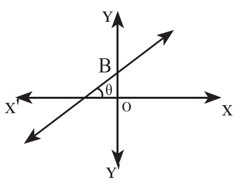
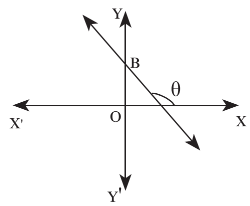
अध्याय - 9

Straight Lines
सरल रेखाएँ

Key-Points

Inclination of a line:- The inclination of a line is the angle θ which the part of the line above the *x*-axis makes with the positive direction of the *x*-axis, measured in anticlock wise direction.





Clearly $0^\circ \le \theta \le 180^\circ$

Slope or Gradient of line:-If θ is the inclination of a line, then tanθ is called slope of the line and is denoted by m. $\therefore$ m= tanθ

Horizontal line:-Any line parallel to the *x*-axis or the *x*-axis itself is called a horizontal line.

The slope of a horizontal line is 0.

Vertical line:- Any line parallel to the y-axis or the y-axis itself is called a vertical line.
The slope of a vertical line is not defined.

[$\therefore$ m= tan90° =undefined]

Slope of line joining two points:-The slope of the line joining the point $A(x_1, y_1)$ and $B(x_2, y_2)$ is given by $m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{y_1 - y_2}{x_1 - x_2}$,

★ Angle between two lines having slope m_1 and m_2 is given by $\tan\theta = \pm \frac{m_1 - m_2}{1 + m_1 m_2}$.

★ Acute angle θ between two lines having slope m_1 and m_2 is given by $\tan\theta = \left| \frac{m_1 - m_2}{1 + m_1 m_2} \right|$

In this case other angle between the lines $= \pi - \theta$.

★ Two lines having slopes m_1 and m_2 are parallel if and only if $m_1 = m_2$.

★ Two lines having slopes m_1 and m_2 are perpendicular if and only $m_1 m_2 = -1$.

★ If slopes of both lines are undefined, then they are parellel to y-axis and hence angle between them is 0.

★ If slope of one line is undefined and other line makes an angle θ with the positve direction of x-axis, then angle between the lines = $|90^\circ - \theta|$.

★ **Intercept of a line on *x*-axis :-**If a line cuts *x*-axis at (a,0), then a is called the intercept of the line on *x*-axis. Intercept of a line on *x*-axis may be positive or negative.

★ **Intercept of a line on y-axis :-**If a line cuts y-axis at (0,b), then b is called the intercept of the line on y-axis. Intercept of a line on y-axis may be positive or negative.

★ Equation of *x*-axis is y=0.

★ Equation of y-axis is *x*=0

★ Equation of any line parallel to *x*-axis is y= constant=k.

★ Equation of any line parallel to y-axis is *x*=constant=k.

★ Equation of the line parallel to *x*-axis and passing through (α,β) is y=β.

★ Eqution of the line parallel to y-axis and passing through (α,β) is *x*=α.

★ Equation of the straight line whose slope is m and which cuts an intercept c on the y-axis
i.e, which passes through the point (0,c) is
$y = mx + c$

★ Equation of the line having slope m and passing through the point (x_1, y_1) is $y - y_1 = m(x - x_1)$.

★ Equation of the straight line which passes through the points (x_1, y_1) and (x_2, y_2) is

$$y - y_1 = \frac{y_1 - y_2}{x_1 - x_2}(x - x_1)$$

or

$$y - y_1 = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}(x - x_1)$$

★ The equation of the straight line which cuts off intercepts a and b on *x*-axis and y-axis respectively is $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$.

★ The equation of the staright line upon which the length of the perpendicular from the origin is p and this normal makes an angle α with the positive direction of *x*-axis is $x\cos\alpha + y\sin\alpha = P$.

★ An equatin of the form $Ax+By+C=0$, where A,B and C are real constants and atleast one of A or B is non-zero, is called general equation of a straight line.

★ The general equation of a line $Ax+By+C=0$ can be reduced into various forms of equations of a line, which as follows :-

◦ **Slope-Intercept form :-** If $B \neq 0$, then $Ax+By+C=0$ can be written as $y = \frac{-A}{B}x - \frac{C}{B}$ or $y = mx + c$, where $m = -\frac{A}{B}$ and $c = \frac{-C}{B}$.

◦ **Intercept form :-** If $C \neq 0$, then $Ax+By+C=0$ can be written as $\frac{x}{\frac{-C}{A}} + \frac{y}{\frac{-C}{B}} = 1$ or $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$, where $a = \frac{-C}{A}$, $b = \frac{-C}{B}$.

◦ **Normal form :-** The normal form of equation $Ax+By+C=0$ can be written as $x\cos\alpha + y\sin\alpha = p$ where $\cos\alpha = \pm\frac{A}{\sqrt{A^2+B^2}}$, $\sin\alpha = \pm\frac{B}{\sqrt{A^2+B^2}}$ and $p = \frac{C}{\sqrt{A^2+B^2}}$

★ **Distance of a point from a line :-** The distance of a point from a line is the length of perpendicular drawn from the point to the line. Let L:-$Ax+By+C=0$ be a line, whose perpendicular distance from the point $P(x_1,y_1)$ is d. Then

$$d = \left|\frac{Ax_1 + By_1 + C}{\sqrt{A^2+B^2}}\right|.$$

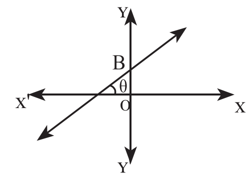
★ **Distance between two parallel lines :-** The distance between two parallel lines $y=mx+c_1$ and $y=mx+c_2$, is given by $d = \left|\frac{C_1 - C_2}{\sqrt{1+m^2}}\right|$

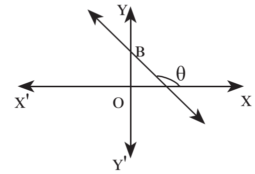
If the lines are given in general form, i.e. $Ax+By+C_1=0$ and $Ax+By+C_2=0$, then the distance between them is $d = \left|\frac{C_1 - C_2}{\sqrt{A^2+B^2}}\right|$.

सरल रेखा

स्मरणीय–तथ्य

★ **रेखा का झुकाव** :– निर्देशांक तल में कोई रेखा कोण θ, x-अक्ष की धनात्मक दिशा के साथ बनाती है तो θ को रेखा का झुकाव कहा जाता है।





स्पष्टतः $0^\circ \leq \theta \leq 180^\circ$

★ **रेखा की ढाल** :– यदि θ किसी रेखा का झुकाव है, तो $\tan\theta$ को रेखा की ढाल कहते है। इसे m से निरूपित किया जाता है। $\therefore m=\tan\theta$

★ **क्षैतिज रेखा** :– कोई सरल रेखा जो x–अक्ष के समांतर हो या स्वयं x–अक्ष को भी क्षैतिज रेखा कहा जाता है।

क्षैतिज रेखा की ढाल शून्य (0) होता है।

★ **उर्ध्वाधर रेखा** :–कोई सरल–रेखा जो y–अक्ष के समांतर हो या स्वयं y–अक्ष को भी उर्ध्वाधर रेखा कहा जाता है।

उर्ध्वाधर रेखा की ढाल अपरिभाषित होता है।

($\because m=\tan 90^\circ$= अपरिभाषित)

★ **दो बिन्दुओं को मिलाने वाली रेखा की ढाल** :– बिन्दुओं $A(x_1,y_1)$ एवं $B(x_2,y_2)$ को मिलाने वाली रेखा की ढाल

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{y_1 - y_2}{x_1 - x_2}$$

★ दो रेखाओं जिनकी ढाल m_1 और m_2 हो, उनके बीच का कोण θ, $\tan\theta = \pm\frac{m_1 - m_2}{1 + m_1 m_2}$ द्वारा ज्ञात किया जाता है।

★ दो रेखाओं जिनकी ढाल m_1 और m_2 हो, उनके बीच का न्यून कोण θ, $\tan\theta = \left|\frac{m_1 - m_2}{1 + m_1 m_2}\right|$ से प्राप्त किया जाता है।

★ दो रेखाएँ जिनकी ढाल m_1 तथा m_2 है, समान्तर होती है, यदि और केवल यदि $m_1=m_2$.

★ दो रेखाएँ जिनकी ढाल m_1 तथा m_2 है, परस्पर लम्ब होती हैं, यदि और केवल यदि $m_1 m_2 = -1$.

★ यदि दोनों रेखाओं की ढाल अपरिभाषित हो, तो दोनों y - अक्ष के समांतर होती हैं, और इस प्रकार उनके बीच का कोण (0) शून्य होता है।

★ यदि एक रेखा की ढाल अपरिभाषित हो ,तथा दूसरी रेखा का झुकाव θ हो, तो दोनों के बीच का कोण = $|90^{\circ}-\theta|$.

★ **<u>किसी रेखा का *x*-अक्ष पर अन्तःखण्ड</u>** :– यदि कोई रेखा *x*-अक्ष को बिन्दु (a,0) पर काटती है, तो a को रेखा का *x* अन्तःखण्ड कहा जाता है। किसी रेखा द्वारा *x*-अक्ष पर काटा गया अन्तःखण्ड धनात्मक या ऋणात्मक हो सकता है।

★ **<u>किसी रेखा का y–अक्ष पर अन्तःखण्ड</u>** :– यदि कोई रेखा y–अक्ष को बिन्दु (0,b) पर काटती है, तो b को रेखा का y अन्तःखण्ड कहा जाता है। किसी रेखा द्वारा y–अक्ष पर काटा गया अन्तःखण्ड धनात्मक या ऋणात्मक हो सकता है।

★ *x*-अक्ष का समीकरण है, y=0

★ y–अक्ष का समीकरण *x*=0 होता है।

★ *x*-अक्ष के समांतर किसी रेखा का समीकरण y=नियत=k होता है।

★ y–अक्ष के समांतर किसी रेखा का समीकरण *x*=नियत=k होता है।

★ *x*-अक्ष के समांतर एवं बिन्दु (α,β) से गुजरने वाली रेखा का समीकरण $y=\beta$ होता है।

★ y-अक्ष के समांतर एवं बिन्दु (α,β) से गुजरने वाली रेखा का समीकरण $x=\alpha$ होता है।

★ उस सरल रेखा का समीकरण जिसकी ढ़ाल m है तथा जो y-अक्ष पर अन्तःखण्ड c काटती है अर्थात् बिन्दु (o,c) से गुजरती है, का समीकरण $y=mx+c$ होता है।

★ बिन्दु (x_1,y_1) से गुजरने वाली एवं ढ़ाल m वाली सरल रेखा का समीकरण $y-y_1=m(x-x_1)$ होता है।

★ बिन्दुओं (x_1,y_1) एवं (x_2,y_2) से गुजरने वाली रेखा का समीकरण है :– $y-y_1=\dfrac{y_1-y_2}{x_1-x_2}(x-x_1)$

या

$$y-y_1=\frac{y_2-y_1}{x_2-x_1}(x-x_1)$$

★ उस सरल रेखा का समीकरण जो *x*-अक्ष पर अन्तःखण्ड a एव y-अक्ष पर अन्तःखण्ड b काटती है, $\dfrac{x}{a}+\dfrac{y}{b}=1$ होता है।

★ उस सरल रेखा का समीकरण जिस पर मूल बिन्दु से डाले गये लम्ब की लंबाई p है तथा वह अभिलम्ब *x*-अक्ष की धनात्मक दिशा से α कोण बनाता है, $x\cos\alpha+y\sin\alpha=p$ होता है।

★ Ax+By+C=0 के रूप का समीकरण, जहाँ A, B, C वास्तविक हैं तथा A और B में से कम से कम एक अशून्य हो, सरल–रेखा का व्यापक समीकरण कहलाता है।

★ सरल रेखा के व्यापक समीकरण $Ax+By+C=0$ को सरल–रेखा के समीकरण के भिन्न भिन्न रूपों में निम्न प्रकार से परिवर्तित किया जा सकता है :–

◦ **<u>ढाल अन्तःखण्ड रूप</u>** :– यदि $B\neq 0$ तो Ax+By+c=0 को $y=-\dfrac{A}{B}x-\dfrac{C}{B}$ या $y=mx+c$ के रुप में लिखा जा सकता है, जहाँ $m=-\dfrac{A}{B}$, $c=-\dfrac{C}{B}$.

