

TRIGONOMETRYJ MINIMA & MAXIMA

	Min.	Max.
* $\sin \theta$	-1	+1
* $\cos \theta$	-1	+1
* $\tan \theta$	$-\infty$	$+\infty$
* $\cot \theta$	$-\infty$	$+\infty$
* $\sec \theta$	$-\infty$	$+\infty$ (except -1 to +1)
* $\operatorname{cosec} \theta$	$-\infty$	$+\infty$ (except -1 to +1)
* $\sin^2 \theta$	0	+1
* $\cos^2 \theta$	0	+1
* $\tan^2 \theta$	0	∞
* $\cot^2 \theta$	0	∞
* $\sec^2 \theta$	1	∞
* $\operatorname{cosec}^2 \theta$	1	∞

Q) $4 + \sin \theta < ?$

min. = ?

max. = ?

$4 - 1 = 3 \rightarrow \text{min.}$

$4 + 1 = 5 \rightarrow \text{max.}$

Q) $8 - \cos \theta < ?$

min. = ?

max. = ?

$8 - (-1) = 9 \rightarrow \text{max.}$

$8 - (1) = 7 \rightarrow \text{min.}$

Q) $4 + \sin^2 \theta$

max. = ?
0 1 min. = ?

$4 + 0 = 4 \rightarrow \text{min.}$

$4 + 1 = 5 \rightarrow \text{max.}$

ROJGAR WITH ANKIT

Q) $7 + \tan^2 \theta$

$\begin{array}{c} / \\ 0 \end{array}$ ∞ min = ?
 max = ?

$7+0 = 7 \rightarrow \text{min}$
 $7+\infty = \infty \rightarrow \text{max}$

$x = \pm a \sin \theta \pm b \cos \theta$

$\begin{array}{cc} \swarrow & \searrow \\ \text{min.} & \text{max.} \end{array}$

$-\sqrt{a^2+b^2}$ $+\sqrt{a^2+b^2}$

Q) Find the min. and max. value of the following expressions.
 निम्नलिखित व्यंजकों का न्यूनतम और अधिकतम मान ज्ञात कीजिए।

$$7 \sin \theta - 24 \cos \theta$$

$$\text{min} = -\sqrt{7^2+24^2} = -\sqrt{625} = -25$$

$$\text{max.} = +\sqrt{7^2+24^2} = +25$$

Q) The maximum value of $(2 \sin \theta + 3 \cos \theta)$ is :

$(2 \sin \theta + 3 \cos \theta)$ का अधिकतम मान ज्ञात कीजिए :

$$\begin{aligned}
 & +\sqrt{2^2+3^2} \\
 & +\sqrt{4+9} \\
 & = +\sqrt{13}
 \end{aligned}$$

Q) What is the maximum value of $7 \cos A + 24 \sin A + 32$

$7 \cos A + 24 \sin A + 32$ का अधिकतम मान क्या है ?

$$\begin{aligned}
 & \sqrt{7^2+24^2} + 32 \\
 & + 25 + 32 \\
 & 57
 \end{aligned}$$

- Min. value. $-25 + 32$
 $= +7$

Q) Find the maximum value of $19 \sin \theta + 6 \cot \theta \sin \theta$

$19 \sin \theta + 6 \cot \theta \sin \theta$ का अधिकतम मान ज्ञात कीजिए।

ROJGAR WITH ANKIT

$$19 \sin \theta + 6 \times \frac{\cos \theta}{\sin \theta} \times \cancel{\sin \theta}$$

$$19 \sin \theta + 6 \cos \theta$$

$$\max = + \sqrt{19^2 + 6^2}$$

$$\sqrt{361 + 36}$$

$$\sqrt{397}$$

Q) Find the min. and max. value of $5 \sin \theta + 12 \cos \theta - 3$.

