analytic at $z=0$ even if Cauchy-Riemann equations are satisfied at origin. दिखाएँ कि $z=0$ पर $f(z)$ विश्लेषणात्मक नहीं है, भले ही कॉशी-रीमैन समीकरण संतुष्ट हो रही हों।	4	K4
b.	Show that $f(z) = z z $ is nowhere analytic. दिखाएँ कि $f(z) = z z $ कहीं भी विश्लेषणात्मक नहीं है।	4	K4
<b>7. Attempt any one part of the following:</b>		<b>07 x 1 = 07</b>	
a.	State Cauchy's Integral Theorem. Verify Cauchy's theorem for $f(z) = e^{iz}$ integrated along the boundary of the rectangle $1-i, 1+i, -1+i, -1-i$ in counterclockwise direction. कॉशीकासमाकलनप्रमेयउद्धरित करें। आयत $1-i, 1+i, -1+i, -1-i$ की सीमा के साथ वामावर्त दिशा में एकीकृत होने के लिए $f(z) = e^{iz}$ के लिए कॉशीके प्रमेय को सत्यापित करें।	5	K4
b.	Use contour integral to evaluate: कंटूर इंटीग्रल का उपयोग कर के मूल्यांकन करें: $\int_0^{2\pi} \frac{\cos 2\theta d\theta}{5 + 4\cos \theta}$	5	K5



PAPER ID-411000

Printed Page: 1 of 2

Subject Code: BAS203

Roll No:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**BTECH**  
**(SEM II) THEORY EXAMINATION 2023-24**  
**ENGINEERING MATHEMATICS-II**

**TIME: 3 HRS****M.MARKS: 70**

**Note: 1.** Attempt all Sections. If require any missing data; then choose suitably.

**SECTION A****1. Attempt all questions in brief.****2 x 7 = 14**

Q no.	Question	Marks	CO
a.	Find Particular integral of $\frac{d^2y}{dx^2} + 4y = \sin 2x$ .	2	1
b.	Find the complementary function of $(D^2 + a^2)y = 0$	2	1
c.	Find the Laplace transform of $f(t) = t^4 e^{2t}$ .	2	2
d.	Find the constant term if the function $f(x) = x + x^2$ is expanded in Fourier series defined in $(-1, 1)$ .	2	3
e.	Find the Residue of $\frac{z^2}{(z-1)(z-2)^2}$ at $z = 2$ .	2	4
f.	$\int_C \frac{e^{2z}}{(z+1)^5} dz$ where $C$ is the circle $ z  = 2$	2	5
g.	Define Laurent's series.	2	5

**SECTION B****2. Attempt any three of the following:****7 x 3 = 21**

Q no.	Question	Marks	CO
a.	Using variation of parameter method, solve $x^2 \frac{d^2y}{dx^2} + 2x \frac{dy}{dx} - 12y = 0$ .	7	1
b.	Use convolution theorem to find the inverse Laplace transform of $\frac{1}{(s^2 + a^2)^2}$ .	7	2
c.	Test the convergence of the series $1 + \frac{2}{5}x + \frac{6}{9}x^2 + \frac{14}{17}x^3 + \dots$	7	3
d.	Show that the function $u = \frac{1}{2} \log (x^2 + y^2)$ is harmonic .Find its harmonic conjugate.	7	4
e.	Evaluate the following integral using Cauchy Integral formula $\int_C \frac{4-3z}{z(z-1)(z-2)} dz$ , where $C$ is circle $ z  = \frac{3}{2}$	7	5

**SECTION C****3. Attempt any one part of the following:****7 x 1 = 7**

Q no.	Question	Marks	CO
a.	Solve the following differential equation $(D^2 - 4D + 4)y = 8x^2 e^{2x} \sin 2x$ .	7	1
b.	Solve simultaneous differential equation : $D^2x - 4Dx + 4x = y$ , $D^2y + 4Dy + 4y = 25x + 16e^t$ , where $D = \frac{d}{dt}$ .	7	1



PAPER ID-411000

Printed Page: 2 of 2

Subject Code: BAS203

Roll No:

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**BTECH**  
**(SEM II) THEORY EXAMINATION 2023-24**  
**ENGINEERING MATHEMATICS-II**

**TIME: 3 HRS****M.MARKS: 70****4. Attempt any one part of the following:****7 x 1 = 7**

Q no.	Question	Marks	CO
a.	Find the Laplace transform of $f(t) = \frac{1-\cos t}{t^2}$ .	7	2
b.	Using Laplace transformation solve the following differential equation $y'' + 4y' + 4y = 6e^{-t}$ , if $y(0) = -2$ , $y'(0) = 8$	7	2

**5. Attempt any one part of the following:****7 x 1 = 7**

Q no.	Question	Marks	CO
a.	Find the half range Fourier sine series $f(x)$ defined over the range $0 < x < 4$ as $f(x) = \begin{cases} x, & 0 < x < 2 \\ 4-x, & 2 < x < 4 \end{cases}$	7	3
b.	Test for the convergence of the series $1 + \frac{x}{2} + \frac{1.3}{2.4}x^2 + \frac{1.3.5}{2.4.6}x^3 + \dots, x > 0$	7	3

**6. Attempt any one part of the following:****7 x 1 = 7**

Q no.	Question	Marks	CO
a.	Show that $e^x (x \cos y - y \sin y)$ is a harmonic function. Find the analytic function for which $e^x (x \cos y - y \sin y)$ is imaginary part.	7	4
b.	Define analytic function and show that $f(z) = z  z $ is not analytic anywhere.	7	4

**7. Attempt any one part of the following:****7 x 1 = 7**

Q no.	Question	Marks	CO
a.	Expand $f(z) = \frac{z}{(z-1)(2-z)}$ is Laurent series valid for a) $ z-1  > 1$ and b) $0 <  z-2  < 1$	7	5
b.	Evaluate $\int \frac{e^z}{(z-1)(z-4)} dz$ where C is the circle $ z  = 2$ by using Cauchy's integral formula.	7	5

**B. Tech.**  
**(SEM II) THEORY EXAMINATION 2022-23**  
**ENGINEERING MATHEMATICS-II**

Time: 3 Hours

Total Marks: 70

समय: 03 घण्टे

पूर्णांक: 70

**Note:**

1. Attempt all Sections. If require any missing data; then choose suitably.
2. The question paper may be answered in Hindi Language, English Language or in the mixed language of Hindi and English, as per convenience.

**नोट:** 1. सभी प्रश्नों का उत्तर दीजिए। किसी प्रश्न में, आवश्यक डेटा का उल्लेख न होने की स्थिति में उपयुक्त डेटा स्वतः मानकर प्रश्न को हल करें।  
 2. प्रश्नों का उत्तर देने हेतु सुविधानुसार हिन्दी भाषा, अंग्रेजी भाषा अथवा हिन्दी एवं अंग्रेजी की मिश्रित भाषा का प्रयोग किया जा सकता है।

**SECTION A****1. Attempt all questions in brief.****2 x 7 = 14**

निम्न सभी प्रश्नों का संक्षेप में उत्तर दीजिए।

(a) Solve:  $(D^3 + 2D^2 - 3D)y = e^x, D = \frac{d}{dx}$

हल कीजिये:

$$(D^3 + 2D^2 - 3D)y = e^x, D = \frac{d}{dx}.$$

(b) Explain the first shifting property of the Laplace transform with example.  
 लाप्लास परिवर्तन के प्रथम स्थानांतरण गुण को उदाहरण सहित समझाइये।

(c) Discuss the convergence of sequence  $\{u_n\}$ , where  $u_n = \sin(1/n)$ .  
 अनुक्रम  $\{u_n\}$  के अभिसरण पर चर्चा करें, जहाँ  $u_n = \sin(1/n)$ .

(d) Show that the function  $f(z) = |z|^2$  is not analytic at origin.  
 दिखाएँ कि फंक्शन  $f(z) = |z|^2$  मूल रूप से विश्लेषणात्मक नहीं है।

(e) Classify the singularity of  $f(z) = \frac{e^{1/z}}{z}$ .

