

अथवा / OR

onlineBU.com

संवलवन प्रमेय के उपयोग से  $L^{-1} \left\{ \frac{1}{(p+3)(p-1)} \right\}$  का मान

ज्ञात कीजिए।

Using convolution theorem, find the value of

$$L^{-1} \left\{ \frac{1}{(p+3)(p-1)} \right\}$$

- Q.11. सरल रेखाओं  $x + y = 1$ ,  $y - x = 1$  तथा  $y = 2$  से बने त्रिभुज की भुजाओं पर क्रमशः बल P, Q, R क्रिया करते हैं। उनके परिणामी बल की क्रिया रेखा का समीकरण ज्ञात कीजिए।

Three forces P, Q, R act along the sides of the triangle formed by the lines  $x + y = 1$ ,  $y - x = 1$ ,  $y = 2$

Find the equation of the line of action of their resultant.

अथवा / OR

तीन बल क्रमशः सरल रेखाओं  $x = 0$ ,  $y - z = a$ ;  $y = 0$ ,  $z - x = a$ ;  $z = 0$ ,  $x - y = a$  के अनुदिश क्रिया करते हैं। दिखाइये कि उन्हें एक बलयुग्म के तुल्य लघुकृत नहीं किया जा सकता है।

Three forces acting along the straight lines  $x = 0$ ,  $y - z = a$ ,  $y = 0$ ,  $z - x = a$ ,  $z = 0$ ,  $x - y = a$ . Show that they cannot reduce equivalently to a couple.



## ML-68 (P)

B.Sc. III Sem. Mathematics Exam. 2014-15

### Calculus Differential Equation Mechanics

Time Allowed : Three Hours

Maximum Marks : 100

नोट : सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।

Note : Attempt all questions.

खण्ड - 'अ' / Section - A

वस्तुनिष्ठ प्रश्न / Objective Type Questions

- Q.1. सही विकल्प चुनिए।

Choose the correct option:

i)  $\lim_{n \rightarrow \infty} \left( 1 + \frac{x}{n} \right)^n$  का मान है:

The value of  $\lim_{n \rightarrow \infty} \left( 1 + \frac{x}{n} \right)^n$  is

- (a)  $n^x$  (b)  $e^{-n}$   
(c)  $e^x$  (d)  $xe^{-x}$

(2)

onlineBU.com

ii) श्रेणी  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^{1/2}}{n^2}$  है

- (अ) अभिसारी (ब) अपसारी  
(स) दोलनकारी (द) इनमें से कोई नहीं

The series  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^{1/2}}{n^2}$  is

- (a) Convergent (b) Divergent  
(c) Oscillatory (d) None of these

iii) यदि  $f(a+0) = f(a-0) \neq f(a)$ , तब  $x = a$  पर फलन रखता है:

- (अ) अपनेय असातत्यता  
(ब) प्रथम प्रकार की असातत्यता  
(स) द्वितीय प्रकार की असातत्यता  
(द) इनमें से कोई नहीं

If  $f(a+0) = f(a-0) \neq f(a)$ , then at  $x = a$  function has:

- (a) Removable discontinuities  
(b) Discontinuity of first kinds  
(c) Discontinuity of second kinds  
(d) None of these

iv)  $\lim_{(x,y) \rightarrow (0,0)} \frac{xy}{x^2 + y^2}$  का मान होगा:

- (अ) 0 (ब) 1  
(स) -1 (द) अस्तित्व नहीं है

The value of  $\lim_{(x,y) \rightarrow (0,0)} \frac{xy}{x^2 + y^2}$  is

- (a) 0 (b) 1  
(c) -1 (d) Does not exist

ML-68 (P)

Contd.....

YA-244

(3)

v)  $J_{\pi/2} x$  का मान है:

- (अ)  $\sqrt{\frac{2}{\pi x}}$  (ब)  $\sqrt{\frac{2}{\pi x}} \cos x$   
(स)  $\sqrt{\frac{2}{\pi x}} \sin x$  (द) इनमें से कोई नहीं

The value of  $J_{\pi/2} x$  is:

- (a)  $\sqrt{\frac{2}{\pi x}}$  (b)  $\sqrt{\frac{2}{\pi x}} \cos x$   
(c)  $\sqrt{\frac{2}{\pi x}} \sin x$  (d) None of these

vi)  $P_2(x)$  का मान है:

onlineBU.com

The value of  $P_2(x)$  is:

- (a) 1 (b)  $x$   
(c)  $\frac{1}{2}(3x^2 - 1)$  (d)  $\frac{1}{2}(5x^3 - 3x)$

vii) यदि  $L\{f(t)\} = F(P)$ , तब  $L\{tf(t)\}$  का मान है:

If  $L\{f(t)\} = F(P)$ , then value of  $L\{tf(t)\}$  is:

- (a)  $F(P)$  (b)  $-F'(P)$   
(c)  $\int_P^{\infty} F(x) dx$  (d)  $\frac{1}{P} F(P)$

viii)  $L^{-1} \left\{ \frac{1}{P^2 + a^2} \right\}$  का मान है:

- (अ) Sin at (ब) Cos at  
(स)  $\sin^{-1}$  at (द) इनमें से कोई नहीं

YA-244

ML-68 (P)

P.T.O.