◦ **<u>अन्तः खण्ड रुप</u>**:–यदि $C\neq 0$, तो $Ax+By+C=0$ को $\dfrac{x}{\frac{-C}{A}}+\dfrac{y}{\frac{-C}{B}}=1$ या $\dfrac{x}{a}+\dfrac{y}{b}=1$ के रुप में लिखा जा सकता है, जहाँ $a=\dfrac{-C}{A}$, $b=\dfrac{-C}{B}$

◦ **<u>अभिलम्ब रूप</u>**:– समीकरण Ax+By+C=0 को अभिलम्ब रूप $x\cos\alpha+y\sin\alpha=p$ के रूप में लिखा जा सकता है, जहाँ $\cos\alpha=\pm\dfrac{A}{\sqrt{A^2+B^2}}$, $\sin\alpha=\pm\dfrac{B}{\sqrt{A^2+B^2}}$ तथा

$$p=\frac{C}{\sqrt{A^2+B^2}}$$

★ **<u>किसी बिन्दु की रेखा से दूरी</u>** :–किसी बिन्दु की रेखा से दूरी, उस बिन्दू से रेखा पर डाले गये लम्ब की लम्बाई होती है। माना कि L: Ax+By+C=0 एक रेखा है, जिसकी बिन्दू $P(x_1,y_1)$ से लाम्बिक दूरी d है, तो

$$d=\left|\frac{Ax_1+By_1+C}{\sqrt{A^2+B^2}}\right|$$

★ **<u>दो समांतर रेखाओं के बीच की दूरी</u>** :– समांतर रेखाओं $y=mx+c_1$ एवं $y=mx+c_2$ के बीच की दूरी $d=\left|\dfrac{c_1-c_2}{\sqrt{1+m^2}}\right|$ होती है।

यदि रेखाओं के समीकरण व्यापक रूप $Ax+By+C_1=0$ तथा $Ax+By+C_2=0$ में हों तो दोनों के बीच के दूरी $d=\left|\dfrac{C_1-C_2}{\sqrt{A^2+B^2}}\right|$ होती है।

Multiple Choice Questions
(बहु विकल्पीय प्रश्न)

1. If the points A(-2,3), B(1,2) and C(k,0) are collinear, then k=
यदि बिन्दु A(-2,3), B(1,2) एवं C(k,0) संरेख हैं, तो k=

(a) 5 (b) 6
(c) 7 (d) 8

2. **The slope of the line AB passing through the points A(-2,3) and B(8,-5) is**

बिन्दुओं A(-2,3) और B(8,-5) से गुजरने वाली रेखा AB की ढ़ाल है

(a) $\frac{4}{5}$ (b) $\frac{-4}{5}$

(c) $\frac{5}{4}$ (d) $\frac{-5}{4}$

3. **The inclination of the line joining the points A(x,-3) and B(2,5) is 135°, then the value of x is**
बिन्दुओं A(x,-3) एवं B(2,5) को मिलाने वाली रेखा का झुकाव कोण 135° है, तो x का मान है:–

(a) 8 (b) -8

(c) 10 (d) -10

4. **The angle between the x-axis and the line joining the points A(3,-1) and B(4,-2) is**
x-अक्ष एवं बिन्दुओं A(3,-1) एवं B(4,-2) को मिलाने वाली रेखा के बीच का कोण है

(a) 45° (b) 90°

(c) 135° (d) 150°

5. **If the angle between two lines is $\frac{\pi}{4}$ and the slope of one line is $\frac{1}{2}$, then the slope of the other line is**

(a) 2 or $-\frac{1}{2}$ (b) 3 or $\frac{-1}{3}$

(c) 4 or $\frac{-1}{4}$ (d) $\frac{1}{2}$ or $\frac{-1}{3}$

यदि दो रेखाओं के बीच का कोण $\frac{\pi}{4}$ है, उनमें से एक रेखा की ढ़ाल $\frac{1}{2}$ है तो दूसरी रेखा की ढ़ाल है

(a) 2 या $-\frac{1}{2}$ (b) 3 या $\frac{-1}{3}$

(c) 4 या $\frac{-1}{4}$ (d) $\frac{1}{2}$ या $\frac{-1}{3}$

6. **If θ is the angle between AB andCD with A(0,0), B(2,3) , C(2,-2) and D(3,5) , then tanθ=**
यदि A(0,0),B(2,3) , C(2,-2) तथा D(3,5) इस प्रकार हैं कि AB एवं CD के बीच का कोण θ है तो tanθ=

(a) $\frac{9}{13}$ (b) $\frac{11}{23}$

(c) $\frac{8}{17}$ (d) $\frac{10}{19}$

7. **The slope of two lines AB and CD are $2-\sqrt{3}$ and $2+\sqrt{3}$ respectively. The angle between these lines is**
यदि दो रेखाओं AB एवं CD के ढ़ाल क्रमशः $2-\sqrt{3}$ एवं $2+\sqrt{3}$ हैं, तो उनके बीच का कोण है

(a) 30° (b) 45°

(c) 60° (d) 120°

8. **If the slope of the line joining the points A(x,2) abd B(6,-8) is $\frac{-5}{4}$, then x=**
बिन्दुओं A(x,2) एवं B(6,-8) को मिलाने वाली रेखा की ढ़ाल $\frac{-5}{4}$ है तो x=

(a) -2 (b) 2

(c) -3 (d) 3

9. **The vertices of a parallelogram ABCD are A(0,2), B(-2,-1), C(4,0) and D(2,3) and θ is the angle between the diagonals AC and BD . Then tanθ=**
समांतर चतुर्भुज ABCD के शीर्ष–बिन्दु A(0,2), B(-2,-1), C(4,0) एवं D(2,3) हैं तथा विकर्ण AC एवं BD बीच का कोण θ है तो tanθ=

(a) $\frac{3}{2}$ (b) $\frac{2}{3}$

(c) 2 (d) 3

10. **A line passes through the points P(0,5) and its inclination with the x-axis is 30°. The equation of the line is**

(a) $x+\sqrt{3}y-5\sqrt{3}=0$

(b) $x-\sqrt{3}y-5\sqrt{3}=0$

(c) $x-\sqrt{3}y+5\sqrt{3}=0$

(d) None of these.

एक रेखा बिन्दु P(0,5) से गुजरती है तथा इसका x-अक्ष के साथ झुकाव–कोण 30° है, तो रेखा का समीकरण है:–

(a) $x+\sqrt{3}y-5\sqrt{3}=0$

(b) $x-\sqrt{3}y-5\sqrt{3}=0$

(c) $x-\sqrt{3}y+5\sqrt{3}=0$

(d) इनमें से कोई नहीं

11. **If A(-1,8), B(4,-2) and C(-5,-3) are the vertices of a ΔABC , then equation of AB is**
यदि A(-1,8), B(4,-2) तथा C(-5,-3), ΔABC के शीर्ष बिन्दु हैं, तो AB का समीकरण है

(a) $2x-y+6=0$ (b) $2x+y-6=0$

(c) $3x-y+9=0$ (d) $3x+y-9=0$

12. **The equation of a line passing through (3,-4) and parallel to x-axis is**
x-अक्ष के समांतर तथा बिन्दु (3,-4) से गुजरने वाली रेखा का समीकरण है

(a) $x-4=0$ (b) $x+4=0$

(c) $y-4=0$ (d) $y+4=0$

13. The equation of the perpendicular bisector of the line joining the points A(2,3) and B(6,-5) is
बिन्दुओं A(2,3) एवं B(6,-5) को मिलाने वाली रेखा के लम्ब समद्विभाजक का समीकरण है :–
(a) $x + 2y - 6 = 0$ (b) $x - 2y - 6 = 0$
(c) $x + 2y + 6 = 0$ (d) $x - 2y + 6 = 0$

14. The equation of a line with slope $\frac{1}{2}$ and y intercept $\frac{-5}{4}$ is
y अन्तःखण्ड $\frac{-5}{4}$ एवं ढ़ाल $\frac{1}{2}$ वाली सरल–रेखा का समीकरण है
(a) $2x - 4y - 5 = 0$ (b) $2x - 4y + 5 = 0$
(c) $2x + 4y - 5 = 0$ (d) $2x + 4y + 5 = 0$

15. If A(-2,1), B(2,3) and C(-2,-4) be the vertices of a ΔABC, then tanB=
यदि A(-2,1), B(2,3) और C(-2,-4), ΔABC के शीर्ष–बिन्दु हैं तो tanB=
(a) $\frac{1}{3}$ (b) $\frac{3}{4}$
(c) $\frac{2}{3}$ (d) $\frac{4}{5}$

16. If A(3,x), B(2,7),C(-1,4) and D(0,6) are the points such that AB$\parallel$CD , then x=
यदि बिन्दुएँ A(3,x), B(2,7),C(-1,4) और D(0,6) इस प्रकार हैं कि AB$\parallel$CD तो x=
(a) 6 (b) 8
(c) 9 (d) 12

17. The vertices of a ΔABC are A(2,5), B(-4,9) and C(-2,-1). The equation of median BE is
(a) $x - 5y + 23 = 0$ (b) $8x - y + 15 = 0$
(c) $7x + 4y - 8 = 0$ (d) None of these.

एक ΔABC के शीर्ष–बिन्दुएँ A(2,5), B(-4,9) और C(-2,-1) हैं। माध्यिका BE का समीकरण है
(a) $x - 5y + 23 = 0$ (b) $8x - y + 15 = 0$
(c) $7x + 4y - 8 = 0$ (d) इनमें से कोई नहीं

18. The slope of the line $x + \sqrt{3}y + 2 = 0$ is
रेखा $x + \sqrt{3}y + 2 = 0$ की ढ़ाल है
(a) $\frac{1}{\sqrt{3}}$ (b) $\frac{-1}{\sqrt{3}}$
(c) $\sqrt{3}$ (d) $-\sqrt{3}$

19. The slope of the line $\sqrt{3}x$+y+2=0 is
रेखा $\sqrt{3}x$+y+2=0 की ढ़ाल है
(a) $\frac{1}{\sqrt{3}}$ (b) $\frac{-1}{\sqrt{3}}$
(c) $\sqrt{3}$ (d) $-\sqrt{3}$

20. The lines x+2y-9=0 and 3x+6y+5=0 are
(a) parallel to each other
(b) Coincident
(c) perpendicular to each other
(d) None of these.

रेखाएँ x+2y-9=0 तथा 3x+6y+5=0 हैं
(a) एक दूसरे के समांतर
(b) संपाती
(c) एक दूसरे पर लम्ब
(d) इनमें से कोई नहीं

21. The lines 2x+3y+7=0 and 3x-2y+1=0 are
(a) parallel to each other
(b) coincident
(c) perpendicular to each other
(d) None of these.

रेखाएँ 2x+3y+7 तथा 3x-2y+1=0 हैं
(a) एक दूसरे के समांतर
(b) संपाती
(c) एक दूसरे पर लम्ब
(d) इनमें से कोई नहीं

22. The lines 2x+3y+7=0 and 4x+6y+14=0 are
(a) parallel to each other
(b) coincident
(c) perpendicular to each other
(d) None of these.

रेखाएँ 2x+3y+7=0 तथा 4x+6y+14=0 हैं
(a) एक दूसरे के समांतर
(b) संपाती
(c) एक दूसरे पर लम्ब
(d) इनमें से कोई नहीं

23. The equation of a line for which $m = \frac{1}{3}$ and x-intercept=5 is
(a) x-3y-5=0. (b) x+3y-5=0
(c) x+3y+5=0 (d) None of these.

उस रेखा का समीकरण जिसका $m = \frac{1}{3}$ एवं x-अन्तः खण्ड =5 है,
(a) x-3y-5=0. (b) x+3y-5=0
(c) x+3y+5=0 (d) इनमें से कोई नही

24. The angle made by the line $\sqrt{3}x + y - 6 = 0$ with the positive direction of the x-axis is
रेखा $\sqrt{3}x + y - 6 = 0$ द्वारा x-अक्ष की धनात्मक दिशा के साथ बनाया गया कोण है :–
(a) 45° (b) 60°
(c) 120° (d) 150°

25. Equation of the line with slope -2 and passes through the point (-3,0) is
रेखा जिसकी ढ़ाल -2 है एवं बिन्दु (-3,0) से गुजरती है का समीकरण है
(a) 2x-y+6=0 (b) 2x+y-6=0
(c) 2x+y+6=0 (d) 2x-y-6=0

26. **A line passes through the point (2,-5) and parallel to the line $2x$-3y=7. The equation of the line is**
(a) $2x+3y-14=0$ (b) $2x-3y-21=0$
(c) $2x-3y-19=0$ (d) None of these.

बिन्दु (2,-5) से गुजरने वाली एवं सरल रेखा $2x$-3y=7 के समांतर रेखा का समीकरण है
(a) $2x+3y-14=0$ (b) $2x-3y-21=0$
(c) $2x-3y-19=0$ (d) इनमें से कोई नहीं

27. **A line passes through the point (-2,-4) and is perpendicular to the line $3x$-y+7=0. The equation of the line is**
(a) $x+3y+15=0$ (b) $3x+y+15=0$
(c) $x+3y-14=0$ (d) $x+3y+14=0$

बिन्दु (-2,-4) से गुजरने वाली एवं सरल रेखा $3x$-y+7=0 पर लम्ब रेखा समीकरण है
(a) $x+3y+15=0$ (b) $3x+y+15=0$
(c) $x+3y-14=0$ (d) $x+3y+14=0$

28. **The equation of the line making intercept 2 and 3 on the x-axis and y-axis respectively is**
(a) $3x+2y-6=0$ (b) $3x-2y+6=0$
(c) $3x-2y-6=0$ (d) None of these.

उस सरल रेखा का समीकरण जो x-अक्ष एवं y-अक्ष के साथ क्रमशः 2 एवं 3 का अन्तःखण्ड काटती है, होगा
(a) $3x+2y-6=0$ (b) $3x-2y+6=0$
(c) $3x-2y-6=0$ (d) इनमें से कोई नहीं

29. **Equation of the line passing through the points (-1,1) and (2,-4) is**
(a) $3x+5y+2=0$ (b) $5x+3y+2=0$
(c) $3x-5y-2=0$ (d) $5x+3y-2=0$

बिन्दुओं (-1,1)एवं (2,-4) से गुजरने वाली रेखा का समीकरण है
(a) $3x+5y+2=0$ (b) $5x+3y+2=0$
(c) $3x-5y-2=0$ (d) $5x+3y-2=0$

30. **Intercepts cut off by the line $2x$-y+16=0 on the co-ordinate axes are**
रेखा $2x$-y+16=0 द्वारा निर्देशांक–अक्षों पर काटे गए अन्तःखण्ड है :–
(a) 8,16 (b) 16,8
(c) -8,16 (d) -8,-16

31. **The equation of the line that cuts off equal intercepts on the co-ordinate axes and passes through the point (4,7) is**
बिन्दु (4,7) से गुजरने वाली एवं निर्देशांक–अक्षों से बराबर अन्तःखण्ड काटने वाली सरल रेखा का समीकरण है
(a) $x+y+11=0$ (b) $x-y+11=0$
(c) $-x+y+11=0$ (d) $x+y-11=0$

32. **If the straight line $\frac{x}{a}+\frac{y}{b}=1$ passes through the points (2,0) and (0,3), then values of a and b are respectively.**
यदि सरल रेखा $\frac{x}{a}+\frac{y}{b}=1$ बिन्दुओं (2,0) एवं (0,3) से गुजरती है तो a और b के मान क्रमशः है
(a) 0,3 (b) 2,3
(c) 2,0 (d) -2,3

33. **x-intercept of the line $3x$-2y+4=0 is**
रेखा $3x$-2y+4=0 का x-अन्तःखण्ड है
(a) $\frac{4}{3}$ (b) $\frac{-4}{3}$
(c) 2 (d) -2

34. **y-intercept of the line $3x$-2y+4=0 is**
रेखा $3x$-2y+4=0 का y-अन्तःखण्ड है
(a) $\frac{4}{3}$ (b) $\frac{-4}{3}$
(c) 2 (d) -2

35. **If the straight line $\frac{x}{a}+\frac{y}{b}=1$ passes through the points A(8,-9) and B(12-15), then**
यदि सरल रेखा $\frac{x}{a}+\frac{y}{b}=1$ बिन्दुओं A(8,-9) एवं B(12-15) से गुजरती है, तो
(a) a=3, b=2 (b) a=2, b=3
(c) a=4, b=9 (d) a=9, b=4

36. **If the equation $3x$-2y+4=0 reduce into the form $\frac{x}{a}+\frac{y}{b}=1$, then**
यदि समीकरण $3x$-2y+4=0 को $\frac{x}{a}+\frac{y}{b}=1$ के रूप में परिवर्तित किया जाता है, तो
(a) $a=\frac{-4}{3}, b=-2$
(b) $a=\frac{-4}{3}, b=2$
(c) $a=\frac{4}{3}, b=2$
(d) $a=\frac{4}{3}, b=-2$

37. **The equation of a line for which p=5 and α=135° is**
(a) $x+y+3\sqrt{2}=0$
(b) $x-y+5\sqrt{2}=0$
(c) $x+y+5\sqrt{2}=0$
(d) None of these.