$f(z) = \frac{e^{1/z}}{z}$  की एकलता का वर्गीकरण कीजिए

(f) Find the inverse Laplace transform of  $F(s) = \frac{1}{s^2 + 2s + 2}$ .

$F(s) = \frac{1}{s^2 + 2s + 2}$  का व्युत्क्रम लाप्लास रूपांतरण ज्ञात कीजिए।

(g) Find the invariant points of the transformation  $w = \frac{2z + 6}{z + 7}$ .

ट्रांसफॉर्मेशन  $w = \frac{2z + 6}{z + 7}$  के अपरिवर्तनीय बिंदु ज्ञात कीजिए।

## SECTION B

2. Attempt any *three* of the following:

7 x 3 = 21

निम्न में से किसी तीन प्रश्नों का उत्तर दीजिए।

(a) Solve the following differential equation:

निम्नलिखित अवकल समीकरण को हल करें:

$$x^2 \frac{d^2 y}{dx^2} + 2x \frac{dy}{dx} - 12y = x^3 \log x.$$

(b) Find the Laplace transform of the function  $f(x) = x^3 \sin x$ . Hence, prove that

$$\int_0^{\infty} e^{-x} x^3 \sin x dx = 0.$$

$f(x) = x^3 \sin x$  फंक्शन का लाप्लास रूपांतरण ज्ञात कीजिए। सिद्ध करें कि

$$\int_0^{\infty} e^{-x} x^3 \sin x dx = 0.$$

(c) Test the convergence of following series:

निम्नलिखित श्रृंखला के अभिसरण का परीक्षण करें:

$$\frac{1}{1.2.3} + \frac{x}{4.5.6} + \frac{x^2}{7.8.9} + \dots, \text{ Where } x \text{ is a real number.}$$

$$\frac{1}{1.2.3} + \frac{x}{4.5.6} + \frac{x^2}{7.8.9} + \dots, \text{ जहाँ } x \text{ एक वास्तविक संख्या है।}$$

(d)

Show that the function  $f(z)$  defined by  $f(z) = \frac{x^3 y^5 (x + iy)}{x^6 + y^{10}}, z \neq 0, f(0) = 0$  is

not analytic at the origin even though it satisfies Cauchy-Riemann equations at the origin.

दिखाएँ कि  $f(z) = \frac{x^3 y^5 (x + iy)}{x^6 + y^{10}}, z \neq 0, f(0) = 0$  द्वारा परिभाषित फंक्शन  $f(z)$  मूल

बिंदु पर विश्लेषणात्मक नहीं है, यद्यपि यह मूल बिंदु पर कॉची-रीमैन समीकरणों को संतुष्ट करता हो।

(e)

Using Cauchy-integral formula, evaluate  $\oint_C \frac{\sin 2z}{(z+3)(z+1)^2} dz$ , where  $C$  is a rectangle with vertices at  $3 \pm i, -2 \pm i$ .

कॉची-इंटीग्रल सूत्र का उपयोग करके  $\oint_C \frac{\sin 2z}{(z+3)(z+1)^2} dz$  का मूल्यांकन करें। जहाँ पर  $C$ ,

$3 \pm i, -2 \pm i$  शीर्षों वाला एक आयत है।

## SECTION C

3. Attempt any *one* part of the following:

7 x 1 = 7

निम्न में से किसी एक प्रश्न का उत्तर दीजिए।

(a) Solve the following differential equation by the variation of parameters:

प्राचल परिवर्तन विधि द्वारा निम्नलिखित अवकल समीकरण को हल करें:

$$\frac{d^2 y}{dx^2} + y = \operatorname{cosec} x.$$

(b) Solve the differential equation by the changing the independent variable:

स्वतंत्र चर को बदलकर अवकल समीकरण को हल करें:

$$x \frac{d^2 y}{dx^2} - \frac{dy}{dx} - 4x^3 y = 8x^3 \sin x^2.$$

4. Attempt any *one* part of the following:

7 x 1 = 7

निम्न में से किसी एक प्रश्न का उत्तर दीजिए।

- (a) State convolution theorem of the Laplace transforms. Hence, find inverse Laplace transform of  $\frac{1}{s^2(s+1)^2}$ .

