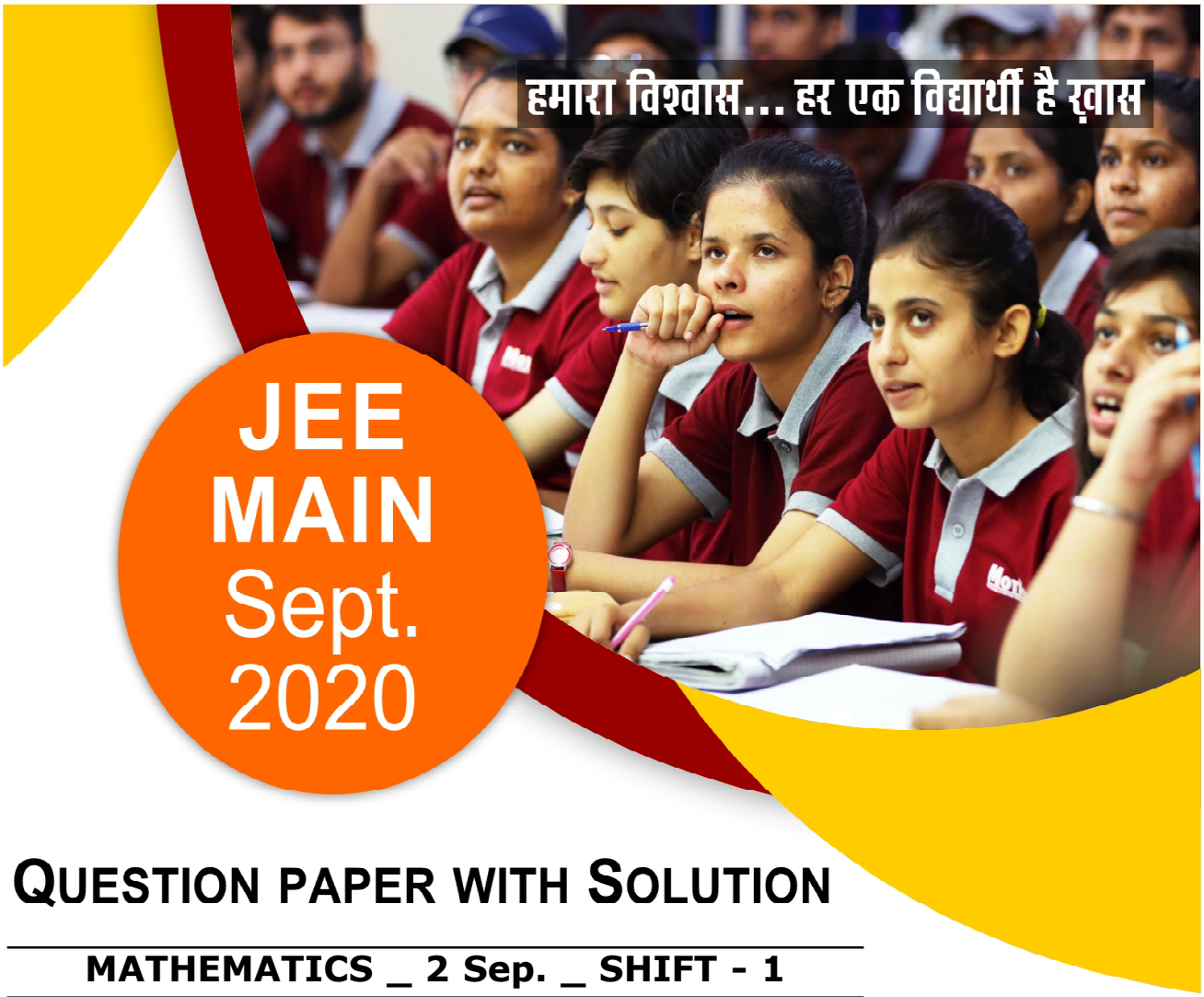


JEE MAIN Sept. 2020

QUESTION PAPER WITH SOLUTION

MATHEMATICS _ 2 Sep. _ SHIFT - 1

MOTION™
H.O. : 394, Rajeev Gandhi Nagar, Kota
www.motion.ac.in | ✉: info@motion.ac.in

Q.1 A line parallel to the straight line 2x-y=0 is tangent to the hyperbola $\frac{x^2}{4}-\frac{y^2}{2}=1$ at the point (x_1,y_1). Then $x_1^2+5y_1^2$ is equal to :

सरल रेखा 2x-y=0 के समानांतर खींची गई एक रेखा अतिपरवलय $\frac{x^2}{4}-\frac{y^2}{2}=1$ के बिंदु (x_1,y_1).पर स्पर्श रेखा है, तो $x_1^2+5y_1^2$ का मान है :

(1) 6 (2) 10 (3) 8 (4) 5

Sol. **1**

$T: \frac{xx_1}{4}-\frac{yy_1}{2}=1$ ....(1)

t : 2x — y = 0 is parallel to T

$\Rightarrow T: 2x-y=\lambda$ .....(2)

Now compare (1) & (2)

$\frac{x_1}{4}=\frac{y_1}{2}=\frac{1}{\lambda}$

$x_1=8/\lambda$ & $y_1=2/\lambda$

(x_1,y_1) lies on hyperbola $\Rightarrow \frac{64}{4\lambda^2}-\frac{4}{2\lambda^2}=1$

$\Rightarrow 14=\lambda^2$

Now $=x_1^2+5y_1^2$

$=\frac{64}{\lambda_2}+5\frac{4}{\lambda_2}$

$=\frac{84}{14}$

= 6 Ans.