रेखा का समीकरण जिसके लिए p=5 एवं α=135° है होगा
(a) $x+y+3\sqrt{2}=0$
(b) $x-y+5\sqrt{2}=0$
(c) $x+y+5\sqrt{2}=0$
(d) इनमें से कोई नहीं

38. **If $3x$-4y+7=0 and ax+6y+1=0 are perpendicular**

to each other, then a is equal to
यदि 3x-4y+7=0 तथा ax+6y+1=0 आपस में लम्ब है, तो a का मान है

(a) 4 (b) 5
(c) 10 (d) 8

39. **The distance between the lines 3x+4y+5=0 and 3x+4y+17=0 will be**
रेखाओं 3x+4y+5=0एवं 3x+4y+17=0 के बीच की दूरी होगी

(a) $\frac{13}{5}$ (b) $\frac{11}{5}$
(c) $\frac{9}{5}$ (d) $\frac{12}{5}$

40. **The equation of the straight line which passes through the point (2,3) and cut off equal intercept on axes, will be**
उस रेखा का समीकरण क्या होगा जो निर्देशांक–अक्षों से समान अन्तःखण्ड काटती है और बिन्दु (2,3) से गुजरती है।

(a) x+y-7=0 (b) 2x+y-5=0
(c) x+y-5=0 (d) x-y-5=0

41. **The equation of the line for which p=8 and α=150° is**

(a) $\sqrt{3}x - y + 8 = 0$
(b) $\sqrt{3}x + y - 16 = 0$
(c) $\sqrt{3}x - y + 16 = 0$
(d) None of these.

सरल–रेखा का समीकरण,जब p=8 ,α=150° है, होगा

(a) $\sqrt{3}x - y + 8 = 0$
(b) $\sqrt{3}x + y - 16 = 0$
(c) $\sqrt{3}x - y + 16 = 0$
(d) इनमें से कोई नहीं।

42. **The distance of the point (4,1) from the line 3x–4y+12=0 is**
रेखा 3x-4y+12=0 से बिन्दु (4,1) की दूरी है

(a) 4 units (b) 5 units
(c) 3 units (d) 6 units

43. **The distance between the lines 3x-4y+9=0 and 6x-8y-17=0 is**
रेखाओं 3x-4y+9=0 एवं 6x-8y-17=0 के बीच की दूरी है :–

(a) $\frac{5}{2}$ units (b) 3 units
(c) $\frac{7}{2}$ units (d) 4 units

44. **The length of perpendicular from the origin to the line 4x+3y-2=0 is**
सरल–रेखा 4x+3y-2=0 पर मूल–बिन्दु से खीचे गये लम्ब की लम्बाई है

(a) $\frac{2}{3}$ units (b) $\frac{2}{5}$ units
(c) $\frac{4}{3}$ units (d) $\frac{4}{5}$ units

45. **What are the points on x-axis whose perpendicular distance from the line 4x+3y-12=0 is 4 units?**

(a) (8,0) and (2,0) (b) (-8,0) and (2,0)
(c) (8,0) and (-2,0) (d) (-8,0) and (-2,0)

x-अक्ष पर वे कौन से बिन्दु हैं, जिनकी सरल–रेखा 4x+3y-12=0 से लाम्बिक दूरी 4 इकाई है?

(a) (8,0) और (2,0) (b) (-8,0) और (2,0)
(c) (8,0) और (-2,0) (d) (-8,0) और (-2,0)

46. **The distance between the parallel lines p(x+y)+q=0 and p(x+y)-r = 0 is**
समांतर रेखाओं p(x+y)+q=0 तथा p(x+y)-r = 0 के बीच की दूरी है

(a) $\frac{|q+r|}{p}$ (b) $\frac{|q+r|}{\sqrt{2}p}$
(c) $\frac{|q-r|}{2p}$ (d) $\frac{|q-r|}{\sqrt{2p}}$

47. **The distance of the point (-1,1) from the line 12x-5y+82=0 is**
बिन्दु (-1,1)की रेखा 12x-5y+82=0 से दूरी है

(a) 8 units (b) 6 units
(c) 5 units (d) 7 units

48. **If slope of a line is -1, then its inclination is**
यदि किसी रेखा की ढ़ाल -1 है, तो उसका झुकाव कोण है

(a) 135^0 (b) 45^0
(c) 30^0 (d) 60^0

49. **Angle between the lines whose slope are $\frac{1}{2}$ and 3 is equal to**
रेखाओं जिनकी ढ़ाल $\frac{1}{2}$ एवं 3 है, के बीच का कोण है

(a) 30^0 (b) 45^0
(c) 60^0 (d) 120^0

50. **Equation of x-axis is**
x-अक्ष का समीकरण है :–

(a) $x = 0$ (b) y = 0
(c) y = a (d) $x = a$

51. **Equation of y-axis is**
y-अक्ष का समीकरण है :–

(a) $x = 0$ (b) y = 0
(c) y = a (d) $x = a$

52. **If the line $2x+3y+k=0$ passes through origin, then value of k is**
यदि रेखा $2x+3y+k=0$, मूल–बिन्दु से गुजरती है तो k का मान है :–
(a) -2 (b) -3
(c) 0 (d) -5

53. **Equation of a line which is equidistant from the line $x = -3$ and $x = 5$ is**
रेखाओं $x = -3$ और $x = 5$ से समदूरस्थ रेखा का समीकरण है :–
(a) $x = 3$ (b) $x = 1$
(c) $x = -1$ (d) $x = -5$

54. **If lines $mx+y=1$ and $x+ny=2$ are parallel , then the relation between m and n is**
(a) mn=-1 (b) mn=1
(c) m=n (d) None of these.
यदि रेखाएँ $mx+y=1$ और $x+ny=2$ समांतर हैं तो m और n के बीच सम्बन्ध है :–
(a) $mn = -1$ (b) $mn = 1$
(c) $m = n$ (d) इनमें से कोई नहीं

55. **The inclination with the x-axis and the intercept cut off from the y-axis by the straight line $y - \sqrt{3}x + 4 = 0$ are**
(a) $(30^o,2)$ (b) $(60^o,-4)$
(c) $(45^o,1)$ (d) None of these.
सरल–रेखा $y - \sqrt{3}x + 4 = 0$ द्वारा x-अक्ष के साथ झुकाव–कोण एवं y-अक्ष पर काटा गया अन्तःखण्ड है :–
(a) $(30^o,2)$ (b) $(60^o,-4)$
(c) $(45^o,1)$ (d) इनमें से कोई नही

56. **If $3x-4y+7=0$ and $ax+6y+1=0$ are perpendicular, then a is equal to**
यदि $3x-4y+7=0$ एवं $ax+6y+1=0$ परस्पर लम्ब है तो a का मान है
(a) 4 (b) 5
(c) 10 (d) 8

57. **If the lines $lx+my+n=0$ and $px+qy+r=0$ are perpendicular, then**
यदि रेखाएँ $lx+my+n=0$ एवं $px+qy+r=0$ परस्पर लम्ब हैं, तो
(a) $lp-mq=0$ (b) $lp+mq=0$
(c) $lm=pq$ (d) $lm+pq=0$

58. **The angle between the lines $2x+3=0$ and $3y=5$ is**
रेखाओं $2x+3=0$ एवं $3y=5$ के बीच का कोण है :–
(a) 0^o (b) 30^o
(c) 60^o (d) 90^o

59. **The equation of the straight line passing through (4,0) and parallel to $2x-2y-3=0$ is**
बिन्दु (4,0) से गुजरने वाली एवं $2x-2y-3=0$ के समांतर रेखा का समीकरण है :–
(a) $2x-2y=10$ (b) $2x-2y-8=0$
(c) $2x-2y+2=0$ (d) $x-y=-4$

60. **The equation of the line through (3,4) and making an angle of 45^o with the x-axis is**
x-अक्ष के साथ 45^o का कोण बनाने वाली एवं बिन्दु (3,4) से गुजरने वाली रेखा का समीकरण है :–
(a) $x-y+1=0$ (b) $y-x+1=0$
(c) $x+y-7=0$ (d) $y+x-1=0$

61. **The nearest point on the line $3x-4y=25$ from the origin is**
रेखा $3x-4y=25$ पर मूल–बिन्दु का निकटतम बिन्दु है :–
(a) (-4,5) (b) (3,-4)
(c) (3,4) (d) (3,5)

62. **The points (a,0), (0,b) and (1,1) are collinear if**
बिन्दु (a,0), (0,b)एवं (1,1) संरेख हैं यदि
(a) a+b=1 (b) a+b=ab
(c) a+b=b (d) a+b=2a

63. **The points (3,3), (λ,0) and (0,k) are collinear if**
बिन्दु (3,3), (λ,0)एवं (0,k) संरेख हैं, यदि
(a) $\lambda+k=3$ (b) $\lambda+k=\frac{1}{3}$
(c) $\lambda+k=\frac{\lambda k}{3}$ (d) $\lambda+k=\frac{3}{\lambda k}$

64. **The equation of straight line which passes through the point (0,c) and inclined at an angle θ to the x-axis is given by**
(a) $y=mx$ (b) $my=c+x$
(c) $y=mx+c$ (d) $c=x+y$
where $m=\tan\theta$
बिन्दु (0,c) से गुजरने वाली एवं x-अक्ष के साथ कोण θ पर झुकी हुई रेखा का समीकरण है
(a) $y=mx$ (b) $my=c+x$
(c) $y=mx+c$ (d) $c=x+y$
जहाँ $m=\tan\theta$

65. **The equation of straight line which cuts an intercept of length 5 on the y-axis and whose gradient is 2 is**
y-अक्ष पर लम्बाई 5 का अन्तःखण्ड काटने वाली एवं ढ़ाल 2 वाली सरल रेखा का समीकरण है :–
(a) $2x-y+5=0$ (b) $2x+y+5=0$
(c) $2x-y-5=0$ (d) $2x+y-5=0$

66. **The equation of the straight line which passes through the point (5,6) and whose gradient is m is given by**
उस सरल रेखा का समीकरण जिसकी ढ़ाल m है एवं बिन्दु (5,6) से गुजरती है, होगा
(a) $y-6=m(x-5)$ (b) $y-5=m(x-6)$
(c) $y-6=m(x-6)$ (d) $y-5=m(x-5)$

67. The equation of the straight line which passes through the points (x_1,y_1) and (x_2,y_2) is given by
बिन्दुओं (x_1,y_1)एवं (x_2,y_2) से गुजरने वाली रेखा का समीकरण है :–

(a) $y-y_2=\frac{x_1-x_2}{y_1-y_2}(x-x_1)$

(b) $y-y_1=\frac{y_1-y_2}{x_1-x_2}(x-x_1)$

(c) $y-y_1=\frac{y_2-y_1}{x_1-x_2}(x-x_1)$

(d) $y-y_1=\frac{y_1-y_2}{x_1-x_2}(x-x_2)$

68. The equation of the straight line which passes through the point (3,4) and whose intercept on the y-axis is twice that on the x-axis is
उस सरल रेखा का समीकरण जो बिन्दु (3,4) से गुजरती है एवं उसका y- अक्ष पर अन्तःखण्ड, x-अक्ष के अन्तःखण्ड का दोगुना है, होगा

(a) $2x+y-10=0$ (b) $x+2y-10=0$
(c) $2x+y+10=0$ (d) $2x-y+10=0$

69. The angle between two lines whose equation are $y=m_1x+c_1$ and $y=m_2x+c_2$ is
रेखाओं $y=m_1x+c_1$ एवं $y=m_2x+c_2$ के बीच का कोण है :–

(a) $\theta=\tan^{-1}\left(\pm\frac{m_1+m_2}{1+m_1m_2}\right)$

(b) $\theta=\tan^{-1}\left(\pm\frac{m_1+m_2}{1-m_1m_2}\right)$

(c) $\theta=\tan^{-1}\left(\pm\frac{m_1-m_2}{1+m_1m_2}\right)$

(d) $\theta=\tan^{-1}\left(\pm\frac{-m_1-m_2}{1+m_1m_2}\right)$

70. The angle between the lines $a_1x+b_1y+c_1=0$ and $a_2x+b_2y+c_2=0$ is
रेखाओं $a_1x+b_1y+c_1=0$ एवं $a_2x+b_2y+c_2=0$ के बीच का कोण है

(a) $\theta=\tan^{-1}\left(\pm\frac{a_2b_1-a_1b_2}{a_1a_2+b_1b_2}\right)$

(b) $\theta=\tan^{-1}\left(\pm\frac{a_1b_1-a_2b_2}{a_1a_2+b_1b_2}\right)$

(c) $\theta=\tan^{-1}\left(\pm\frac{a_1a_2-b_1b_2}{a_1a_2+b_1b_2}\right)$

(d) $\theta=\tan^{-1}\left(\pm\frac{a_2b_1-a_1b_2}{a_1a_2-b_1b_2}\right)$

71. The two straight lines $y=m_1x+c_1$ and $y=m_2x+c_2$ are parallel to each other if
दो सरल रेखाएँ $y=m_1x+c_1$एवं $y=m_2x+c_2$ एक दूसरे के समांतर हैं यदि