लाप्लास ट्रांसफॉर्म के convolution theorem लिखिए।  $\frac{1}{s^2(s+1)^2}$  का व्युत्क्रम लाप्लास रूपांतरण ज्ञात कीजिए।

- (b) Using Laplace transform, solve the following differential equation: लाप्लास ट्रांसफॉर्म का उपयोग करके, निम्नलिखित अवकल समीकरण को हल करें:

$$\frac{d^2 y}{dx^2} + y = 6 \cos 2x, y(0) = 3 \text{ \& } y'(0) = 1.$$

5. Attempt any *one* part of the following:

7 x 1 = 7

निम्न में से किसी एक प्रश्न का उत्तर दीजिए।

- (a) Find a Fourier series to represent  $f(x) = x - x^2, -\pi \leq x \leq \pi$ . Hence, show that  $\frac{1}{1^2} - \frac{1}{2^2} + \frac{1}{3^2} - \frac{1}{4^2} + \dots = \frac{\pi^2}{12}$ .

$f(x) = x - x^2, -\pi \leq x \leq \pi$  को व्यक्त करने के लिए फूरियर श्रृंखला ज्ञात कीजिये। तथा दर्शाइए कि  $\frac{1}{1^2} - \frac{1}{2^2} + \frac{1}{3^2} - \frac{1}{4^2} + \dots = \frac{\pi^2}{12}$ .

- (b) Find the half range cosine series for the function  $f(x) = (x-1)^2$  in the interval  $(0,1)$ . Hence, prove that

$$\frac{1}{1^2} + \frac{1}{3^2} + \frac{1}{5^2} + \frac{1}{7^2} + \dots = \frac{\pi^2}{8}.$$

अंतराल  $(0,1)$  में फंक्शन  $f(x) = (x-1)^2$  के लिए हाफ रेंज कोसाइन श्रृंखला ज्ञात करें।

तथा सिद्ध करें कि  $\frac{1}{1^2} + \frac{1}{3^2} + \frac{1}{5^2} + \frac{1}{7^2} + \dots = \frac{\pi^2}{8}$ .

6. Attempt any *one* part of the following:

7 x 1 = 7

निम्न में से किसी एक प्रश्न का उत्तर दीजिए।

- (a) Determine an analytic function  $f(z) = u + iv$  in terms of  $z$  whose real part  $u(x,y)$  is  $e^x(x \cos y - y \sin y)$  and  $f(1) = e$ .

$z$  के पदों के रूप में एक विश्लेषणात्मक फंक्शन  $f(z) = u + iv$  निर्धारित कीजिये जिसका वास्तविक भाग  $u(x,y) = e^x(x \cos y - y \sin y)$  है और  $f(1) = e$  है।

- (b) Find the bilinear transformation which maps the points  $z = 0, -1, i$  onto  $w = i, 0, \infty$ . Also, find the image of the unit circle  $|z| = 1$ .

ऐसा द्विरेखीय परिवर्तन ज्ञात कीजिये जो बिंदुओं  $z = 0, -1, i$  को  $w = i, 0, \infty$  पर मैप करता है। इकाई वृत्त  $|z| = 1$  की इमेज भी ज्ञात कीजिये।



7. Attempt any *one* part of the following:

7 x 1 = 7

निम्न में से किसी एक प्रश्न का उत्तर दीजिए।

(a) Expand  $f(z) = \frac{7z-2}{z^3 - z^2 - 2z}$  in the following regions:

निम्नलिखित क्षेत्रों में  $f(z) = \frac{7z-2}{z^3 - z^2 - 2z}$  का विस्तार कीजिये।

(i)  $0 < |z| < 1$  (ii)  $1 < |z| < 2$  (iii)  $|z| > 2$ .

(b) Using contour integration, evaluate the real integral  $\int_0^\pi \frac{a d\theta}{a^2 + \sin^2 \theta}, a > 0$ .

contour integration का उपयोग करके, वास्तविक समाकलन  $\int_0^\pi \frac{a d\theta}{a^2 + \sin^2 \theta}, a > 0$  का

आकलन करें।

QP23EP2\_290

| 31-07-2023 08:46:21 | 117.55.242.132