

- All questions are compulsory. (सभी प्रश्न अनिवार्य हैं।)
- Marks are mentioned on the right side of each question. (अंक सभी प्रश्न के दाईं ओर अंकित किये हैं।)

Group (A) (ग्रुप -ए)

Q.1 Answer all questions as directed.

(2x10=20)

(निर्देशानुसार सभी प्रश्नों के उत्तर दें)

a) The value of $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^n - 2^n}{x - 2}$
($n2^{n+1} / n2^n / n2^{n-1} / 0$)

$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^n - 2^n}{x - 2}$ का मान.....
($n2^{n+1} / n2^n / n2^{n-1} / 0$)

b) $\int \sqrt[3]{x+1} dx$ is equal to.....

$\int \sqrt[3]{x+1} dx$ का मान
($\frac{3}{4} \sqrt[3]{(x+1)^4} + c / \frac{4}{3} \sqrt[3]{(x+1)^4} + c / \frac{3}{4} \sqrt[3]{(x+1)^3} + c / \frac{4}{3} \sqrt[3]{(x+1)^3} + c$)

c) Degree and order of the differential equation $(\frac{d^3y}{dx^3})^3 + 2(\frac{dy}{dx})^4 + 1 = 0$ are
(2,3) / (3,3) / (2,4)

अवकल समीकरण $(\frac{d^3y}{dx^3})^3 + 2(\frac{dy}{dx})^4 + 1 = 0$ का कोटी और डिग्री
(2,3) / (3,3) / (2,4)

d) If \vec{a} and \vec{b} are mutually perpendicular vectors, then $(\vec{a} - \vec{b})^2 = \dots\dots\dots$

$(\vec{a} + \vec{b} / \vec{a} - \vec{b} / \vec{a}^2 + \vec{b}^2 / 1)$

यदि \vec{a} और \vec{b} परस्पर लंबवत सदिश हैं, तो $(\vec{a} - \vec{b})^2 = \dots\dots\dots$

$(\vec{a} + \vec{b} / \vec{a} - \vec{b} / \vec{a}^2 + \vec{b}^2 / 1)$

e) The solution of the differential equation $\frac{dy}{dx} = e^{x+y}$ is.....

$(e^y + e^x = c / e^{-y} + e^x = c / e^y - e^x = c / e^{-y} = e^x + c)$

अवकल समीकरण $\frac{dy}{dx} = e^{x+y}$ का हल है.....

$(e^y + e^x = c / e^{-y} + e^x = c / e^y - e^x = c / e^{-y} = e^x + c)$

f) Differential coefficient of $y = \sin \sqrt{x}$ is.....

$y = \sin \sqrt{x}$ का अंतर गुणांक.....

$(\frac{\cos \sqrt{x}}{\sqrt{x}} / \frac{\cos \sqrt{x}}{2\sqrt{x}} / \frac{-\cos \sqrt{x}}{2\sqrt{x}} / \cos \sqrt{x})$

	Marks	CO	BL
a)	2	1	-
b)	2	2	-
c)	2	3	-
d)	2	4	-
e)	2	3	-
f)	2	1	-

g) If $f(x) = \frac{x}{x-1}$, then $\frac{f(a)}{f(a+1)} = \dots\dots\dots$

$(f(a^2)/f(\frac{1}{a}) / f - (a))$

यदि $f(x) = \frac{x}{x-1}$, तो $\frac{f(a)}{f(a+1)} =$ का मान $\dots\dots\dots$

$(f(a^2)/f(\frac{1}{a}) / f - (a))$

h) $\hat{i} \cdot \hat{j} = \hat{j} \cdot \hat{k} = \hat{k} \cdot \hat{i} = \dots\dots\dots$

$(0 / 1 / -1)$

$\hat{i} \cdot \hat{j} = \hat{j} \cdot \hat{k} = \hat{k} \cdot \hat{i}$ का मान $\dots\dots\dots$

$(0 / 1 / -1)$

i) If the position vectors of P and Q are $\hat{i} + 3\hat{j} - 7\hat{k}$, $5\hat{i} - 2\hat{j} + 4\hat{k}$ then $|\overline{PQ}| = \dots\dots\dots$