(a) $m_1\neq m_2$ (b) $m_1\cdot m_2=-1$
(c) $m_1=\frac{1}{m_2}$ (d) $m_1=m_2$

72. The two straight lines $y=m_1x+c_1$ and $y=m_2x+c_2$ are perpendicular to each other, then
दो सरल रेखाएँ $y=m_1x+c_1$ एवं $y=m_2x+c_2$ एक दूसरे पर लम्ब हैं तो

(a) $m_2=\frac{1}{m_1}$ (b) $m_1\cdot m_2=-1$
(c) $m_1=\frac{1}{m_2}$ (d) $m_1=m_2$

73. The two straight lines $a_1x+b_1y+c_1=0$ and $a_2x+b_2y+c_2=0$ are parallel if
दो सरल रेखाएँ $a_1x+b_1y+c_1=0$एवं $a_2x+b_2y+c_2=0$ समांतर हैं, तो

(a) $\frac{a_1}{b_1}+\frac{a_2}{b_2}=0$ (b) $\frac{a_1}{a_2}=\frac{b_1}{b_2}$
(c) $\frac{a_1}{b_2}=\frac{a_2}{b_1}$ (d) $a_1a_2=b_1b_2$

74. The two straight lines $a_1x+b_1y+c_1=0$ and $a_2x+b_2y+c_2=0$ will be perpendicular, if
सरल रेखाएँ $a_1x+b_1y+c_1=0$ एवं $a_2x+b_2y+c_2=0$ लम्ब होगी, यदि

(a) $a_1a_2=b_1b_2$ (b) $a_1b_1=a_2b_2$
(c) $a_1b_2=a_2b_1$ (d) $a_1a_2+b_1b_2=0$

75. The general equation of straight line perpendicular to the line $5x+7y+8=0$ is
$5x+7y+8=0$ पर लम्ब सरल रेखा का सामान्य समीकरण है :–

(a) $7x-5y+9=0$ (b) $7x-5y+k=0$
(c) $5x+7y+k=0$ (d) $7x+5y+k=0$

76. The obtuse angle between the straight lines $9x + 3y - 4 = 0$ and $2x + 4y + 5 = 0$ is
सरल रेखाओं $9x + 3y - 4 = 0$ एवं $2x + 4y + 5 = 0$ के बीच का अधिक कोण है

(a) 135° (b) 105°
(c) 125° (d) 225°

77. The equation of perpendicular bisector of the line joining the points (-8,12) and (-16,-2) is
बिन्दुओं (-8,12) एवं (-16,-2) को मिलाने वाली रेखा के लम्ब समद्विभाजक का समीकरण होगा

(a) $4x-7y+13=0$ (b) $4x+7y-13=0$
(c) $4x+7y+13=0$ (a) $7x+4y+13=0$

78. The equation of straight line parallel to $3x+4y=11$ and passing through the middle point of the line joining (5,-11) and (-9,5) is
बिन्दुओं (5,-11) एवं (-9,5) को मिलाने वाली रेखा के मध्य बिन्दु से गुजरने वाली तथा $3x+4y=11$ के समांतर रेखा का समीकरण है

(a) $3x-4y-18=0$ (b) $3x+4y-18=0$
(c) $3x+4y+18=0$ (d) $3x-4y+18=0$

79. The length of perpendicular from the point (x_1,y_1) to the line $ax+by+c=0$ is
सरल रेखा $ax+by+c=0$ पर बिन्दु (x_1,y_1) से खीचे गए लम्ब की लम्बाई है :–

(a) $\left|\dfrac{ax_1+by_1+c}{\sqrt{a^2+b^2}}\right|$

(b) $\left|\dfrac{bx_1-by_1+c}{\sqrt{a^2+b^2}}\right|$

(c) $\left|\dfrac{bx_1+ay_1+c}{\sqrt{a^2+b^2}}\right|$

(d) $\left|\dfrac{ax_1+by_1}{\sqrt{a^2+b^2}}\right|$

80. The distance between the parallel lines $ax+by+c=0$ and $ax+by+d=0$ is
समांतर रेखाओं $ax+by+c=0$ एवं $ax+by+d=0$ के बीच की दूरी है

(a) $\left|\dfrac{d-c}{\sqrt{a^2+b^2}}\right|$

(b) $\left|\dfrac{d-c}{\sqrt{a^2-b^2}}\right|$

(c) $\dfrac{d-c}{\sqrt{ab}}$

(d) d-c

81. The value of m so that the three lines $3x+y+2=0$, $2x-y+3=0$ and $x+my-3=0$ may be concurrent.
m का मान जिसके लिए सरल रेखाएँ $3x+y+2=0$, $2x-y+3=0$ तथा $x+my-3=0$ एक–बिन्दुगामी हैं:–

(a) 4 (b) 3
(c) -4 (d) 5

82. The point of intersection of the lines $5x+7y-3=0$ and $2x-3y-7=0$ is
सरल रेखाओं $5x+7y-3=0$ तथा $2x-3y-7=0$ के कटान बिन्दु है

(a) (-2,1) (b) (2,-1)
(c) (2,1) (d) (-2,-1)

83. If the lines $3x+y=2$, $kx+2y-3=0$ and $2x-y-3=0$ are concurrent, then k is equal to
यदि सरल रेखाएँ $3x+y=2$, $kx+2y-3=0$ तथा $2x-y-3=0$ संगामी है, तो k का मान है :–

(a) 3 (b) -3
(c) 5 (d) -5

84. If the line $(k-3)x-(4-k^2)y+k^2-7k+6=0$ is parallel to x-axis , then value of k is
यदि रेखा $(k-3)x-(4-k^2)y+k^2-7k+6=0$, x-अक्ष के समांतर है, तो k का मान है :–

(a) 3 (b) 2
(c) -2 (d) -3

85. If the line $(k-3)x-(4-k^2)y+k^2-7k+6=0$ is parallel to y-axis , then value of k is
यदि रेखा $(k-3)x-(4-k^2)y+k^2-7k+6=0$, y-अक्ष के समांतर है, तो k का मान है :–

(a) 3 (b) 2
(c) -2 (d) ± 2

Very Short Answer Type Questions
(अति लघु उत्तरीय प्रश्न)

1. Find the equation of the straight line which passes through the point (1,2) and makes an angle of 45° with the x-axis.
उस सरल रेखा का समीकरण निकालें जो बिन्दु (1,2) से गुजरती है तथा x-अक्ष से 45 का कोण बनाती है।

2. Find the angle between the lines x=a and by+c=0
रेखाओं x=a और by+c=0 के बीच का कोण ज्ञात करें।

3. Find the angle between the lines $9x+3y-4=0$ and $2x+4y+5=0$
सरल रेखाओं $9x+3y-4=0$ एवं $2x+4y+5=0$ के बीच का कोण ज्ञात करें।

4. For what value of k, the line $x-y+2+k(2x+3y)=0$ is parallel to the line $3x+y=0$.
k के किस मान के लिए सरल रेखा $x-y+2+k(2x+3y)=0$ रेखा $3x+y=0$ के समांतर है?

5. Find the equation of a horizontal line passing through the point (4,-2).
बिन्दु (4,-2) से गुजरने वाली क्षैतिज रेखा का समीकरण ज्ञात करें।

6. Find the equation of a vertical line passing through the point (-5,6) .
बिन्दु (-5,6) से गुजरने वाली उर्ध्वाधर रेखा का समीकरण ज्ञात करें।

7. Find the equation of a line whose slope is 4 and which passes through the point (5,-7).
उस सरल रेखा का समीकरण ज्ञात करे, जिसकी ढ़ाल 4 है और जो बिन्दु (5,-7) से गुजरती है।

8. Find the equiation of a line which cuts off intercept 5 on the x-axis and makes an angle of 60° with the positive direction of the x-axis.
उस सरल रेखा का समीकरण ज्ञात कीजिए जो x-अक्ष पर 5 अन्तःखण्ड काटती है साथ ही x-अक्ष की धनात्मक दिशा के साथ 45° का कोण बनाती है।

9. Find the slope and the equation of the line passing through the points (5,3) and (-5,-3).
बिन्दुओं (5,3) एवं (-5,-3) से गुजरने वाली रेखा की ढ़ाल एवं समीकरण ज्ञात करें।

10. Reduce the equation $6x+3y-5=0$ to the slope - intercept form and find its slope and y- intercept .
समीकरण $6x+3y-5=0$ को प्रवणता–अन्तःखण्ड रूप में बदलें, साथ ही इसकी प्रवणता एवं y–अन्तःखण्ड ज्ञात करें।

11. Show that the lines $27x$-18y+25=0 and $2x$+3y+7=0 are perpendicular to each other.
दिखाएँ कि रेखाएँ $27x$-18y+25=0 एवं $2x$+3y+7=0 एक दूसरे पर लम्ब हैं।

12. Find the equation of the line which makes intercepts 3 and 4 on the x-axis and y-axis respectively.
उस सरल रेखा का समीकरण ज्ञात करें जो x-अक्ष एवं y-अक्ष के साथ क्रमशः 3 एवं 4 अन्तःखण्ड काटती है।

13. Find the intercepts cut off by the line $3x$+5y=15 on the co-ordinate axes.
सरल रेखा $3x$+5y=15 द्वारा निर्देशांक अक्षों पर काटे गये अन्तःखण्डों की लंबाई ज्ञात करें।

14. Find the equation of the line for which p=3 and α=45°.
उस रेखा का समीकरण ज्ञात करें जिसके लिए p=3 एवं α=45° है।

15. Reduce the equation $x+\sqrt{3}\,y+5=0$ to the normal form $x$cosα+ysinα =p.
समीकरण $x+\sqrt{3}\,y+5=0$ को लंबरूप $x$cosα+ysinα =p में बदलें।

16. Find the distance of the point (4,1) from the line $3x$-4y+12=0
रेखा $3x$-4y+12=0 से बिंदु (4,1) की दूरी ज्ञात करें।

17. Find the distance between the parallel lines $8x$+15y-36=0 and $8x$+15y+32=0
समांतर रेखाओ $8x$+15y-36=0एवं $8x$+15y+32 के बीच की दूरी ज्ञात करें।

18. The perpendicular distance of a line from the origin is 5 units and its slpoe is -1. Find the equation of the line.
उस सरल रेखा का समीकरण ज्ञात करें जिसकी ढ़ाल –1 है तथा मूल–बिंदुसे लाम्बिक दूरी 5 इकाई है।

Short Answer Type Questions
(लघु उत्तरीय प्रश्न)

1. If the points A(h,0), B(a,b) and C(0,k) lie on a line, show that $\frac{a}{h}+\frac{b}{k}=1$
यदि बिंदु A(h,0), B(a,b) और C(0,k) संरेख है, तो सिद्ध करें कि $\frac{a}{h}+\frac{b}{k}=1$

2. If the angle between two lines is $\frac{\pi}{4}$ and the slope of one of the lines is $\frac{1}{2}$,find the slope of other line
यदि दो रेखाओं के बीच का कोण $\frac{\pi}{4}$ है तथा उनमें से एक की ढ़ाल $\frac{1}{2}$ है तो दूसरे की ढ़ाल ज्ञात करें।

3. Find the equation of the median of a ΔABC whose vertices are A(2,5), B(-4,9) and C(-2,-1).
ΔABC की माध्यिकाओं का समीकरण ज्ञात करें, जिसके शीर्ष बिंदु A(2,5), B(-4,9)एवं C(-2,-1) हैं।

4. Find the equation of the bisector of ∠A of ΔABC, whose vertices are A(-2.4), B(5,5) and C(4,-2).
ΔABC के ∠A के समद्विभाजक का समीकरण ज्ञात करें, जिसके शीर्षों के नियामक क्रमशः A(-2.4), B(5,5)एवं C(4,-2) हैं।

5. Find the eqation of the line passing through the point (2,-5) and parallel to the line $2x$-3y=11.
उस सरल रेखा का समीकरण ज्ञात करें जो बिंदु (2,-5) से गुजरती है और $2x$-3y=11 के समांतर है।

6. Find the equation of the line passing through the point (-2,-4) and perpendicular to the line $3x$-y+5=0.
उस सरल रेखा का समीकरण ज्ञात करें जो बिन्दु (-2,-4) से गुजरती है तथा रेखा $3x$-y+5=0 पर लंब हैं।

7. Find the equation of the line passing through (-3,5) and perpendicular to the line through the points (2,5) and (-3,6).
(-3,5)से होकर जाने वाली और बिन्दु (2, 5) और (–3,6) से जाने वाली रेखा पर लंब रेखा का समीकरण ज्ञात कीजिए।

8. A line perpendicular to the line segment joining the points (1,0) and (2,3) divides it in the ratio 1:n. Find the equation of the line.
एक रेखा (1,0) तथा (2,3) बिन्दुओं को मिलाने वाली रेखा–खण्ड पर लंब है तथा उसको 1:n के अनुपात में विभाजित करती है। रेखा का समीकरण ज्ञात कीजिए।

9. Find the equation of the line passing through the point (2,2) and cutting off intercept on axes whose sum is 9.
बिन्दु (2,2) से जाने वाली रेखा का समीकरण ज्ञात कीजिए जिसके द्वारा अक्षों से काटे गये अंतःखण्डो का योग 9 है।

10. P(a,b) is the mid-point of a line segment between the axes. Show that the equation of the line is $\frac{x}{a}+\frac{y}{b}=2$
अक्षों के बीच रेखा–खण्ड का मध्य–बिन्दु P(a,b) है। दिखाइए की रेखा का समीकरण $\frac{x}{a}+\frac{y}{b}=2$ है।

11. If p is the length of perpendicular from the origin to the line whose intercept on the axes are a and b then show that $\frac{1}{p^2}=\frac{1}{a^2}+\frac{1}{b^2}$.
यदि p मूल बिन्दु से उस रेखा पर डाले गये लंब की लंबाई हो जिसका अक्षों पर अंतःखण्ड a और b हो, तो दिखाइए कि $\frac{1}{p^2}=\frac{1}{a^2}+\frac{1}{b^2}$.