(4)

The value of  $L^{-1} \left\{ \frac{1}{p^2 + a^2} \right\}$  is

- (a) Sin at (b) Cos at  
(c)  $\sin^{-1}$  at (d) None of these

ix) साधारण केटिनरी में  $s$  और  $x$  में सम्बन्ध है:

The relation between  $s$  and  $x$  in a common catenary:

- (a)  $S = C \cos h \frac{x}{c}$  (b)  $S = C \sin h \frac{x}{c}$   
(c)  $S = \sin h \frac{x}{c}$  (d)  $S = \cos h \frac{x}{c}$

x) यदि एक कण  $a$  त्रिज्या के एक वृत्त में गतिमान हो तब अनुप्रस्थ त्वरण है:

If a particle moves in a circle of radius  $a$ , then transverse acceleration is:

- (a)  $\dot{\theta}$  (b)  $\ddot{\theta}$   
(c)  $a\ddot{\theta}$  (d)  $-a\ddot{\theta}^2$

खण्ड - 'ब' / Section - 'B'

लघु उत्तरीय प्रश्न Short / Answer Type Questions

Q.2. एकदिष्ट हासमान एवं एकदिष्ट वर्धमान अनुक्रम को परिभाषित कीजिए एवं प्रत्येक का एक उदाहरण दीजिए।

Define monotonic decreasing and increasing sequence and give an example of each.

अथवा / OR

निम्न श्रेणी की अभिसारिता का परीक्षण कीजिए।

Test the convergence of following series

$$\frac{1}{1.2.3} + \frac{3}{2.3.4} + \frac{5}{3.4.5} + \dots$$

ML-68 (P)

Contd.....

(5)

Q.3. सिद्ध कीजिए कि फलन  $f(x) = x^2$  अन्तराल  $[-1, 1]$  में एक समान सतत् है।

Prove that function  $f(x) = x^2$  is uniform continuous in interval  $[-1, 1]$ .

अथवा / OR

द्वितीय मध्यमान प्रमेय का कथन लिखिए।

Write the statement of second mean value theorem.

Q.4. सिद्ध कीजिए कि  $\frac{d}{dx} [x^{-n} J_n(x)] = -x^{-n} J_{n+1}(x)$ .

Prove that  $\frac{d}{dx} [x^{-n} J_n(x)] = -x^{-n} J_{n+1}(x)$ .

अथवा / OR

सिद्ध कीजिए कि  $P_n(1) = 1$ .

Prove that  $P_n(1) = 1$ .

Q.5.  $L\{t^2 e^{3t}\}$  का मान ज्ञात कीजिए।

Find the value of  $L\{t^2 e^{3t}\}$

onlineBU.com

अथवा / OR

$L^{-1} \left\{ \frac{1}{\sqrt{p+a}} \right\}$  का मान ज्ञात कीजिए।

Find the value  $L^{-1} \left\{ \frac{1}{\sqrt{p+a}} \right\}$

Q.6. साधारण कैटिनरी के लिए सिद्ध कीजिए कि  $y^2 = C^2 + S^2$

For a common catenary, prove that  $y^2 = C^2 + S^2$

(6)

अथवा / OR

निम्न को परिभाषित कीजिए

अ) त्वरण

ब) कोणीय वेग

Define the following

a) Acceleration

b) Angular velocity

खण्ड - 'स' / Section - 'C'

दीर्घ उत्तरीय प्रश्न Long / Answer Type Questions

Q.7. सिद्ध कीजिए कि वास्तविक संख्याओं का प्रत्येक अभिसारी अनुक्रम परिबद्ध होता है।

Prove that every convergent sequence of real numbers is bounded.

अथवा / OR

श्रेणी  $\frac{x}{1.2} + \frac{x^2}{2.3} + \frac{x^3}{3.4} + \frac{x^4}{4.5} + \dots$  की अभिसारिता का

परीक्षण कीजिए।

Test the convergence of series

$$\frac{x}{1.2} + \frac{x^2}{2.3} + \frac{x^3}{3.4} + \frac{x^4}{4.5} + \dots$$

Q.8. दर्शाइये कि फलन

$$f(x) = \begin{cases} x \sin \frac{1}{x} & , x \neq 0 \\ 0 & , x = 0 \end{cases}$$

$x = 0$  पर सतत है परन्तु अवकलनीय नहीं है

(7)

Show that the function

$$f(x) = \begin{cases} x \sin \frac{1}{x} & , x \neq 0 \\ 0 & , x = 0 \end{cases}$$

is continuous at  $x = 0$ , but not differential.

अथवा / OR

सिद्ध कीजिए कि दो चरों के दो सतत फलनों का योग एवं अन्तर सतत फलन होता है।

Prove that sum and difference of two continuous functions in two variables are continuous.

Q.9. निम्न समीकरण को घात श्रेणी विधि से हल कीजिए।  
Solve the following equation by power series method.

$$\frac{d^2 y}{dx^2} - x \frac{dy}{dx} + y = 0$$

onlineBU.com

अथवा / OR

सिद्ध कीजिए की

Prove that

$$P_{2n+1}(0)=0 \text{ and } P_{2n}(0) = \frac{(-1)^n (2n)!}{2^{2n} (n!)^2}$$

Q.10.  $L \left\{ \frac{e^{-at} - e^{-bt}}{t} \right\}$  का मान ज्ञात कीजिए।

Find the value of  $L \left\{ \frac{e^{-at} - e^{-bt}}{t} \right\}$ .