Q.2 The domain of the function $f(x)=\sin^{-1}\left(\frac{|x|+5}{x^2+1}\right)$ is $(-\infty,-a]\cup[a,\infty)$. Then a is equal to :

फलन $f(x)=\sin^{-1}\left(\frac{|x|+5}{x^2+1}\right)$ का प्रांत $(-\infty,-a]\cup[a,\infty)$. है। तो a का मान है:

(1) $\frac{\sqrt{17}-1}{2}$ (2) $\frac{\sqrt{17}}{2}$ (3) $\frac{1+\sqrt{17}}{2}$ (4) $\frac{\sqrt{17}}{2}+1$

Sol. **3**

$$-1 \le \frac{|x|+5}{x^2+1} \le 1$$

$-x^2-1 \le |x|+5 \le x^2+1$

case - I

$-x^2-1 \le |x|+5$

this inequality is always right $\forall\ x \in R$

case - II

$|x|+5 \le x^2+1$

$x^2 - |x| \ge 4$

$|x|^2-|x|-4 \ge 0$

$$\left(|x| - \left(\frac{1+\sqrt{17}}{2}\right)\right)\left(|x| - \left(\frac{1-\sqrt{17}}{2}\right)\right) \ge 0$$

$$|x| \le \frac{1-\sqrt{17}}{2} \cup |x| \ge \frac{1+\sqrt{17}}{2}$$

not possible

$$x \in \left(-\infty, \frac{-1-\sqrt{17}}{2}\right] \cup \left[\frac{1+\sqrt{17}}{2}, \infty\right)$$

$$a = \frac{1+\sqrt{17}}{2}$$

Q.3 If a function f(x) defined by $f(x) = \begin{cases} ae^x + be^{-x}, & -1 \le x < 1 \\ cx^2 & , \quad 1 \le x \le 3 \\ ax^2 + 2cx & , 3 < x \le 4 \end{cases}$ be continuous for some a, b,c$\in$R and $f'(0)+f'(2) = e$, then the value of a is :

यदि $f(x) = \begin{cases} ae^x + be^{-x}, & -1 \le x < 1 \\ cx^2 & , \quad 1 \le x \le 3 \\ ax^2 + 2cx & , 3 < x \le 4 \end{cases}$ द्वारा परिभाषित एक फलन f (x) किसी a, b,c$\in$R के लिए संतत है तथा $f'(0)+f'(2) = e$, है, तो a का मान होगा :

(1) $\frac{1}{e^2-3e+13}$ (2) $\frac{e}{e^2-3e-13}$ (3) $\frac{e}{e^2+3e+13}$ (4) $\frac{e}{e^2-3e+13}$

Sol. **4**

f(x) is continuous

at x=1 $\Rightarrow$ $\boxed{ae + \frac{b}{e} = c}$

at x=3 $\Rightarrow 9c = 9a + 6c \Rightarrow c=3a$

Now $f'(0) + f'(2) = e$

$\Rightarrow a - b + 4c = e$

$\Rightarrow a - e(3a - ae) + 4.3a = e$

$\Rightarrow a - 3ae + ae^2 + 12a = e$

$\Rightarrow 13a - 3ae + ae^2 = e$

$\Rightarrow \boxed{a = \frac{e}{13 - 3e + e^2}}$

Q.4 The sum of the first three terms of a G.P. is S and their product is 27. Then all such S lie in :
एक गुणोत्तर श्रेढ़ी के प्रथम तीन पदों का योगफल S है तथा उनका गुणनफल 27 है, तो ऐसे सभी S जिसमें स्थित है, वह है:

(1) $(-\infty, -9] \cup [3, \infty)$ (2) $[-3, \infty)$ (3) $(-\infty, 9]$ (4) $(-\infty, -3] \cup [9, \infty)$

Sol. **4**

$\frac{a}{r}.a.ar = 27 \Rightarrow a = 3$

$\frac{a}{r} + a + ar = S$

$\frac{1}{r} + 1 + r = \frac{S}{3}$

$r + \frac{1}{r} = \frac{S}{3} - 1$

$r + \frac{1}{r} \geq 2$ or $r + \frac{1}{r} \leq -2$

$\frac{S}{3} \geq 3$ or $\frac{S}{3} \leq -1$

$S \geq 9$ or $S \leq -3$

$S \in (-\infty, -3] \cup [9, \infty)$

Q.5 If $R = \{(x, y) : x, y \in Z, x^2 + 3y^2 \leq 8\}$ is a relation on the set of integers Z, then the domain of R^{-1} is :

यदि $R = \{(x, y) : x, y \in Z, x^2 + 3y^2 \leq 8\}$ पूर्णांको के समुच्चय Z में एक संबंध है, तो R^{-1} का प्रान्त है:

(1) $\{-1, 0, 1\}$ (2) $\{-2, -1, 1, 2\}$ (3) $\{0, 1\}$ (4) $\{-2, -1, 0, 1, 2\}$