Long Answer Type Questions
(दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)

1. Find the value of p for which the lines $3x+y=2$, $px+2y-3=0$ and $2x-y-3=0$ may intersect at a point.
p का मान ज्ञात कीजिए जिससे रेखाएँ $3x+y=2$, $px+2y-3=0$ तथा $2x-y-3=0$ एक बिन्दु पर प्रतिच्छेद करें।

2. If the three lines $y=m_1x+c_1$, $y=m_2x+c_2$ and $y=m_3x+c_3$ are concurrent, then show that $m_1(c_2-c_3)+m_2(c_3-c_1)+m_3(c_1-c_2)=0$.
यदि तीन रेखाएँ, जिनके समीकरण $y=m_1x+c_1$, $y=m_2x+c_2$ और $y=m_3x+c_3$ हैं, संगामी हैं, तो दिखाइए कि $m_1(c_2-c_3)+m_2(c_3-c_1)+m_3(c_1-c_2)=0$.

3. Find the area of the triangle formed by the lines $y=m_1x+c_1$, $y=m_2x+c_2$ and $x=0$.
रेखाओं $y=m_1x+c_1$, $y=m_2x+c_2$ तथा $x=0$ से बने त्रिभुज का क्षेत्रफल ज्ञात करें।

4. Find the image of the point (3,8) with respect to the line $x+3y=7$, assuming the given line to be a plane mirror.
किसी बिन्दु के लिए रेखा को दर्पण मानते हुए बिन्दु (3,8) का रेखा $x+3y=7$ मे प्रतिबिम्ब ज्ञात कीजिए।

5. If p and q are the length of perpendicular from the origin to the line $x\sec\theta+y\operatorname{cosec}\theta=k$ and $x\cos\theta-y\sin\theta=k\cos2\theta$ respectively, then prove that $4p^2+q^2=k^2$.
यदि p और q क्रमशः मूल बिन्दु से रेखाओं $x\sec\theta+y\operatorname{cosec}\theta=k$ और $x\cos\theta-y\sin\theta=k\cos2\theta$ पर लंब की लंबाइयाँ है, तो सिद्ध कीजिए कि $4p^2+q^2=k^2$.

Multiple Choice Questions
(बहु विकल्पीय प्रश्न)

(1)	c	(2)	b	(3)	c	(4)	c	(5)	b
(6)	b	(7)	c	(8)	a	(9)	d	(10)	c
(11)	b	(12)	d	(13)	b	(14)	a	(15)	c
(16)	c	(17)	c	(18)	b	(19)	d	(20)	a
(21)	c	(22)	b	(23)	a	(24)	c	(25)	c
(26)	c	(27)	d	(28)	a	(29)	b	(30)	c
(31)	d	(32)	b	(33)	b	(34)	c	(35)	b
(36)	b	(37)	b	(38)	d	(39)	d	(40)	c
(41)	c	(42)	a	(43)	c	(44)	b	(45)	c
(46)	b	(47)	c	(48)	a	(49)	b	(50)	b
(51)	a	(52)	c	(53)	b	(54)	b	(55)	b
(56)	d	(57)	b	(58)	d	(59)	b	(60)	a
(61)	b	(62)	b	(63)	c	(64)	c	(65)	a
(66)	a	(67)	b	(68)	a	(69)	c	(70)	a
(71)	d	(72)	b	(73)	b	(74)	d	(75)	b
(76)	a	(77)	c	(78)	c	(79)	a	(80)	a
(81)	a	(82)	b	(83)	c	(84)	a	(85)	d

Very Short Answer Type Questions
(अति लघु उत्तरीय प्रश्न)

1. Slope of the line=tan45°=1
$\therefore$ Equation of line is $y-2=1(x-1)$
or, $y-2=x-1$
or, $x-1-y+2=0$
or, $x-y+1=0$

2. Given lines are $x=a$ and $by+c=0$
line $x=a$ is parallel to y-axis and $by+c=0$ is parallel to x-axis
$\therefore$ Angle between them=90°

3. Given lines are $9x+3y-4=0$ ----------(i)
and $2x+4y+5=0$ -----------(ii)
$\therefore$ Slope of line (i) is $m_1=\frac{-9}{3}=-3$
and slope of line (ii) is $m_2=\frac{-2}{4}=\frac{-1}{2}$
Let θ be the angle between (i) and (ii)
$$\therefore \tan\theta=\pm\frac{m_1-m_2}{1+m_1m_2}=\pm\frac{-3+\frac{1}{2}}{1+(-3)\left(\frac{-1}{2}\right)}$$
$$=\pm\frac{-5}{5}=\pm(-1)=\mp1$$
If $\tan\theta=-1$, then $\theta=135°$
and if $\tan\theta=1$, then $\theta=45°$
$\therefore$ Angle between the linea are 45° or 135°

4. Given lines are
$x-y+2+k(2x+3y)=0$
or, $(1+2k)x+(3k-1)y+2=0$ ----------(i)
and $3x+y=0$ ---------(ii)
Slope of (i) is $\frac{-(2k+1)}{3k-1}$
and slope of (ii) is $\frac{-3}{1}=-3$
since (i) and (ii) are parallel
$$\therefore \frac{-(2k+1)}{3k-1}=-3$$
or, $2k+1=3(3k-1)$
or, $2k+1=9k-3$
or, $2k-9k=-3-1$
or, $-7k=-4 \Rightarrow 7k=4$
$$\therefore k=\frac{4}{7}$$

5. Since required line is a horizontal line.
hence it is prallel to x-axis and passes through the point (4,-2)
$\therefore$Equation is $y=-2$ i.e $y+2=0$

6. Since required line is a vertical line.
$\therefore$ it is parallel to y-axis and passes through the point (-5,6)
$\therefore$Equation is $x=-5$ i.e $x+5=0$

7. We have slope, m=4 and point = (5,-7)

$\therefore$Equation of line is

$$y-(-7)=4(x-5)$$

or, $y+7=4x-20$

or, $4x-20-y-7=0$

or, $4x-y-27=0$

8. Slope of the required line = $\tan 60^\circ = \sqrt{3}$

Intercept cut off by the line on x-axis =5

$\therefore$ line passes through the point (5,0)

$\therefore$ Equation of line is

$$y-0 = \sqrt{3}\,(x-5)$$

or, $y=\sqrt{3}\,x-5\sqrt{3}$

or, $\sqrt{3}\,x-y-5\sqrt{3} = 0$

9. Slope of the line passing through the points (5,3) and (-5,-3) $= \dfrac{-3-3}{-5-5} = \dfrac{-6}{-10} = \dfrac{3}{5}$

$\therefore$ Equation of the line is

$$y-3 = \frac{3}{5}(x-5)$$

or, $5y-15 = 3x-15$

or, $3x-5y = 0$

10. Given equation is $6x+3y-5=0$

or, $3y = -6x+5$

$\therefore y = \dfrac{-6}{3}x+\dfrac{5}{3} = -2x+\dfrac{5}{3}$

$\therefore y = -2x+\dfrac{5}{3}$ is the slope intercept form

$\therefore$ slope $= -2$, y–intercept $= \dfrac{5}{3}$

11. Given lines are $27x-18y+25=0$ ----------(i)

and $2x+3y+7=0$ --------------(ii)

slope of (i) $= \dfrac{-27}{-18} = \dfrac{3}{2} = m_1$ (say)

and slope of(ii) $= \dfrac{-2}{3} = m_2$ (say)

$\therefore m_1 . m_2 = \dfrac{3}{2} \times \dfrac{-2}{3} = -1$

$\Rightarrow$ given lines are perpendicular to each other.

12. Required equation is

$$\frac{x}{3}+\frac{y}{4} = 1$$

or, $\dfrac{4x+3y}{12} = 1$

or, $4x+3y = 12$

or, $4x+3y-12 = 0$

13. Given line is $3x+5y = 15$

or, $\dfrac{3x+5y}{15} = 1$

or, $\dfrac{3x}{15}+\dfrac{5y}{15} = 1$

or, $\dfrac{x}{5}+\dfrac{y}{3} = 1$

Which is the intercept form of given line

Hence, x-intercept =5

y-intercept = 3.

14. Required equation is

$$x\cos\alpha + y\sin\alpha = p$$

or, $x\cos 45^\circ + y\sin 45^\circ = 3$

or, $x \cdot \dfrac{1}{\sqrt{2}} + y \cdot \dfrac{1}{\sqrt{2}} = 3$

$\therefore x+y = 3\sqrt{2}$

15. Given equation is $x+\sqrt{3}\,y = 5$

or, $-x-\sqrt{3}\,y = 5$

or, $\dfrac{-x}{2}-\dfrac{\sqrt{3}}{2}y = \dfrac{5}{\sqrt{2}}$

or, $x\left(\dfrac{-1}{2}\right)+y\left(\dfrac{-\sqrt{3}}{2}\right) = \dfrac{5}{\sqrt{2}}$

or, $x\cos 240^\circ + y\sin 240^\circ = \dfrac{\sqrt{5}}{2}$

which is of the form $x\cos\alpha + y\sin\alpha = p$

where $\alpha = 240^\circ$, $p = \dfrac{5}{\sqrt{2}}$

16. Required distance,

$$d = \left|\frac{3\cdot 4-4\cdot 1+12}{\sqrt{(3)^2+(-4)^2}}\right| = \left|\frac{12-4+12}{5}\right| = \left|\frac{20}{5}\right| = |4| = 4$$

17. Given lines are $8x+15y-36=0$ ------------(i)

and $8x+15y+32=0$ -------------(ii)

distance between (i) and (ii)

$$= \frac{|-36-32|}{\sqrt{(8)^2+(15)^2}} = \frac{|-68|}{\sqrt{64+225}} = \frac{68}{17} = 4$$

18. Since slope of the required line is -1

Let equation of the required line be $y = -1(x)+c$

i.e $x+y-c=0$

$\therefore \quad \dfrac{|0+0-c|}{\sqrt{2}} = 5$

$\Rightarrow |c| = 5\sqrt{2}$

$\therefore \quad c = \pm 5\sqrt{2}$

$\therefore$ Required equations are $x + y + 5\sqrt{2} = 0$

or, $\quad x + y - 5\sqrt{2} = 0$

Short Answer Type Questions
(लघु उत्तरीय प्रश्न)

1. Since the points A(h,0), B(a,b) and C(0,k) are collinear.

$\therefore$ Slope of AB = slope of BC

$\therefore \quad \dfrac{b-0}{a-h} = \dfrac{k-b}{0-a}$

or, $\quad \dfrac{b}{a-h} = \dfrac{k-b}{-a}$

or, $\quad -ab = (a-h)(k-b)$

or, $\quad -ab = ak - ab - hk + bh$

$\Rightarrow \quad ak + bh = hk$

or, $\quad \dfrac{ak+bh}{hk} = 1$

or, $\quad \dfrac{ak}{hk} + \dfrac{bh}{hk} = 1$

or, $\quad \dfrac{a}{h} + \dfrac{b}{k} = 1 \quad$ Proved

2. Let slope of other line be m.

$\therefore \quad \left|\dfrac{m - \frac{1}{2}}{1 + m \cdot \frac{1}{2}}\right| = \tan\dfrac{\pi}{4}$

or, $\quad \left|\dfrac{\frac{2m-1}{2}}{\frac{2+m}{2}}\right| = 1$

$\Rightarrow \quad \left|\dfrac{2m-1}{2+m}\right| = 1$

$\Rightarrow \quad \dfrac{2m-1}{2+m} = \pm 1$

If $\dfrac{2m-1}{2+m} = 1$ then

$2m - 1 = 2 + m$

or, $\quad 2m - m = 2 + 1$

$\therefore \quad m = 3$

If $\dfrac{2m-1}{2+m} = -1$, then

$2m - 1 = -2 - m$

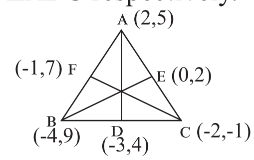
or, $\quad 2m + m = -2 + 1$

or, $\quad 3m = -1$

$\therefore \quad m = \dfrac{-1}{3}$

Hence slope of other line is $\dfrac{-1}{3}$ or 3.

3. Let D, E and F are the mid-points of sides BC, CA and AB of ΔABC respectively.



$\therefore$ Co-ordinates of D$=\left(\dfrac{-4-2}{2}, \dfrac{9-1}{2}\right) = (-3,4)$

Co-ordinates of E$=\left(\dfrac{-2+2}{2}, \dfrac{-1+5}{2}\right) = (0,2)$

Co-ordinates of F$=\left(\dfrac{2-4}{2}, \dfrac{5+9}{2}\right) = (-1,7)$

$\therefore$ Equation of median AD is $y - 5 = \dfrac{4-5}{-3-2}(x-2)$

or, $\quad y - 5 = \dfrac{-1}{-5}(x-2)$

or, $\quad y - 5 = \dfrac{1}{5}(x-2)$

or, $\quad 5y - 25 = x - 2$

or, $\quad x - 5y + 25 - 2 = 0$

or, $x - 5y + 23 = 0$

now, equation of median BE is

$y - 9 = \dfrac{2-9}{0+4}(x+4)$

or, $\quad y - 9 = \dfrac{-7}{4}(x+4)$

or, $\quad 4y - 36 = -7x - 28$

or, $\quad 7x + 4y - 8 = 0$

and equation of median CF is

$y + 1 = \dfrac{7+1}{-1+2}(x+2)$

or, $\quad y + 1 = \dfrac{8}{1}(x+2)$

or, $\quad y + 1 = 8x + 16$

or, $\quad 8x - y + 16 - 1 = 0$

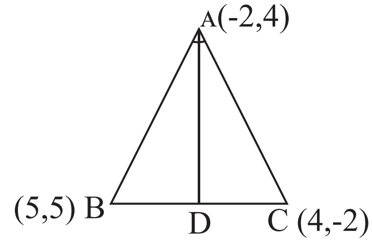
or, $\quad 8x - y + 15 = 0$

Hence required equations are

$x - 5y + 23 = 0, \quad 7x + 4y - 8 = 0$

and $8x - y + 15 = 0$

4. Let AD be the bisector of $\angle$A.



Then BD : DC = AB : AC.