$(\sqrt{158} / \sqrt{160} / \sqrt{161} / \sqrt{162})$

यदि P और Q के स्थिति सदिश $\hat{i} + 3\hat{j} - 7\hat{k}$, $\hat{i} - 2\hat{j} + 4\hat{k}$ हैं तो $|\overline{PQ}| = \dots\dots\dots$

$(\sqrt{158} / \sqrt{160} / \sqrt{161} / \sqrt{162})$

j) Domain of $f(x) = \sqrt{x^2 - 7x + 12}$ is $\dots\dots\dots$

$((-\infty, 3) \cap [4, \infty) / (-\infty, 3] \cup [4, \infty) / (3,4) / (-\infty, 3] \cup (4, \infty))$

$f(x) = \sqrt{x^2 - 7x + 12}$ का डोमेन $\dots\dots\dots$

$((-\infty, 3) \cap [4, \infty) / (-\infty, 3] \cup [4, \infty) / (3,4) / (-\infty, 3] \cup (4, \infty))$

Group (B) (ग्रुप -बी)

Answer all five questions. (सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें)

4x5=20

Q.2 Find $\lim_{x \rightarrow 0} \left[\frac{\tan x - \sin x}{x^3} \right]$

$\lim_{x \rightarrow 0} \left[\frac{\tan x - \sin x}{x^3} \right]$ का मान निकाले |

OR (अथवा)

Test the continuity of function $f(x) = \frac{x(x-3)}{x-1}$ at point $x=3$.

बिंदु $x = 3$ पर फलन $f(x) = \frac{x(x-3)}{x-1}$ की निरंतरता का परीक्षण करें |

Q.3 Find the derivative of $\sin x$ using first principal.

पहले सिद्धांत का उपयोग करके $\sin x$ का अवकल ज्ञात कीजिए

OR (अथवा)

Differentiate $\sqrt{\frac{1 - \sin x}{1 + \sin x}}$

$\sqrt{\frac{1 - \sin x}{1 + \sin x}}$ को डिफ्रेंसिएट करें |

2	1	-
2	4	-
2	4	-
2	1	-
4	1	-
4	1	-
4	1	-
4	1	-

Q.4 Evaluate $\int x \sin(ax + b) dx$.
 $\int x \sin(ax + b) dx$ का मान निकालें।

OR (अथवा)

Evaluate $\int x e^{-7x} dx$
 $\int x e^{-7x} dx$ का मान निकालें।

Q.5 Show that the function $y = x + \cos y$ is a solution of the differential equation
 $(x + \cos y + y \sin y) \frac{dy}{dx} = y$

सत्यापित करें कि फंक्शन $y = x + \cos y$ अवकल समीकरण $(x + \cos y + y \sin y) \frac{dy}{dx} = y$ का एक समाधान है।

OR (अथवा)

Form the differential equation representing the family of curves $e^x - 1 = ae^y$, where a is an arbitrary constant.

वक्र कुल $e^x - 1 = ae^y$ का अवकलन समीकरण ज्ञात कीजिये, जहाँ a स्वेच्छ अचर है।

Q.6 Prove that the points A, B and C with position vectors $2\hat{i} - \hat{j} + \hat{k}$, $\hat{i} - 3\hat{j} - 5\hat{k}$ and $3\hat{i} - 4\hat{j} + 4\hat{k}$ form a right-angled triangle.

साबित करें कि स्थिति वेक्टर $2\hat{i} - \hat{j} + \hat{k}$, $\hat{i} - 3\hat{j} - 5\hat{k}$ और $3\hat{i} - 4\hat{j} + 4\hat{k}$ एक समकोण त्रिभुज बनाते हैं।

OR (अथवा)

If $\vec{a} = 2\hat{i} - \hat{j} + \hat{k}$, $\vec{b} = \hat{i} + \hat{j} - 2\hat{k}$ and $\vec{c} = \hat{i} + 3\hat{j} - \hat{k}$, find the value of α such that \vec{a} is perpendicular to $\alpha\vec{b} + \vec{c}$.