Sol. **1**

$3y^2 \leq 8 - x^2$

R : {(0,1), (0,–1), (1,0),(–1,0), (1,1), (1,-1)
(-1,1), (-1,-1), (2,0), (-2,0),(-2,0),(2,1),(2,-1), (-2,1),(-2,-1)}

$\Rightarrow$ R : {-2,-1,0,1,2}$\rightarrow${-1,0,-1}

Hence R^{-1} : {-1,0,1}$\rightarrow${-2,-1,0,1,2}

Q.6 The value of $\left(\frac{1+\sin\frac{2\pi}{9}+i\cos\frac{2\pi}{9}}{1+\sin\frac{2\pi}{9}-i\cos\frac{2\pi}{9}}\right)^3$ is :

$\left(\frac{1+\sin\frac{2\pi}{9}+i\cos\frac{2\pi}{9}}{1+\sin\frac{2\pi}{9}-i\cos\frac{2\pi}{9}}\right)^3$ का मान है:

(1) $-\frac{1}{2}\left(1-i\sqrt{3}\right)$ (2) $\frac{1}{2}\left(1-i\sqrt{3}\right)$ (3) $-\frac{1}{2}\left(\sqrt{3}-i\right)$ (4) $\frac{1}{2}\left(\sqrt{3}-i\right)$

Sol. **3**

$$\left(\frac{1+\sin\frac{2\pi}{9}+i\cos\frac{2\pi}{9}}{1+\sin\frac{2\pi}{9}-i\cos\frac{2\pi}{9}}\right)^3$$

$$=\left(\frac{1+\cos\left(\frac{\pi}{2}-\frac{2\pi}{9}\right)+i\sin\left(\frac{\pi}{2}-\frac{2\pi}{9}\right)}{1+\cos\left(\frac{\pi}{2}-\frac{2\pi}{9}\right)-i\sin\left(\frac{\pi}{2}-\frac{2\pi}{9}\right)}\right)^3$$

$$=\left(\frac{1+\cos\frac{5\pi}{18}+i\sin\frac{5\pi}{18}}{1+\cos\frac{5\pi}{18}-i\sin\frac{5\pi}{18}}\right)^3$$

$$=\left(\frac{2\cos\frac{5\pi}{36}\left\{\cos\frac{5\pi}{36}+i\sin\frac{5\pi}{36}\right\}}{2\cos\frac{5\pi}{36}\left\{\cos\frac{5\pi}{36}-i\sin\frac{5\pi}{36}\right\}}\right)^3$$

$$=\left(\frac{\text{cis}\left(\frac{5\pi}{36}\right)}{\text{cis}\left(\frac{-5\pi}{36}\right)}\right)^3$$

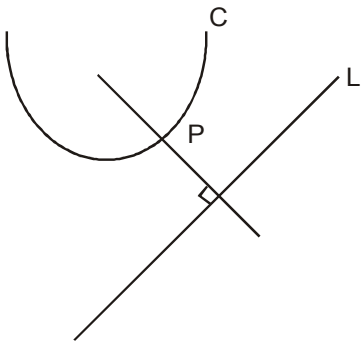
$$=\text{cis}\left(\frac{5\pi}{36}\times3+\frac{5\pi}{36}\times3\right)$$

$= \text{cis}\left(\frac{10\pi}{12}\right)$

$= \text{cis}\left(\frac{5\pi}{6}\right) = \boxed{-\frac{\sqrt{3}}{2}+\frac{i}{2}}$

Q.7 Let P(h,k) be a point on the curve $y=x^2+7x+2$, nearest to the line, $y=3x-3$. Then the equation of the normal to the curve at P is:
माना P(h,k) वक्र $y=x^2+7x+2$ पर स्थित एक बिंदु है, जो कि रेखा $y=3x-3$ के निकटतम है। तो बिंदु P पर वक्र के अभिलंब का समीकरण है:
(1) x+3y-62=0 (2) x-3y-11=0 (3) x-3y+22=0 (4) x+3y+26=0

Sol. **4**
$C : y = x^2 + 7x+2$
Let P : (h, k) lies on



Curve $= k = h^2+7h+2$
Now for shortest distance

$M_T\,|_p^c = m_L = 2h+7 = 3$

h =-2
k=-8
P : (-2,-8)
equation of normal to the curve is perpendicular to L : 3x – y = 3
N : $x + 3y = \lambda$
↓Pass (-2,-8)
$\lambda = -26$
N : x + 3y + 26 = 0

Q.8 Let A be a 2×2 real matrix with entries from $\{0,1\}$ and $|A| \neq 0$. Consider the following two statements:

(P) If $A \neq I_2$, then $|A| = -1$
(Q) If |A|=1, then tr(A) =2,
where I_2 denotes 2×2 identity matrix and tr(A) denotes the sum of the diagonal entries of A. Then:
(1) Both (P) and (Q) are false (2) (P) is true and (Q) is false
(3) Both (P) and (Q) are true (4) (P) is false and (Q) is true

माना A एक 2×2 का वास्तविक आव्यूह है जिसके अवयव $\{0,1\}$ में से है तथा $|A|\neq 0$ है। निम्न दो कथनों पर विचार कीजिए:

(P) यदि $A\neq I_2$, तो $|A|=-1$ है

(Q) यदि $|A|=1$, तो $tr(A)=2$, है

जहाँ I_2 एक 2×2 के तत्समक आव्यूह (identity matrix) को दर्शाता है तथा tr(A) आव्यूह A के विकर्ण के अवयवों के योगफल को दर्शाता है। तो:

(1) दोनों (P) तथा (Q) असत्य है।
(2) (P) सत्य है, तथा (Q) असत्य है।
(3) दोनो (P) तथा (Q) सत्य है।
(4) (P) असत्य है तथा (Q) सत्य है।

Sol. **4**

$$P: A=\begin{bmatrix}1 & 1\\ 0 & 1\end{bmatrix}\neq I_2 \ \&\ |A|\neq 0 \ \&\ |A|=1 \text{(false)}$$

$$Q: A=\begin{bmatrix}1 & 1\\ 0 & 1\end{bmatrix}=1 \text{ then } Tr(A)=2 \text{ (true)}$$

Q.9 Box I contains 30 cards numbered 1 to 30 and Box II contains 20 cards numbered 31 to 50. A box is selected at random and a card is drawn from it. The number on the card is found to be a non-prime number. The probability that the card was drawn from Box I is:

बक्से I में 30 कार्ड है जिन पर 1 से 30 तक की संख्याएँ अंकित हैं जबकि बक्से II में 20 कार्ड है जिन पर 31 से 50 तक की संख्याएँ अंकित है। यादच्छया एक बक्सा चुना जाता है, तथा उसमें से एक कार्ड निकाला जाता है। यह पाया जाता है कि इस कार्ड की अंकित संख्या एक अभाज्य संख्या नहीं है। इस कार्ड के बक्से I से निकाले जाने की प्रायिकता है:

(1) $\frac{4}{17}$ (2) $\frac{8}{17}$ (3) $\frac{2}{5}$ (4) $\frac{2}{3}$

Sol. **2**

$\boxed{1\text{ to }30}$

box I

Prime on I
$\{2,3,5,7,11,13,17,19,23,29\}$

$\boxed{31\text{ to }50}$

box II

Prime on II
$\{31,37,41,43,47\}$
A : selected number on card is non - prime
$P(A)=P(I).P(A/I)+P(II).P(A/II)$

$$=\frac{1}{2}\times\frac{20}{30}+\frac{1}{2}\cdot\frac{15}{20}$$

$$\text{Now, } P(I/A)=\frac{P(II).P(A/I)}{P(A)}$$

$$= \frac{\frac{1}{2}\cdot\frac{20}{30}}{\frac{1}{2}\cdot\frac{20}{30}+\frac{1}{2}\cdot\frac{15}{20}} = \frac{\frac{2}{3}}{\frac{2}{3}+\frac{3}{4}} = \frac{8}{17}$$

Q.10 If p(x) be a polynomial of degree three that has a local maximum value 8 at x=1 and a local minimum value 4 at x=2; then p(0) is equal to :
यदि p(x) घात तीन का एक ऐसा बहुपद है, जिसका स्थानीय अधिकतम मान 8, x=1 पर हैं तथा स्थानीय न्यूनतम मान 4, x=2; पर है तो p(0) बराबर है :
(1) 12 (2) -12 (3) -24 (4) 6

Sol. **2**
$p'(1) = 0$ & $p'(2) = 0$
$p'(x) = a(x-1)(x-2)$

$$p(x) = a\left(\frac{x^3}{3} - \frac{3x^2}{2} + 2x\right) + b$$

$$p(1) = 8 \Rightarrow a\left(\frac{1}{3} - \frac{3}{2} + 2\right) + b = 8 \qquad ...(i)$$

$$p(2) = 4 \Rightarrow a\left(\frac{8}{3} - \frac{3.4}{2} + 2.2\right) + b = 4 \qquad .....(ii)$$

from equation (i) and (ii)
$a = 24$ & $b = -12$

$p(0) = b = \boxed{-12}$

Q.11 The contrapositive of the statement "If I reach the station in time, then I will catchthe train" is:
(1) If I will catch the train, then I reach the station in time.
(2) If I do not reach the station in time, then I will catch the train.
(3) If I do not reach the station in time, then I will not catch the train.
(4) If I will not catch the train, then I do not reach the station in time.
कथन "यदि में समय पर स्टेशन पहुँचता हुँ ,तो में रेलगाड़ी पकड़ लूंगा" का प्रतिघनात्मक कथन है:
(1) "यदि में समय पर स्टेशन पहुँचता हुँ तो में रेलगाड़ी को पकड लुंगा,"
(2) "यदि में स्टेशन समय पर नहीं पहुँचता, तो में रेलगाड़ी पकड़ पाऊंगा।"
(3) "यदि मै स्टेशन समय पर नहीं पहुँचता, तो में रेलगाड़ी नही पकड़ पाऊंगा।"
(4) "यदि में समय पर स्टेशन नही पहुँचता तो में रेलगाड़ी को नही पकड़ पाऊंगा।"

Sol. **4**
Statement p and q are true
Statement, then the contra positive of the implication
$p \rightarrow q = (\sim q) \rightarrow (\sim p)$
hence correct Ans. is 4

Q.12 Let α and β be the roots of the equation, $5x^2+6x-2=0$. If $S_n = \alpha^n + \beta^n$, n=1,2,3,....., then:

माना α तथा β समीकरण $5x^2+6x-2=0$ के मूल है। यदि $S_n = \alpha^n + \beta^n$, n=1,2,3,....., है, तो