Now, AB $= \sqrt{(5+2)^2+(5-4)^2}$

$$= \sqrt{49+1}$$

$$= \sqrt{50} = 5\sqrt{2}$$

and AC $= \sqrt{(4+2)^2+(-2-4)^2}$

$$= \sqrt{36+36} = \sqrt{72} = 6\sqrt{2}$$

$$\therefore \frac{BD}{DC} = \frac{AB}{AC} = \frac{5\sqrt{2}}{6\sqrt{2}} = \frac{5}{6}$$

$\Rightarrow$ BD : DC = 5 : 6

$\therefore$ D divides BC internally in the ratio 5 : 6

$\therefore$ Co-ordinates of D are

$$\left(\frac{5\times 4+6\times 5}{5+6}, \frac{5\times(-2)+6\times 5}{5+6}\right)$$

$$= \left(\frac{50}{11}, \frac{20}{11}\right)$$

$\therefore$ equation of AD is given by

$$y-4 = \frac{\frac{20}{11}-4}{\frac{50}{11}+2}(x+2)$$

or, $y-4 = \frac{-24}{72}(x+2)$

or, $3(y-4) = -(x+2)$

or, $3y-12 = -x-2$

or, $x+3y-12+2=0$

or, $x+3y-10=0$

Hence, the equation of the bisector of $\angle A$

is $x+3y-10=0$

5. Equation of any line parallel to $2x$-3y-11=0 is $2x$-3y+k=0 --------(i)

since it passes through the point (2,-5)

$\therefore$ 2·2-3(-5)+k=0 $\Rightarrow$ k=-19.

$\therefore$ from (i), required equation is $2x$-3y-19=0

6. Equation of any line perpendicular to the line

$3x$--y+5=0 is x+3y+k=0 -------------(i)

Since it passes through the point (-2,-4)

$\therefore$ –2 +3 (–4) + k = 0 or, –2 –12 + k = 0 $\Rightarrow$ k = 14

$\therefore$ from (i) required eqution is x+3y+14=0

7. Slope of the line joining the points (2,5) and (-3,6)is

$$\frac{6-5}{-3-2} = \frac{1}{-5} = \frac{-1}{5}$$

$\therefore$ Slope of the required line $= \frac{-1}{\frac{-1}{5}} = 5.$

$\therefore$ Equation of required line is

$$y-5 = 5(x+3)$$

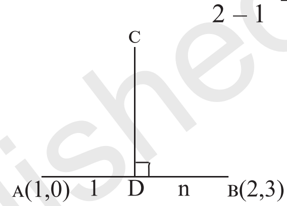
or, $y-5 = 5x+15$

or, $5x-y+15+5=0$

or, $5x-y+20=0$

8. Slope of the line joining the points (1,0) and (2,3) is

$$\frac{3-0}{2-1} = \frac{3}{1} = 3.$$



Also co-ordinates of the point divide the line segment joining the points (1,0)and(2,3)in the ratio 1: n is

$$\left(\frac{1\times 2+n\times 1}{1+n}, \frac{1\times 3+n\times 0}{1+n}\right) = \left(\frac{2+n}{1+n}, \frac{3}{1+n}\right)$$

Now, slope of required line $= \frac{-1}{3}$

Hence, equation of the required line is

$$y-\frac{3}{1+n} = \frac{-1}{3}\left(x-\frac{2+n}{1+n}\right)$$

or $\frac{(1+n)y-3}{1+n} = \frac{-1}{3}\left[\frac{(1+n)x-(2+n)}{1+n}\right]$

$\Rightarrow (1+n)y-3 = \frac{-(1+n)x+(2+n)}{3}$

or, $3(1+n)y-9 = -(1+n)x+(2+n)$

or, $(1+n)x+3(1+n)y-9-2-n=0$

or, $(n+1)x+3(n+1)y-11-n=0$

9. Equation of line in intercept form is $\frac{x}{a}+\frac{y}{b} = 1$..(i)

we have a+b = 9

$\therefore$ b = 9 – a

From (i), $\frac{x}{a}+\frac{y}{9-a} = 1$.......(ii)

Since it passes through the points (2,2)

$\therefore \frac{2}{a}+\frac{2}{9-a} = 1$

or, $\frac{2(9-a+a)}{a(9-a)} = 1$

$\therefore$ $18 = 9a - a^2 \Rightarrow a^2 - 9a + 18 = 0$

or, $a^2 - 6a - 3a + 18 = 0$

or, $a(a-6) - 3(a-6) = 0$

or, $(a-3)(a-6)=0$

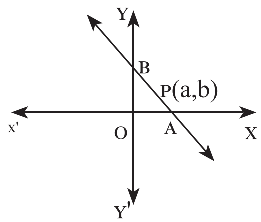
$\Rightarrow$ a = 6 or 3

If a = 6, then b = 9 − 6 = 3

If a = 3, then b = 9 − 3 = 6

$\therefore$ Required equation is $\frac{x}{6}+\frac{y}{3}=1$ or $\frac{x}{3}+\frac{y}{6}=1$

10.



Let the required eqution of line be $\frac{x}{c}+\frac{y}{d}=1$

Then, it cuts the x-axis at the points A(c,0) and B(0,d).

Let P(a,b) be the mid-point of AB.

Then $\frac{c+0}{2}=a$ and $\frac{0+d}{2}=b$

$\Rightarrow c=2a$ and $d=2b$

so, the required equation is $\frac{x}{2a}+\frac{y}{2b}=1$

or, $\frac{1}{2}\left(\frac{x}{a}+\frac{y}{b}\right)=1 \Rightarrow \frac{x}{a}+\frac{y}{b}=2$

11. The equation of line cuts off intercept a and b on the axes is given by

$$\frac{x}{a}+\frac{y}{b}=1$$

or, $\frac{x}{a}+\frac{y}{b}-1=0$ ---------(i)

since p is the length of perpendicular from (0,0) to the line (i), then

$$p=\frac{\left|\frac{0}{a}+\frac{0}{b}-1\right|}{\sqrt{\left(\frac{1}{a}\right)^2+\left(\frac{1}{b}\right)^2}}=\frac{|-1|}{\sqrt{\frac{1}{a^2}+\frac{1}{b^2}}}$$

or, $p=\frac{1}{\sqrt{\frac{1}{a^2}+\frac{1}{b^2}}}$

$\Rightarrow \sqrt{\frac{1}{a^2}+\frac{1}{b^2}}=\frac{1}{p}$

on squaring both sides, we get

$$\frac{1}{a^2}+\frac{1}{b^2}=\frac{1}{p^2}$$

i.e. $\frac{1}{p^2}=\frac{1}{a^2}+\frac{1}{b^2}$ Proved

Long Answer Type Questions
(दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)

1. Given lines are

$3x+y-2=0$ ----------(i)

$px+2y-3=0$ ---------(ii)

$2x-y-3=0$ -----------(iii)

on solving (i) and (iii) by cross multiplication, we get

$$\frac{x}{-3-2}=\frac{y}{-4+9}=\frac{1}{-3-2}$$

$\Rightarrow \frac{x}{-5}=\frac{y}{5}=\frac{1}{-5}$

$\Rightarrow x=\frac{-5}{-5}$, $y=\frac{5}{-5}$ $\Rightarrow x=1, y=-1$

$\therefore$ point of intersection of (i) and (iii) is (1,-1)

For the given lines to intersect at a point, x=1,y=-1 must satisfy (ii) also

$\therefore$ p(1)+2(-1)-3=0

or, p-2-3=0 $\Rightarrow$ p-5=0

$\therefore$ p=5

2. Given lines are

$m_1x-y+c_1=0$ ----------(i)

$m_2x-y+c_2=0$ ---------(ii)

$m_3x-y+c_3=0$ ----------(iii)

on solving (i) and (ii) by cross multiplication, we get

$$\frac{x}{-c_2+c_1}=\frac{y}{m_2c_1-m_1c_2}=\frac{1}{-m_1+m_2}$$

$\Rightarrow x=\frac{c_1-c_2}{m_2-m_1}$ $y=\frac{m_2c_1-m_1c_2}{m_2-m_1}$

$\therefore$ point of intersection of (i) and (ii) is

$P\left(\frac{c_1-c_2}{m_2-m_1},\frac{m_2c_1-m_1c_2}{m_2-m_1}\right)$

since the given lines are concurrent

$\therefore$ Point P must lie on (iii) also

$\therefore m_3\left(\frac{c_1-c_2}{m_2-m_1}\right)-\frac{m_2c_1-m_1c_2}{m_2-m_1}+c_3=0$

$\Rightarrow \frac{m_3(c_1-c_2)-m_2c_1+m_1c_2+c_3(m_2-m_1)}{m_2-m_1}=0$

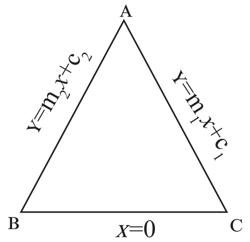
$\Rightarrow m_3(c_1-c_2)-m_2c_1+m_1c_2+c_3(m_2-m_1)=0$

$\Rightarrow m_3c_1-m_3c_2-m_2c_1+m_1c_2+m_2c_3-m_1c_3=0$

$\Rightarrow m_1(c_2-c_3)+m_2(c_3-c_1)+m_3(c_1-c_2)=0$

Proved

3. Let the sides AC,AB and BC of ΔABC be represented by the equations :-



$m_1x-y+c_1=0$ ----------(i)
$m_2x-y+c_2=0$ ----------(ii)
and $x=0$ --------------(iii)

on solving (i) and (ii) by cross multiplication , we have, $\dfrac{x}{-c_2+c_1}=\dfrac{y}{m_2c_1-m_1c_2}=\dfrac{1}{-m_1+m_2}$

$$\Rightarrow x=\frac{c_1-c_2}{m_2-m_1} \text{ and } y=\frac{m_2c_1-m_1c_2}{m_2-m_1}$$

$\therefore$ lines AC and AB intersect at

$$A\left(\frac{c_1-c_2}{m_2-m_1},\frac{m_2c_1-m_1c_2}{m_2-m_1}\right)$$

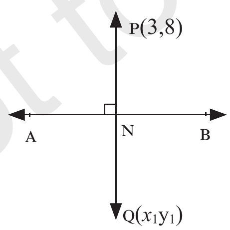
on solving (ii) and (iii), we get B $(0,c_2)$
and on solving (i) and (iii),we get C $(0,c_1)$

$$\therefore \text{ar}(\Delta ABC)=\frac{1}{2}\left|\frac{c_1-c_2}{m_2-m_1}(c_2-c_1)+0+0\right|$$

$$=\frac{1}{2}\frac{(c_1-c_2)^2}{|m_1-m_2|}$$

Hence, the area of triangle formed by the given lines is $\dfrac{1}{2}\dfrac{(c_1-c_2)^2}{|m_1-m_2|}$

4. Let AB be the given line whose equation is



$x+3y-7=0$ ---------(i)
Now, $x+3y=7$

$$\Rightarrow y=-\frac{1}{3}x+\frac{7}{3}$$

$$\therefore \text{slope of AB}=-\frac{1}{3}$$

Let P(3,8) be the given point and let $Q(x_1,y_1)$ be its image in AB. Join PQ, intersecting AB at N.
Then PN $\perp$ AB and PN=QN
Let the slope of PQ be m.Then

$$m\left(-\frac{1}{3}\right)=-1 \quad \Rightarrow m=3 \qquad [\because AB\perp PQ]$$

$\therefore$ Equation of line PQ is given by

$y-8=3(x-3)$

$\Rightarrow$ $y-8=3x-9$ $\Rightarrow 3x-y-1=0$ --------(ii)

on solving (i) and (ii), we get

$$\frac{x}{-3-7}=\frac{y}{-21+1}=\frac{1}{-1-9}$$

$$\Rightarrow \frac{x}{-10}=\frac{y}{-20}=\frac{1}{-10}$$

$$\Rightarrow x=\frac{-10}{-10},\ y=\frac{-20}{-10} \Rightarrow x=1, y=2$$

$\therefore$AB and PQ intersect at the point N(1,2)
also, N bisects PQ.

$$\therefore \left(\frac{3+x_1}{2},\frac{8+y_1}{2}\right)=(1,2)$$

$$\Rightarrow \frac{3+x_1}{2}=1,\ \frac{8+y_1}{2}=2$$

$$\Rightarrow x_1=2-3,\ y_1=4-8$$

$$\Rightarrow x_1=-1,\ \ y_1=-4$$

Hence image of the given point P(3,8) is Q(–1,–4).

5. Given lines are $x\sec\theta+y\operatorname{cosec}\theta=k$ ---------(i)
and $x\cos\theta-y\sin\theta=k\cos2\theta$ ----------(ii)
since p is the length of perpendicular from origin to line (i),

$$\therefore\ p=\frac{|\sec\theta\times0+\operatorname{cosec}\theta\times0-k|}{\sqrt{\sec^2\theta+\operatorname{cosec}^2\theta}}$$

$$=\frac{|-k|}{\sqrt{\dfrac{1}{\cos^2\theta}+\dfrac{1}{\sin^2\theta}}}=\frac{|-k|}{\sqrt{\dfrac{\sin^2\theta+\cos^2\theta}{\cos^2\theta\cdot\sin^2\theta}}}$$

$$=\frac{|-k|\cos\theta\cdot\sin\theta}{\sqrt{1}}=|k|\cos\theta\cdot\sin\theta$$

$$p=\frac{|k|}{2}2\cos\theta\cdot\sin\theta$$

$$\Rightarrow\quad p=\frac{|k|}{2}.\sin2\theta \Rightarrow 2p=|k|\sin2\theta$$

$$\Rightarrow 4p^2=k^2\sin^22\theta\ ....(iii)$$

Also q is the length of perpendicular from the origin to the line (ii), therefore we have

$$q=\frac{|\cos\theta\times0-\sin\theta\times0-k\cos2\theta|}{\sqrt{\cos^2\theta+\sin^2\theta}}$$

$$=|k\cos2\theta|$$

$$\therefore\ q^2=k^2\cos^22\theta\ \ ------(iv)$$

Adding (iii) and (iv), we get

$$4p^2+q^2=k^2\sin^22\theta+k^2\cos^22\theta$$

$$=k^2(\sin^22\theta+\cos^22\theta)$$

$$=k^2\times1=k^2 \qquad \text{Proved.}$$

Very Short Answer Type Questions
(अति लघु उत्तरीय प्रश्न)

1. रेखा की ढ़ाल $= \tan 45^\circ = 1$

$\therefore$ रेखा का समीकरण है, $y-2=1(x-1)$

or, $y-2=x-1$

or, $x-1-y+2=0$

or, $x-y+1=0$

2. दी गई रेखाएँ $x=a$ और $by+c=0$

रेखा $x=a$, y–अक्ष के समांतर है तथा $by+c=0$ x-अक्ष के समांतर है।

$\therefore$ दोनों के बीच का कोण $=90^\circ$

3. दी गई रेखाओं के समीकरण हैं :–

$9x+3y-4=0$ ----------(i)