$5 \sin \theta + 12 \cos \theta - 3$ का न्यूनतम और अधिकतम मान ज्ञात कीजिए।

$$\pm \sqrt{5^2 + 12^2}$$

$$\pm \sqrt{169}$$

$$\pm 13 - 3$$

$13 - 3$
 $-13 - 3$

$\text{Max} \rightarrow 10$ $-16 \rightarrow \text{Min}$

Q) Find max & min value $8^{\sin \theta} \cdot 16^{\cos \theta}$

$8^{\sin \theta} \cdot 16^{\cos \theta}$ का अधिकतम और न्यूनतम मान ज्ञात करें।

$$(2^3)^{\sin \theta} \cdot (2^4)^{\cos \theta}$$

$$2^{3 \sin \theta} \cdot 2^{4 \cos \theta}$$

$$= 2^{3 \sin \theta + 4 \cos \theta}$$

$$= 2^{\pm \sqrt{3^2 + 4^2}} = 2^{\pm \sqrt{25}} = 2^{\pm 5}$$

2^5
 2^{-5}

$\frac{1}{32}$
 $\frac{1}{2^5}$

$$\left\{ 2^{-5} = \frac{1}{2^5} \right\}$$

Q) Find max & min value of $x^{12 \sin \theta} \cdot x^{5 \cos \theta}$

$x^{12 \sin \theta} \cdot x^{5 \cos \theta}$ का अधिकतम और न्यूनतम मान ज्ञात कीजिए।

ROJGAR WITH ANKIT

$$x^{\frac{12\sin \theta + 5\cos \theta}{\pm \sqrt{12^2 + 5^2}}} = x^{\pm 13}$$

Q) Find minimum and maximum value of $16^{\sin \theta} \cdot 4^{\sin \theta} \cdot 2^{\cos \theta} \cdot 128^{\cos \theta}$
 $16^{\sin \theta} \cdot 4^{\sin \theta} \cdot 2^{\cos \theta} \cdot 128^{\cos \theta}$ का मूल्यांकन और अधिकतम मान ज्ञात करें

$$\begin{aligned}
 & (2^4)^{\sin\theta} \cdot (2^2)^{\sin\theta} \cdot 2^{\cos\theta} \cdot (2^7)^{\cos\theta} \\
 & 2^{4\sin\theta} \cdot 2^{2\sin\theta} \cdot 2^{\cos\theta} \cdot 2^{7\cos\theta} \\
 & 2^{\frac{6\sin\theta + 8\cos\theta}{2}} \\
 & 2^{\pm\sqrt{6^2+8^2}} \\
 & 2^{\pm\sqrt{100}} = 2^{\pm 10} \\
 & \quad \diagdown \quad \diagup \\
 & \quad 2^{-10} \quad 2^{+10}
 \end{aligned}$$

Q) Find max. & min value of $\sin \theta + \cos(\theta + 30^\circ)$

$\sin \theta + \cos(\theta + 30^\circ)$ का आधिकतम और न्यूनतम मान ज्ञात कीजिए।

$$\sin \theta + \cos \theta = \cos 30^\circ - \sin \theta \cdot \sin 30^\circ$$

$$\sin \theta + \cos \theta \times \frac{\sqrt{3}}{2} - \sin \theta \times \frac{1}{2}$$

$$\left(1 - \frac{1}{2}\right) \sin \theta + \frac{\sqrt{3}}{2} \cos \theta$$

$$\frac{1}{2} \sin \theta + \frac{\sqrt{3}}{2} \cos \theta$$

$$\pm \sqrt{\left(\frac{1}{2}\right)^2 + \left(\frac{\sqrt{3}}{2}\right)^2}$$

$$\pm \sqrt{\frac{1}{4} + \frac{3}{4}}$$

$$\pm \sqrt{\frac{4}{4}} \textcircled{1} \Rightarrow \begin{array}{c} +1 \\ -1 \end{array}$$

ROJGAR WITH ANKIT

Q) Find max & min value of $\cos \theta + \sin(\theta + 30^\circ)$.