(1) $5S_6+6S_5+2S_4=0$ (2) $6S_6+5S_5=2S_4$

(3) $6S_6+5S_5+2S_4=0$ (4) $5S_6+6S_5=2S_4$

Sol. **4**

$5x^2 + 6x - 2 = 0 \overset{\alpha}{<_{\beta}} = 5\alpha^2 + 6\alpha = 2$

$6\alpha - 2 = -5\alpha^2$

Simillarly

$6\beta - 2 = -5\beta^2$

$S_6 = \alpha^6 + \beta^6$

$S_5 = \alpha^5 + \beta^5$

$S_4 = \alpha^4 + \beta^4$

Now $6S_5 - 2S_4$

$= 6\alpha^5 - 2\alpha^4 + 6\beta^5 - 2\beta^4$

$= a^4(6\alpha-2) + \beta^4(6\beta-2)$

$= \alpha^4(-5\alpha^2) + \beta^4(-5\beta^2)$

$= -5(\alpha^6 + \beta^6)$

$= -5S_6$

$= 6S_5 + 5S_6 = 2S_4$

Q.13 If the tangent to the curve y=x+siny at a point (a,b) is parallel to the line joining $\left(0,\frac{3}{2}\right)$ and $\left(\frac{1}{2},2\right)$, then:

यदि वक्र y=x+siny के एक बिंदु (a,b) पर खींची गई स्पर्श रेखा, बिंदुओं $\left(0,\frac{3}{2}\right)$ तथा $\left(\frac{1}{2},2\right)$,को मिलाने वाली रेखा के समान्तर है, तो:

(1) $b = \frac{\pi}{2} + a$ (2) $|a+b|=1$ (3) $|b-a|=1$ (4) $b=a$

Sol. **3**

$$\left.\frac{dy}{dx}\right|_{p(a,b)}^{c} = \frac{2-\frac{3}{2}}{\frac{1}{2}-0}$$

$1+\cos b = 1 \;\Big|\; p:(a,b) \text{ lies on curve}$

$\cos b = 0 \;\Big|\; b = a + \sin b$

$\boxed{b = a \pm 1}$

$b - a = \pm 1$

$\boxed{|b-a| = 1}$

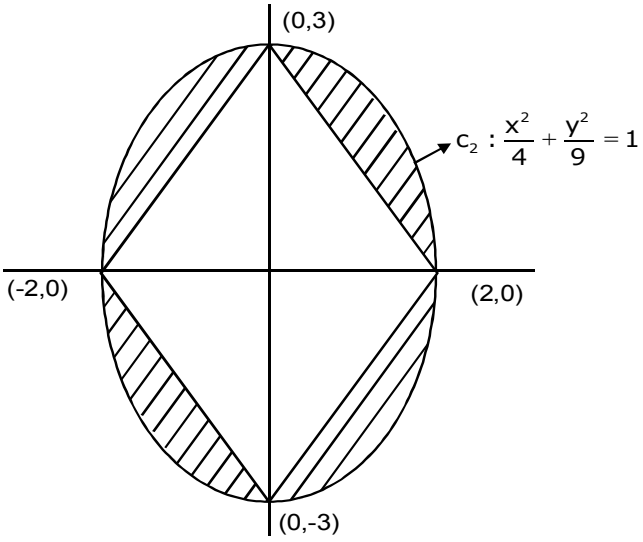
Q.14 Area (in sq. units) of the region outside $\frac{|x|}{2}+\frac{|y|}{3}=1$ and inside the ellipse $\frac{x^2}{4}+\frac{y^2}{9}=1$ is:

$\frac{|x|}{2}+\frac{|y|}{3}=1$ के बाह्य भाग और दीर्घवत्त $\frac{x^2}{4}+\frac{y^2}{9}=1$ के अन्तः भाग के क्षेत्र का क्षेत्रफल (वर्ग इकाइयों में) है:

(1) $3(\pi-2)$ (2) $6(\pi-2)$ (3) $6(4-\pi)$ (4) $3(4-\pi)$

Sol. **2**

$c_1 : \frac{|x|}{2}+\frac{|y|}{3}=1$



$A = 4\left(\frac{\pi ab}{4}-\frac{1}{2}.2.3\right)$

$A = \pi . 2. 3 - 12$
$A = 6(\pi—2)$

Q.15 If $|x|<1, |y|<1$ and $x \neq y$, then the sum to infinity of the following series $(x+y)+(x^2+xy+y^2)+(x^3+x^2y+xy^2+y^3)+....$ is:

यदि $|x|<1, |y|<1$ तथा $x \neq y$, है तो निम्न श्रेणी $(x+y)+(x^2+xy+y^2)+(x^3+x^2y+xy^2+y^3)+....$ के अनन्त पदों का योगफल है:

(1) $\frac{x+y+xy}{(1-x)(1-y)}$ (2) $\frac{x+y-xy}{(1-x)(1-y)}$ (3) $\frac{x+y+xy}{(1+x)(1+y)}$ (4) $\frac{x+y-xy}{(1+x)(1+y)}$