तथा $2x+4y+5=0$ -----------(ii)

$\therefore$ रेखा (i) की ढ़ाल $m_1 = \frac{-9}{3} = -3$

तथा रेखा (ii) की ढ़ाल $m_2 = \frac{-2}{4} = \frac{-1}{2}$

माना कि (i) तथा (ii) के बीच का कोण θ है।

$$\because \tan\theta = \pm\frac{m_1 - m_2}{1 + m_1 m_2} = \pm\frac{-3 + \frac{1}{2}}{1 + (-3)\left(\frac{-1}{2}\right)}$$

$$= \pm\frac{-5}{5} = \pm(-1) = \mp 1$$

यदि $\tan\theta=-1$, तो $\theta=135^\circ$

यदि $\tan\theta=1$, तो $\theta=45^\circ$

$\therefore$ रेखाओं के बीच के कोण 45° या 135° हैं।

4. दी गई सरल रेखाओं के समीकरण है :–

$x-y+2+k(2x+3y)=0$

या, $(1+2k)x+(3k-1)y+2=0$ ----------(i)

तथा $3x+y=0$ ---------(ii)

(i) की ढ़ाल $= \frac{-(2k+1)}{3k-1}$

तथा (ii) की ढ़ाल $\frac{-3}{1} = -3$

$\because$ (i) तथा (ii) समांतर हैं।

$\therefore \frac{-(2k+1)}{3k-1} = -3$

or, $2k+1 = 3(3k-1)$

or, $2k+1 = 9k-3$

or, $2k-9k = -3-1$

or, $-7k = -4$

$\therefore k = \frac{4}{7}$

5. चूँकि, अभीष्ट रेखा एक क्षैतिज रेखा है, अतः यह x -अक्ष के समांतर है तथा बिन्दु (4,-2) से गुजरती है।

$\therefore$ रेखा का समीकरण है $y=-2$ अर्थात् $y+2=0$

6. $\because$ अभीष्ट रेखा एक उर्ध्वाधर रेखा है, अतः यह y-अक्ष के समांतर है तथा बिन्दु (-5,6) से गुजरती है।

$\therefore$ रेखा का समीकरण $x=-5$ अर्थात् $x+5=0$ होगा।

7. $\because$ रेखा का ढ़ाल, $m=4$ तथा बिन्दु = (5,-7)

$\therefore$ रेखा का समीकरण है

$y-(-7)=4(x-5)$

or, $y+7=4x-20$

or, $4x-20-y-7=0$

or, $4x-y-27=0$

8. अभीष्ट रेखा की ढ़ाल $=\tan 60^\circ = \sqrt{3}$

x-अक्ष पर काटा गया अन्तःखण्ड =5

अतः, रेखा बिन्दु (5,0) से गुजरती है।

$\therefore$ रेखा का समीकरण है

$y-0 = \sqrt{3}(x-5)$

or, $y = \sqrt{3}x - 5\sqrt{3}$

or, $\sqrt{3}x - y - 5\sqrt{3} = 0$

9. बिन्दुओं (5,3) एवं (-5,-3) से गुजरने वाली रेखा की ढ़ाल$= \frac{-3-3}{-5-5} = \frac{-6}{-10} = \frac{3}{5}$

$\therefore$ रेखा का समीकरण है

$y-3 = \frac{3}{5}(x-5)$

or, $5y-15 = 3x-15$

or, $3x-5y=0$

10. दिया गया समीकरण है $6x+3y-5=0$

or, $3y=-6x+5$

$\therefore y = \frac{-6}{3}x + \frac{5}{3} = -2x + \frac{5}{3}$

$\therefore y = -2x + \frac{5}{3}$ जो की ढ़ाल अन्तःखण्ड रूप है।

यहाँ ढ़ाल =-2, y-अन्तःखण्ड$= \frac{5}{3}$

11. दी गई रेखाएँ हैं $27x-18y+25=0$ ----------(i)

तथा $2x+3y+7=0$ --------------(ii)

रेखा (i) की ढ़ाल $= \frac{-27}{-18} = \frac{3}{2} = m_1$ (माना)

रेखा (ii) की ढ़ाल $-\frac{2}{3} = m_2$ (माना)

$\therefore m_1 \cdot m_2 = \frac{3}{2} \times \frac{-2}{3} = -1$

$\Rightarrow$ दी गई सरल रेखाएँ एक दूसरे पर लम्ब है।

12. अभीष्ट समीकरण है :–

$$\frac{x}{3} + \frac{y}{4} = 1$$

or, $\frac{4x+3y}{12} = 1$

or, $4x+3y=12$

or, $4x+3y-12=0$

13. दी गई सरल रेखा का समीकरण है :–

$$3x+5y=15$$

$$\text{or,}\quad \frac{3x+5y}{15}=1$$

$$\text{or,}\quad \frac{3x}{15}+\frac{5y}{15}=1$$

$$\text{or,}\quad \frac{x}{5}+\frac{y}{3}=1$$

यही अभीष्ट अन्तःखण्ड रूप है।

यहाँ x-अन्तःखण्ड = 5, y-अन्तःखण्ड = 3

14. अभीष्ट समीकरण है :–

$$x\cos\alpha+y\sin\alpha=p$$

$$\text{or,}\ x\cos45^\circ+y\sin45^\circ=3$$

$$\text{or,}\ x\cdot\frac{1}{\sqrt{2}}+y\cdot\frac{1}{\sqrt{2}}=3$$

$$\therefore\ x+y=3\sqrt{2}$$

15 दिया गया समीकरण है $x+\sqrt{3}y+5=0$

$$\text{or,}\quad -x-\sqrt{3}y=5$$

$$\text{or,}\quad \frac{-x}{2}-\frac{\sqrt{3}}{2}y=\frac{5}{\sqrt{2}}$$

$$\text{or,}\quad x\left(\frac{-1}{2}\right)+y\left(\frac{-\sqrt{3}}{2}\right)=\frac{5}{\sqrt{2}}$$

$$\text{or,}\quad x\cos240^\circ+y\sin240^\circ=\frac{\sqrt{5}}{2}$$

जो $x\cos\alpha+y\sin\alpha=p$ के रूप का है।

16. अभीष्ट दूरी,

$$d=\frac{|3\cdot4-4\cdot1+12|}{\sqrt{3^2+(-4)^2}}$$

$$=\frac{|12-4+12|}{5}=\frac{20}{5}=4$$

17. दी गई रेखाओं के समीकरण है :–8x+15y-36=0 ---(i)

तथा 8x+15y+32=0 -------------(ii)

(i) तथा (ii) के बीच की दूरी

$$=\frac{|-36-32|}{\sqrt{(8)^2+(15)^2}}$$

$$=\frac{|-68|}{\sqrt{64+225}}=\frac{68}{17}=4$$

18. अभीष्ट रेखा की ढ़ाल=-1

माना कि अभीष्ट रेखा का समीकरण y=-1(x)+c है

अर्थात् $y=-x+c$

or, x+ y - c = 0 है।

$$\therefore\quad \frac{|0+0-c|}{\sqrt{2}}=5$$

$$\Rightarrow |c|=5\sqrt{2}$$

$$\therefore\quad c=\pm5\sqrt{2}$$

अतः अभीष्ट समीकरण हैं $x+y+5\sqrt{2}=0$

या $x+y-5\sqrt{2}=0$

Short Answer Type Questions
(लघु उत्तरीय प्रश्न)

1. बिन्दु A(h,0), B(a,b) तथा C(0,k) संरेख हैं।

$\therefore$ AB का ढ़ाल= BC का ढ़ाल

$$\therefore\quad \frac{b-0}{a-h}=\frac{k-b}{0-a}$$

$$\text{or,}\quad \frac{b}{a-h}=\frac{k-b}{-a}$$

$$\text{or,}\quad -ab=(a-h)(k-b)$$

$$\text{or,}\quad -ab=ak-ab-hk+bh$$

$$\Rightarrow\quad ak+bh=hk$$

$$\text{or,}\quad \frac{ak+bh}{hk}=1$$

$$\text{or,}\quad \frac{ak}{hk}+\frac{bh}{hk}=1$$

$$\text{or,}\quad \frac{a}{h}+\frac{b}{k}=1\qquad \text{Proved}$$

2. माना कि दूसरी रेखा की ढ़ाल m है

$$\therefore\quad \left|\frac{m-\frac{1}{2}}{1+m\cdot\frac{1}{2}}\right|=\tan\frac{\pi}{4}$$

$$\text{or,}\quad \left|\frac{\frac{2m-1}{2}}{\frac{2+m}{2}}\right|=1$$

$$\Rightarrow\quad \left|\frac{2m-1}{2+m}\right|=1$$

$$\Rightarrow\quad \frac{2m-1}{2+m}=\pm1$$

यदि $\frac{2m-1}{2+m}=1$, तो

$$2m-1=2+m$$

$$\text{or,}\quad 2m-m=2+1$$

$$\therefore\quad m=3$$

यदि $\frac{2m-1}{2+m}=-1$, तो

$$2m-1=-2-m$$

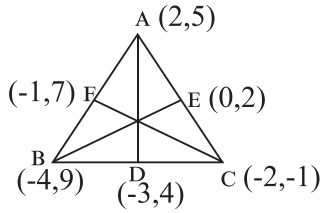
$$\text{or,}\quad 2m+m=-2+1$$

$$\text{or,}\quad 3m=-1$$

$$\therefore\quad m=\frac{-1}{3}$$

अतः दूसरी रेखा की ढ़ाल $\frac{-1}{3}$ या 3 है।

3. माना कि ΔABC की भुजाओं BC, CA तथा AB के मध्य बिन्दु क्रमशः D, E तथा F है।



$\therefore$ D के नियामक$=\left(\dfrac{-4-2}{2},\dfrac{9-1}{2}\right)=(-3,4)$

E के नियामक $=\left(\dfrac{-2+2}{2},\dfrac{-1+5}{2}\right)=(0,2)$

F के नियामक $=\left(\dfrac{2-4}{2},\dfrac{5+9}{2}\right)=(-1,7)$

माध्यिका AD का समीकरण है $y-5=\dfrac{4-5}{-3-2}(x-2)$

or, $y-5=\dfrac{-1}{-5}(x-2)$

or, $y-5=\dfrac{1}{5}(x-2)$

or, $5y-25=x-2$

or, $x-5y+25-2=0$

or, $x-5y+23=0$

अब माध्यिका BE का समीकरण है

$$y-9=\frac{2-9}{0+4}(x+4)$$

or, $y-9=\dfrac{-7}{4}(x+4)$

or, $4y-36=-7x-28$

or, $-7x-28-4y+36=0$

or, $7x+4y-8=0$

तथा माध्यिका CF का समीकरण है

$$y+1=\frac{7+1}{-1+2}(x+2)$$

or, $y+1=\dfrac{8}{1}(x+2)$

or, $y+1=8x+16$

or, $8x-y+16-1=0$

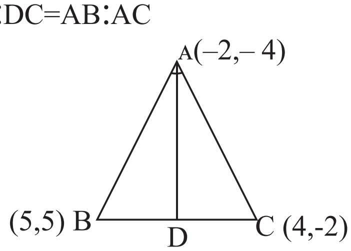
or, $8x-y+15=0$

अतः अभीष्ट समीकरण है :–

$x-5y+23=0,\quad 7x+4y-8=0$

तथा $8x-y+15=0$

4. माना कि $\angle A$ का समद्विभाजक AD है।
$\therefore$ BD:DC=AB:AC



अब, $AB=\sqrt{(5+2)^2+(5-4)^2}$

$=\sqrt{49+1}$

$=\sqrt{50}=5\sqrt{2}$

तथा, $AC=\sqrt{(4+2)^2+(-2-4)^2}$

$=\sqrt{36+36}=\sqrt{72}=6\sqrt{2}$

$\therefore\ \dfrac{BD}{DC}=\dfrac{AB}{AC}=\dfrac{5\sqrt{2}}{6\sqrt{2}}=\dfrac{5}{6}$

$\Rightarrow$ BD : DC = 5 : 6

$\therefore$ D,BC को 5 : 6 के अनुपात में अंतःविभाजित करता है।

$\therefore$ D के नियामक हैं

$=\left(\dfrac{5\times4+6\times5}{5+6},\dfrac{5\times(-2)+6\times5}{5+6}\right)$

$=\left(\dfrac{50}{11},\dfrac{20}{11}\right)$

$\therefore$ AD का समीकरण है :–

$$y-4=\frac{\frac{20}{11}-4}{\frac{50}{11}+2}(x+2)$$

or, $y-4=\dfrac{-24}{72}(x+2)$ or, $y-4=\dfrac{-1}{3}(x+2)$

or, $3(y-4)=-(x+2)$

or, $3y-12=-x-2$

or, $x+3y-12+2=0$

or, $x+3y-10=0$

$\therefore \angle A$ के समद्विभाजक का समीकरण x+3y-10=0 है।

5. सरल रेखा $2x$-3y-11=0 के समांतर किसी रेखा का समीकरण है $2x$-3y+k=0 --------(i)
यह बिन्दु (2,-5) से गुजरती है।
$\therefore$ 2·2-3(-5)+k=0 $\Rightarrow$ k=-19.
$\therefore$ (i) से, अभीष्ट समीकरण है $2x$-3y-19=0

6. सरल रेखा $3x$--y+5=0 पर लंब किसी रेखा का समीकरण है x+3y+k=0 -------------(i)

$\because$ यह बिन्दु (-2,-4) से गुजरती है।

$\therefore$ –2 + 3 (– 4)+ k = 0 $\Rightarrow$ –2–12+k=0

$\Rightarrow$ k = 14

$\therefore$ (i) से, अभीष्ट समीकरण है x+3y+14=0

7. बिन्दुओं (2,5) और (-3,6) को मिलाने वाली रेखा की ढ़ाल$=\dfrac{6-5}{-3-2}=\dfrac{1}{-5}=\dfrac{-1}{5}$