यदि $\vec{a} = 2\hat{i} - \hat{j} + \hat{k}$, $\vec{b} = \hat{i} + \hat{j} - 2\hat{k}$ और $\vec{c} = \hat{i} + 3\hat{j} - \hat{k}$ हैं, α का मान इस प्रकार ज्ञात कीजिए कि \vec{a} के लंबवत है $\alpha\vec{b} + \vec{c}$.

Group (C) (ग्रुप - सी)

Answer all five questions. (सभी पाँच प्रश्नों के उत्तर दें।)

6x5=30

Q.7 Differentiate $\frac{e^{6x} + e^{-6x}}{e^{6x} - e^{-6x}}$ wrt x .
 $\frac{e^{6x} + e^{-6x}}{e^{6x} - e^{-6x}}$ को डिफ्रेंसिएट करें।

OR (अथवा)

Find $\frac{dy}{dx}$ where $y = (x)^{\cos x} + (\sin x)^{\tan x}$

यदि $y = (x)^{\cos x} + (\sin x)^{\tan x}$ तो $\frac{dy}{dx}$ का मान निकालें।

Q.8 Evaluate $\int_{\pi/6}^{\pi/3} \frac{1}{1 + \sqrt{\tan x}} dx$.

$\int_{\pi/6}^{\pi/3} \frac{1}{1 + \sqrt{\tan x}} dx$ का मान निकालें।

OR (अथवा)

Evaluate $\int_0^{\pi/2} \log \tan x dx$

$\int_0^{\pi/2} \log \tan x dx$ का मान निकालें।

4	2	-
4	2	-
4	3	-
4	3	-
4	4	-
4	4	-
6	1	-
6	1	-
6	2	-
6	2	-

Q.9 Determine the area enclosed by the circle $x^2 + y^2 = a^2$.

वृत्त $x^2 + y^2 = a^2$ का क्षेत्रफल ज्ञात करें।

OR (अथवा)

Find the area of the region bounded by the curve $y^2 = 4x$ and $x^2 = 4y$.

वक्र $y^2 = 4x$ और $x^2 = 4y$ अक्ष से घिरे क्षेत्र का क्षेत्रफल ज्ञात करें।

Q.10 A particle acted on by forces $4\hat{i} + \hat{j} - 3\hat{k}$ and $3\hat{i} + \hat{j} - \hat{k}$, is displaced from the point $\hat{i} + 2\hat{j} + 3\hat{k}$ to the point $5\hat{i} + 4\hat{j} + \hat{k}$. Find the total work done.

एक कण जिस पर $4\hat{i} + \hat{j} - 3\hat{k}$ और $3\hat{i} + \hat{j} - \hat{k}$ बल द्वारा कार्य किया जाता है, वह बिंदु $\hat{i} + 2\hat{j} + 3\hat{k}$ से बिंदु $5\hat{i} + 4\hat{j} + \hat{k}$ पर विस्थापित हो जाता है। किया गया कुल कार्य ज्ञात कीजिए।

OR (अथवा)

Find the moment about the point A(3,-1,3) of a force $2\hat{i} + 2\hat{j} + \hat{k}$ acting at B(5,2,4).

B(5,2,4) पर कार्यरत बल $2\hat{i} + 2\hat{j} + \hat{k}$ के बिंदु A(3,-1,3) के बारे में क्षण ज्ञात कीजिए।

Q.11 Solve the differential equation $\frac{dy}{dx} = (2x + 3y - 4)^2$.

निम्न अवकल समीकरण को हल करें $\frac{dy}{dx} = (2x + 3y - 4)^2$.

OR (अथवा)

Find the particular solution of the differential equation $\cos\left(\frac{dy}{dx}\right) = a$, where $y(0) = 1$.

अवकल समीकरण $\cos\left(\frac{dy}{dx}\right) = a$, का विशेष समाधान खोजें, जहां $y(0)=1$.

6	2	-
6	2	-
6	4	-
6	4	-
6	3	-
6	3	-

-----*****-----