Sol. **2**

$(x+y)+(x^2+xy+y^2)+(x^3+x^2y+xy^2+y^3)+.... \infty$

$= \frac{1}{(x-y)}\left\{\left(x^2-y^2\right)+\left(x^3-y^3\right)+\left(x^4-y^4\right)+...\infty\right\}$

$$= \frac{\frac{x^2}{1-x} - \frac{y^2}{1-y}}{x-y}$$

$$= \frac{x^2(1-y) - y^2(1-x)}{(1-x)(1-y)(x-y)}$$

$$= \frac{(x^2-y^2) - xy\ (x-y)}{(1-x)(1-y)(x-y)} = \frac{((x+y) - xy)(x-y)}{(1-x)(1-y)(x-y)}$$

$$= \frac{x+y-xy}{(1-x)(1-y)}$$

Q.16 Let $\alpha > 0, \beta > 0$ be such that $\alpha^3 + \beta^2 = 4$. If the maximum value of the term indepen dent of x in the binomial expansion of $\left(\alpha x^{\frac{1}{9}} + \beta x^{-\frac{1}{6}}\right)^{10}$ is 10k, then k is equal to:

माना $\alpha > 0, \beta > 0$ इस प्रकार हैं कि $\alpha^3 + \beta^2 = 4$. है। यदि $\left(\alpha x^{\frac{1}{9}} + \beta x^{-\frac{1}{6}}\right)^{10}$ के द्विपद प्रसार में x से स्वतंत्र पद का अधिकतम मान 10k है, तो k का मान है:

(1) 176 (2) 336 (3) 352 (4) 84

Sol. **2**

For term independent of x

$$T_{r+1} = {}^{10}C_r \left(\alpha x^{\frac{1}{9}}\right)^{10-r} \cdot \left(\beta x^{-\frac{1}{6}}\right)^r$$

$$T_{r+1} = {}^{10}C_r \alpha^{10-r} \beta^r . x^{\frac{10-r}{9}} . x^{-\frac{r}{6}}$$

$$\because \frac{10-r}{9} - \frac{r}{6} = 0 \Rightarrow r = 4$$

$$T_5 = {}^{10}C_r \alpha^6 . \beta^4$$

$\because$ AM $\geq$ GM

Now $\frac{\left(\frac{\alpha^3}{2} + \frac{\alpha^3}{2} + \frac{\beta^2}{2} + \frac{\beta^2}{2}\right)}{4} \geq \sqrt[4]{\frac{\alpha^6 . \beta^4}{2^4}}$

$$\left(\frac{4}{4}\right)^4 \geq \frac{\alpha^6 \beta^4}{2^4}$$

$$\alpha^6 . \beta^4 \leq 2^4$$

$${}^{10}C_4 . \alpha^6 . \beta^4 \leq {}^{10}C_4\, 2^4$$

$T_5 \leq {}^{10}C_4 2^4$

$T_5 \leq \frac{10!}{6!4!}.2^4$

$T_5 \leq \frac{10.9.8.7.2^4}{4.3.2.1}$

maximum value of T_5 = 10. 3.7. 16 = 10k
k = 16.7.3
k = 336

Q.17 Let S be the set of all $\lambda \in R$ for which the system of linear equations
2x-y+2z=2
x-2y+λz=-4
x+λy+z=4
has no solution. Then the set S
(1) is an empty set. (2) is a singleton.
(3) contains more than two elements. (4) contains exactly two elements.
माना S ऐसे सभी $\lambda \in R$ का समुच्चय है, जिनके लिए रैखिक समीकरण निकाय
2x-y+2z=2
x-2y+λz=-4
x+λy+z=4
का कोई हल नहीं है, तो समुच्चय S
(1) एक रिक्त समुच्चय है। (2) एक एकल अवयव वाला समुच्चय है।
(3) में दो से अधिक अवयव है। (4) में ठीक दो अवयव है।

Sol. **4**
For no solution
$\Delta = 0$ & $\Delta_1|\Delta_2|\Delta_3 \neq 0$

$$\Delta = \begin{vmatrix} 2 & -1 & 2 \\ 1 & -2 & \lambda \\ 1 & \lambda & 1 \end{vmatrix} = 0$$

$2(-2-\lambda^2) + 1(1-\lambda) + 2(\lambda+2) = 0$
$-4 -2\lambda^2 + 1 - \lambda + 2\lambda + 4 = 0$
$-2\lambda^2 + \lambda + 1 = 0$
$2\lambda^2 - \lambda - 1 = 0 \Rightarrow \lambda = 1, -1/2$
Equation has exactly 2 solution

Q.18 Let $X = \{x \in N : 1 \leq x \leq 17\}$ and $Y = \{ax + b : x \in X \text{ and } a, b \in R, a > 0\}$. If mean and variance of elements of Y are 17 and 216 respectively then a+b is equal to:
माना $X = \{x \in N : 1 \leq x \leq 17\}$ तथा $Y = \{ax + b : x \in X$ तथा $a, b \in R, a > 0\}$ है। यदि Y के अवयवों के माध्य तथा प्रसरण क्रमशः 17 तथा 216 है, तो a+b बराबर है :
(1)-27 (2) 7 (3)-7 (4) 9

Sol. **3**

X : {1,2,.....17}

Y : {ax+b : x∈X & a, b ∈ R , a>o}

Given Var(Y) = 216

$\frac{\sum y_1^2}{n}$ —(mean)²=216

$\frac{\sum y_1^2}{17}$ –289 = 216

$\sum y_1 = 8585$

$(a+b)^2 + (2a+b)^2+....+(17a+b)^2 = 8585$

$105a^2 + b^2 + 18ab=505$ ....(1)