$\therefore$ अभीष्ट रेखा की ढ़ाल= $= \dfrac{-1}{\frac{-1}{5}} = 5.$

$\therefore$ अभीष्ट रेखा का समीकरण है :–

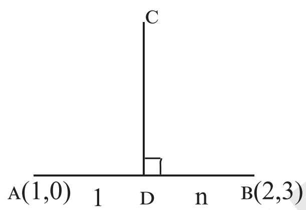
$$y - 5 = 5(x + 3)$$

or, $y - 5 = 5x + 15$

or, $5x - y + 15 + 5 = 0$

or, $5x - y + 20 = 0$

8. बिन्दुओं (1,0) और (2,3) को मिलाने वाली



रेखा की ढ़ाल$= \dfrac{3-0}{2-1} = \dfrac{3}{1} = 3$

पुनः बिन्दुओं (1,0) और (2,3)को मिलाने वाली रेखा को 1:n के अनुपात में विभाजित करने वाले बिन्दु का नियामक है

$$\left(\frac{1\times 2 + n\times 1}{1+n}, \frac{1\times 3 + n\times 0}{1+n}\right) = \left(\frac{2+n}{1+n}, \frac{3}{1+n}\right)$$

$\therefore$अब, अभीष्ट रेखा का ढ़ाल$= \dfrac{-1}{3}$

$\therefore$ अभीष्ट रेखा का समीकरण है :–

$$y - \frac{3}{1+n} = \frac{-1}{3}\left(x - \frac{2+n}{1+n}\right)$$

or $\dfrac{(1+n)y - 3}{1+n} = \dfrac{-1}{3}\left[\dfrac{(1+n)x - (2+n)}{1+n}\right]$

$\Rightarrow (1+n)y - 3 = \dfrac{-(1+n)x + (2+n)}{3}$

or, $3(1+n)y - 9 = -(1+n)x + (2+n)$

or, $(1+n)x + 3(1+n)y - 9 - 2 - n = 0$

or, $(n+1)x + 3(n+1)y - 11 - n = 0$

9. अन्तःखण्ड रूप में रेखा का समीकरण है

$$\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1 \text{ ....(i)}$$

$\because$ $a + b = 9$

$\therefore$ $b = 9 - a$

(i) से, $\dfrac{x}{a} + \dfrac{y}{9-a} = 1$.......(ii)

यह बिन्दु (2,2) से गुजरता है।

$\therefore$ $\dfrac{2}{a} + \dfrac{2}{9-a} = 1$

or, $\dfrac{2(9-a+a)}{a(9-a)} = 1$

$\therefore$ $18 = 9a - a^2 \Rightarrow a^2 - 9a + 18 = 0$

or, $a^2 - 6a - 3a + 18 = 0$

or, $a(a-6) - 3(a-6) = 0$

or, $(a-3)(a-6) = 0$

$\Rightarrow$ a =6 or 3

यदि $a = 6$, तो $b = 9 - 6 = 3$

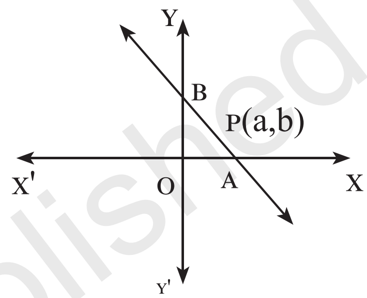
यदि $a = 3$, तो $b = 9 - 3 = 6$

अतःअभीष्टसमीकरणहै, $\dfrac{x}{6} + \dfrac{y}{3} = 1$ or $\dfrac{x}{3} + \dfrac{y}{6} = 1$

10. माना कि अभीष्ट रेखा का समीकरण $\dfrac{x}{c} + \dfrac{y}{d} = 1$ है।

$\therefore$ यह x-अक्ष को बिन्दु A(c,0) और y-अक्ष को बिन्दु B (0,d) पर काटती है।

माना कि P(a,b), AB का मध्य बिन्दु है।



$\therefore \dfrac{c+0}{2} = a$

तथा $\dfrac{0+d}{2} = b$

$\Rightarrow c = 2a$ तथा $d = 2b$

अतः रेखा का अभीष्ट समीकरण है $\dfrac{x}{2a} + \dfrac{y}{2b} = 1$

or, $\dfrac{1}{2}\left(\dfrac{x}{a} + \dfrac{y}{b}\right) = 1 \Rightarrow \dfrac{x}{a} + \dfrac{y}{b} = 2$

11. उस सरल रेखा का समीकरण जो अक्षों पर क्रमशःa और b और अन्तःखण्ड काटती है, होता है

$$\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$$

$$\text{or, } \frac{x}{a} + \frac{y}{b} - 1 = 0 \text{ --------(i)}$$

बिन्दु (0,0) से रेखा (i) पर डाले गये लम्ब की लम्बाई p है

$$p = \frac{\left|\frac{0}{a} + \frac{0}{b} - 1\right|}{\sqrt{\left(\frac{1}{a}\right)^2 + \left(\frac{1}{b}\right)^2}} = \frac{|-1|}{\sqrt{\frac{1}{a^2} + \frac{1}{b^2}}}$$

or, $p = \dfrac{1}{\sqrt{\frac{1}{a^2} + \frac{1}{b^2}}}$

$\Rightarrow \sqrt{\dfrac{1}{a^2} + \dfrac{1}{b^2}} = \dfrac{1}{p}$

दोनों तरफ वर्ग करने पर,

$$\frac{1}{a^2}+\frac{1}{b^2}=\frac{1}{p^2}$$

अर्थात् $\frac{1}{p^2}=\frac{1}{a^2}+\frac{1}{b^2}$ Proved

Long Answer Type Questions
(दीर्घ उत्तरीय प्रश्न)

1. दी गई रेखाओं के समीकरण है :–

$3x+y-2=0$ ----------(i)

$px+2y-3=0$ ---------(ii)

$2x-y-3=0$ -----------(iii)

समीकरण (i) एवं (iii) को वज्र गुणन विधि से हल करने पर,

$$\frac{x}{-3-2}=\frac{y}{-4+9}=\frac{1}{-3-2}$$

$$\Rightarrow \frac{x}{-5}=\frac{y}{5}=\frac{1}{-5}$$

$$\Rightarrow x=\frac{-5}{-5},\quad y=\frac{5}{-5} \quad \Rightarrow x=1, y=-1$$

$\therefore$ (i) तथा (iii) के कटान बिन्दु हैं (1,-1)

$\because$दी गई रेखाएँ एक ही बिन्दु से गुजरती है,अतः x=1,y=-1 समी॰ (ii) को भी संतुष्ट करेगा।

$\therefore p(1)+2(-1)-3=0$

or, $p-2-3=0 \quad \Rightarrow p-5=0$

$\therefore p=5$

2. दी गई सरल रेखाएँ हैं :–

$m_1x-y+c_1=0$ ----------(i)

$m_2x-y+c_2=0$ ---------(ii)

तथा $m_3x-y+c_3=0$ ---------(iii)

समी॰ (i) तथा (ii) को वज्र–गुणन विधि से हल करने पर,

$$\frac{x}{-c_2+c_1}=\frac{y}{m_2c_1-m_1c_2}=\frac{1}{-m_1+m_2}$$

$$\Rightarrow x=\frac{c_1-c_2}{m_2-m_1} \quad y=\frac{m_2c_1-m_1c_2}{m_2-m_1}$$

$\therefore$ रेखा (i) तथा (ii) का कटान बिन्दु

$P\left(\frac{c_1-c_2}{m_2-m_1},\frac{m_2c_1-m_1c_2}{m_2-m_1}\right)$ है।

$\therefore$ तीनों रेखाएँ एक बिन्दुगामी है।

अतः बिन्दु P,समी॰ (iii) को भी संतुष्ट करेगा।

$$\therefore m_3\left(\frac{c_1-c_2}{m_2-m_1}\right)-\frac{m_2c_1-m_1c_2}{m_2-m_1}+c_3=0$$

$$\Rightarrow \frac{m_3(c_1-c_2)-m_2c_1+m_1c_2+c_3(m_2-m_1)}{m_2-m_1}=0$$

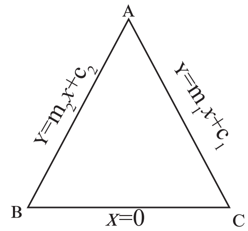
$$\Rightarrow m_3(c_1-c_2)-m_2c_1+m_1c_2+c_3(m_2-m_1)=0$$

$$\Rightarrow m_3c_1-m_3c_2-m_2c_1+m_1c_2+m_2c_3-m_1c_3=0$$

$$\Rightarrow m_1(c_2-c_3)+m_2(c_3-c_1)+m_3(c_1-c_2)=0$$

Proved

3. माना कि ΔABC की भुजाएँ AC,AB और BC निम्नलिखित समीकरणों द्वारा निरूपित होती हैं :–



$m_1x-y+c_1=0$ ----------(i)

$m_2x-y+c_2=0$ ----------(ii)

तथा $x=0$ --------------(iii)

समी॰ (i) तथा (ii) को वज्र–गुणन विधि से हल करने पर,

$$\frac{x}{-c_2+c_1}=\frac{y}{m_2c_1-m_1c_2}=\frac{1}{-m_1+m_2}$$

$$\Rightarrow x=\frac{c_1-c_2}{m_2-m_1} \text{ तथा } y=\frac{m_2c_1-m_1c_2}{m_2-m_1}$$

$\therefore$ रेखाएँ AC तथा AB एक–दूसरे को बिन्दु $A\left(\frac{c_1-c_2}{m_2-m_1},\frac{m_2c_1-m_1c_2}{m_2-m_1}\right)$ पर काटती हैं।

समी॰ (ii) तथा (iii), को हल करने पर, B $(0,c_2)$ हैं।

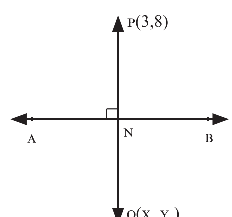
(i) तथा (iii), को हल करने पर, C $(0,c_1)$ हैं।

$$\therefore ar(\Delta ABC)=\frac{1}{2}\left|\frac{c_1-c_2}{m_2-m_1}(c_2-c_1)+0+0\right|$$

$$=\frac{1}{2}\frac{(c_1-c_2)^2}{|m_1-m_2|}$$

अतः दी गई रेखाओं से बने त्रिभुज का क्षेत्रफल $=\frac{1}{2}\frac{(c_1-c_2)^2}{|m_1-m_2|}$

4. माना कि दी गई रेखा AB है, जिसका समीकरण $x+3y-7=0$ ---------(i) है।



अब, $x+3y=7$

$$\Rightarrow y=-\frac{1}{3}x+\frac{7}{3}$$

$\therefore$ रेखा AB की ढ़ाल $-\frac{1}{3}$

माना कि दिया गया बिन्दु P(3,8) है

तथा $Q(x_1,y_1)$ इसका प्रतिबिम्ब है।

PQ को मिलाया। माना कि PQ, ABको N पर प्रतिच्छेद करता है।

$\therefore PN \perp AB$ तथा PN=QN

माना कि PQ की ढ़ाल m है।

$$m\left(-\frac{1}{3}\right)=-1 \quad \Rightarrow m=3 \qquad [\because AB \perp PQ]$$

$\therefore$ रेखा PQ का समीकरण है

$$y-8=3(x-3)$$

$$\Rightarrow y-8=3x-9 \Rightarrow 3x-y-1=0 \text{ --------(ii)}$$

अब समी॰ (i) तथा (ii), को हल करने पर

$$\frac{x}{-3-7}=\frac{y}{-21+1}=\frac{1}{-1-9}$$

$$\Rightarrow \frac{x}{-10}=\frac{y}{-20}=\frac{1}{-10}$$

$$\Rightarrow x=\frac{-10}{-10},\ y=\frac{-20}{-10} \Rightarrow x=1, y=2$$

$\therefore$ AB तथा PQ एक–दूसरे को बिन्दु N(1,2) पर प्रतिच्छेद करते हैं।

पुनः N, PQ को समद्विभजित करता है।

$$\therefore \left(\frac{3+x_1}{2},\frac{8+y_1}{2}\right)=(1,2)$$

$$\Rightarrow \frac{3+x_1}{2}=1,\ \frac{8+y_1}{2}=2$$

$$\Rightarrow x_1=2-3,\ y_1=4-8$$

$$\Rightarrow x_1=-1,\ \ y_1=-4$$

अतः दिये गये बिन्दु P(3,8) का प्रतिबिम्ब Q(-1,-4)है।

5. दी गई रेखाएँ है :– $x\sec\theta+y\operatorname{cosec}\theta=k$ ---------(i)

तथा $x\cos\theta-y\sin\theta=k\cos2\theta$ ----------(ii)

$\because$ रेखा (i) पर मूल बिन्दु से डाले गये लम्ब की लम्बाई है:–

$$p=\frac{|\sec\theta\times 0+\operatorname{cosec}\theta\times 0-k|}{\sqrt{\sec^2\theta+\operatorname{cosec}^2\theta}}$$

$$=\frac{|-k|}{\sqrt{\frac{1}{\cos^2\theta}+\frac{1}{\sin^2\theta}}}=\frac{|-k|}{\sqrt{\frac{\sin^2\theta+\cos^2\theta}{\cos^2\theta\cdot\sin^2\theta}}}$$

$$=\frac{|-k|\cos\theta\cdot\sin\theta}{\sqrt{1}}=|k|\cos\theta\cdot\sin\theta$$

$$p=\frac{|k|}{2}2\cos\theta\cdot\sin\theta$$

$$\Rightarrow\ \ p=\frac{|k|}{2}.\sin2\theta \Rightarrow 2p=|k|\sin2\theta$$

$$\Rightarrow 4p^2=k^2\sin^2 2\theta \text{ ....(iii)}$$

पुनः रेखा (ii) पर मूल बिन्दु से डाले गये लम्ब की लम्बाई q है,

$$q=\frac{|\cos\theta\times 0-\sin\theta\times 0-k\cos2\theta|}{\sqrt{\cos^2\theta+\sin^2\theta}}$$

$$=|k\cos2\theta|$$

$$\therefore\ q^2=k^2\cos^2 2\theta \text{ ------(iv)}$$

(iii) तथा (iv) को जोड़ने पर,

$$4p^2+q^2=k^2\sin^2 2\theta+k^2\cos^2 2\theta$$

$$=k^2(\sin^2 2\theta+\cos^2 2\theta)$$

$$=k^2\times 1=k^2 \qquad \text{Proved.}$$