Now $\sum y_1 = 17\times17$

$a(17\times9) + 17.b = 17 \times 17$

9a + b = 17 ....(2)

from equation (1) & (2)

a = 3 & b = -10

a+b = –7

Q.19 Let y=y(x) be the solution of the differential equation, $\frac{2+\sin x}{y+1}.\frac{dy}{dx} = -\cos x, y > 0, y(0) = 1.$ If $y(\pi) = a$, and $\frac{dy}{dx}$ at $x = \pi$ is b, then the ordered pair (a,b) is equal to:

माना y=y(x) अवकलन समीकरण $\frac{2+\sin x}{y+1}.\frac{dy}{dx} = -\cos x, y > 0, y(0) = 1.$ का हल है। यदि $y(\pi) = a$ तथा $x = \pi$ पर $\frac{dy}{dx}$ का मान, b है, तो क्रमित युग्म (a,b) बराबर है:

(1) $\left(2,\frac{3}{2}\right)$ (2) (1,1) (3) (2,1) (4) (1,-1)

Sol. **2**

$\int \frac{dy}{y+1} = \int \frac{-\cos x\ dx}{2+\sin x}$

ln |y+1| = -ln |2+sin x| + k

↓ (0,1)

k = ln 4

Now C : (y+1) (2+sin x) = 4

$y(\pi)=a \Rightarrow (a+1)(2+0)=4 \Rightarrow (a=1)$

$\left.\frac{dy}{dx}\right|_{x=\pi} = b \Rightarrow b = -(-1)\left(\frac{2+0}{1+1}\right)$

$\Rightarrow$ b = 1

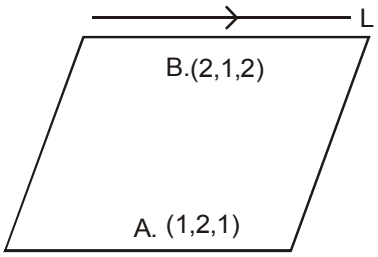
(a,b) = (1,1)

Q.20 The plane passing through the points (1,2,1), (2,1,2) and parallel to the line, 2x=3y, z=1 also passes through the point:
बिंदुओं (1,2,1) तथा (2,1,2) से होकर जाने वाला तथा रेखा 2x=3y, z=1 के समांतर समतल, निम्न में से जिस अन्य बिंदु से भी होकर जाता है वह है :
(1) (0,-6,2) (2) (0,6,-2) (3) (-2,0,1) (4) (2,0,-1)

Sol. **3**

$L: \begin{cases} 2x = 3y \\ z = 1 \end{cases}$ < P :(0,0,1), Q:(3,2,1)

$\vec{V}_L$ Dr of line (3,2,0)



$\vec{n}_p = \overrightarrow{AB} \times \vec{V}_L$

$\vec{n}_p = \langle 1,-1,1 \rangle \times \langle 3,2,0 \rangle$

$\vec{n}_p = \langle -2,+3,5 \rangle$

Plane : $-2(x-1)+3(y-2)+5(z-1)=0$
Plane : $-2x+3y+5z+2-6-5=0$
Plane : $2x - 3y - 5z = -9$

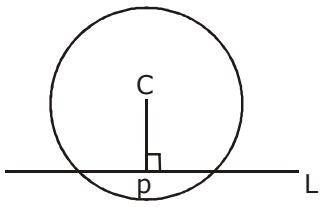
Q.21 The number of integral values of k for which the line, 3x+4y=k intersects the circle, $x^2+y^2-2x-4y+4=0$ at two distinct points is.....
k के पूर्णांकीय मानों की संख्या, जिनके लिए सरल रेखा 3x+4y=k वत $x^2+y^2-2x-4y+4=0$ को दो भिन्न–भिन्न बिंदुओं पर काटती है, है.....

Sol. **9**

c : (1,2) & r = 1
|cp| < r

$\left|\frac{3.1 + 4.2 - k}{5}\right| < 1$

|11-k|<5
−5<k-11<5
6<k<16
k = 7, 8, 9, ..., 15 ⇒ total 9 value of k



Q.22 Let $\vec{a},\vec{b}$ and $\vec{c}$ be three unit vectors such that $|\vec{a}-\vec{b}|^2+|\vec{a}-\vec{c}|^2=8$. Then $|\vec{a}+2\vec{b}|^2+|\vec{a}+2\vec{c}|^2$ is equal to :

माना $\vec{a},\vec{b}$ तथा $\vec{c}$ तीन ऐसे इकाई सदिश है, ताकि $|\vec{a}-\vec{b}|^2+|\vec{a}-\vec{c}|^2=8$. है, । तो $|\vec{a}+2\vec{b}|^2+|\vec{a}+2\vec{c}|^2$ बराबर है:

Sol. **2**

$$|\vec{a}-\vec{b}|^2+|\vec{a}-\vec{c}|^2=8$$

$$(\vec{a}-\vec{b}).(\vec{a}-\vec{b})+(\vec{a}-\vec{c})(\vec{a}-\vec{c})=8$$

$a^2+b^2-2a.b+a^2+c^2-2a.c=8$

$2a^2+b^2+c^2-2a.b-2a.c=8$

$a.b+a.c=-2$

Now $|\vec{a}+2\vec{b}|^2+|\vec{a}+2\vec{c}|^2$

$= 2a^2+4b^2+4c^1+4\bar{a}.\bar{b}+4\bar{a}.\bar{c}$

$= 2+4+4+4(-2)$

$= 2$

Q.23 If the letters of the word 'MOTHER' be permuted and all the words so formed (with or without meaning) be listed as in a dictionary, then the position of the word 'MOTHER' is.....

यदि शब्द 'MOTHER' के अक्षरों का क्रम परिवर्तन किया जाए तथा इस प्रकार बने सभी शब्दों (अर्थ सहित अथवा अर्थविहीन) को शब्दकोश के अनुसार सूचीबद्ध किया जाए, तो शब्द 'MOTHER' की स्थिति है.....।

Sol. **309**

E H M O R T	
E - - - - -	= 5!
H - - - - -	= 5!
M E - - - -	= 4!
M H - - - -	= 4!
M O E - - -	= 3!
M O H - - -	= 3!
M O R - - -	= 3!
M O T E - -	= 2!
M O T H E R	= 1
	309

Q.24. If $\lim\limits_{x\to1}\dfrac{x+x^2+x^3+...+x^n-n}{x-1}=820,(n\in N)$ then the value of n is equal to :

यदि $\lim\limits_{x\to1}\dfrac{x+x^2+x^3+...+x^n-n}{x-1}=820,(n\in N)$ है, तो n का मान बराबर है:

Sol. **40**

$$\lim_{x\to1}\frac{(x-1)}{x-1}+\frac{(x^2-1)}{x-1}+....+\frac{(x^n-1)}{x-1}=820$$

$\Rightarrow 1+2+3+.....+n=820$

$\Rightarrow \sum n = 820$

$\Rightarrow \frac{n(n+1)}{2} = 820$

$\Rightarrow n = 40$

Q.25 The integral $\int_0^2 ||x-1|-x|\,dx$ is equal to :

समाकलन $\int_0^2 ||x-1|-x|\,dx$ बराबर है_____|

Sol. **1.5**

$$\int_0^2 ||x-1|-x|\,dx$$

$$= \int_0^1 |1-x-x|\,dx + \int_1^2 |x-1-x|\,dx$$

$$= \int_0^1 |2x-1|\,dx + \int_1^2 1\,dx$$

$$= \int_0^{\frac{1}{2}} (1-2x)\,dx + \int_{\frac{1}{2}}^1 (2x-1)\,dx + \int_1^2 1\,dx$$

$$= \left[\left(\frac{1}{2}-0\right)-\left(\frac{1}{4}-0\right)\right] + \left(1-\frac{1}{4}\right) - \left(1-\frac{1}{2}\right) + 1$$

$$= \frac{1}{2} - \frac{1}{4} + \frac{3}{4} - \frac{1}{2} + 1$$

$$= \frac{3}{2}$$

Admission
OPEN

जब इन्होंने पूरा किया अपना सपना
तो आप भी पा सकते है लक्ष्य अपना

JEE MAIN RESULT 2019

Nitin Gupta

Marks 335 13th (2019)	Marks 149 12th (2018)

Shiv Modi

Marks 318 13th (2019)	Marks 153 12th (2018)

Ritik Bansal

Marks 308 13th (2019)	Marks 218 12th (2018)

Shubham Kumar

Marks 300 13th (2019)	Marks 153 12th (2018)

KOTA'S PIONEER IN DIGITAL EDUCATION

1,95,00,000+ viewers | **72,67,900+** viewing hours | **2,11,000+** Subscribers

SERVICES	SILVER	GOLD	PLATINUM
Classroom Lectures (VOD)			
Live interaction	NA		
Doubt Support	NA		
Academic & Technical Support	NA		
Complete access to all content	NA		
Classroom Study Material	NA		
Exercise Sheets	NA		
Recorded Video Solutions	NA		
Online Test Series	NA		
Revision Material	NA		
Upgrade to Regular Classroom program	**Chargeable**	**Chargeable**	**Free**
Physical Classroom	NA	NA	
Computer Based Test	NA	NA	
Student Performance Report	NA	NA	
Workshop & Camp	NA	NA	
Motion Solution Lab- Supervised learning and instant doubt clearance	NA	NA	
Personalised guidance and mentoring	NA	NA	

FEE STRUCTURE

CLASS	SILVER	GOLD	PLATINUM
7th/8th	FREE	₹ 12,000	₹ 35,000
9th/10th	FREE	₹ 15,000	₹ 40,000
11th	FREE	₹ 29,999	₹ 49,999
12th	FREE	₹ 39,999	₹ 54,999
12th Pass	FREE	₹ 39,999	₹ 59,999

+ Student Kit will be provided at extra cost to Platinum Student.

* **SILVER (Trial)** Only valid 7 DAYS or First 10 Hour's Lectures.

** **GOLD (Online)** can be converted to regular classroom (Any MOTION Center) by paying difference amount after lockdown.

*** **PLATINUM (Online + Regular)** can be converted to regular classroom (Any MOTION Center) without any cost after lockdown.

New Batch Starting from :
16 & 23 September 2020

Zero Cost EMI Available

MOTION™

H.O. : 394, Rajeev Gandhi Nagar, Kota
www.motion.ac.in | ✉ : info@motion.ac.in