$\cos \theta + \sin(\theta + 30^\circ)$ का अधिकतम और न्यूनतम मान ज्ञात करें।

$$\cos \theta + \sin \theta \cdot \cos 30^\circ + \cos \theta \cdot \sin 30^\circ$$

$$\cos \theta + \sin \theta \times \frac{\sqrt{3}}{2} + \cos \theta \times \frac{1}{2}$$

$$\left(1 + \frac{1}{2}\right) \cos \theta + \frac{\sqrt{3}}{2} \sin \theta$$

$$\frac{3}{2} \cos \theta + \frac{\sqrt{3}}{2} \sin \theta$$

$$\pm \sqrt{\frac{9}{4} + \frac{3}{4}}$$

$$\pm \sqrt{\frac{12}{4}} \quad \begin{matrix} \pm \sqrt{3} \\ \sqrt{3} \quad -\sqrt{3} \end{matrix}$$

* $-1 \leq \sin \theta \leq 1$

$$-1 < \sin \theta \leq +1$$

$$-1 \leq \sin 2\theta \leq +1$$

Q) Find maximum, minimum value of $15 \sin\left(\frac{\theta+\pi}{4}\right) + 20 \cos\left(\frac{\theta+\pi}{4}\right)$.

$15 \sin\left(\frac{\theta+\pi}{4}\right) + 20 \cos\left(\frac{\theta+\pi}{4}\right)$ का अधिकतम, न्यूनतम मान ज्ञात कीजिए।

$$\frac{\theta+\pi}{4} = \alpha$$

$$15 \sin \alpha + 20 \cos \alpha$$

$$\pm \sqrt{15^2 + 20^2}$$

$$\pm \sqrt{625} = \begin{matrix} \pm 25 \\ 25 \quad -25 \end{matrix}$$

ROJGAR WITH ANKIT

$a \sin^2 \theta + b \cos^2 \theta$

If $a > b$

$$\max = a$$

$$\min = b$$

If $b > a$

$$\max = b$$

$$\min = a$$

Ex:- $10 \sin^2 \theta + 12 \cos^2 \theta$

$$\max = 12$$

$$\min = 10$$

Ex:- $8 \sin^2 \theta - 13 \cos^2 \theta$

$$8 \sin^2 \theta + (-13) \cos^2 \theta$$

$$\max = 8$$

$$\min = -13$$

(Q) Find minimum and maximum value of $Y = 3 \sin^2 \theta + 4 \cos^2 \theta$.

$Y = 3 \sin^2 \theta + 4 \cos^2 \theta$ का न्यूनतम और अधिकतम मान ज्ञात कीजिए।

$$3 \sin^2 \theta + 3 \cos^2 \theta + \cos^2 \theta$$

$$3(\underbrace{\sin^2 \theta + \cos^2 \theta}_{\text{1}}) + \cos^2 \theta$$

$$3 + \cos^2 \theta$$

$$\begin{array}{c} 0 \\ \diagdown \\ 0 \end{array} \quad \begin{array}{c} +1 \\ \diagup \\ 1 \end{array}$$

$$3+0=3 \quad 3+1=4$$

(Q) Find minimum and maximum value of $3 \sin^2 \theta - 5 \cos^2 \theta$.

$3 \sin^2 \theta - 5 \cos^2 \theta$ का न्यूनतम व अधिकतम मान ज्ञात कीजिए।

$$3 \sin^2 \theta + (-5) \cos^2 \theta$$

$$\max = +3$$

$$\min = -5$$

(Q) Find the max. & min value of $4 \sin^2 \theta \times 8 \cos^2 \theta$

$4 \sin^2 \theta \times 8 \cos^2 \theta$ का अधिकतम और न्यूनतम मान ज्ञात कीजिए।

ROJGAR WITH ANKIT

$$\begin{aligned} & (2^2)^{\sin^2 \theta} \times (2^3)^{\cos^2 \theta} \\ & 2^{2\sin^2 \theta} \times 2^{3\cos^2 \theta} \\ & 2^3 \quad 2^2 \\ & 8 \quad 4 \end{aligned}$$

Q) Find max & min value of $8^{\sin^2 \theta} \cdot 16^{\cos^2 \theta}$

$8^{\sin^2 \theta} \cdot 16^{\cos^2 \theta}$ का अधिकतम और न्मूलतम मान ज्ञात करें।

$$\begin{aligned} & (2^3)^{\sin^2 \theta} \cdot (2^4)^{\cos^2 \theta} \\ & 2^{3\sin^2 \theta} \cdot 2^{4\cos^2 \theta} \\ & \max = 2^4 = 16 \quad \min = 2^3 = 8 \end{aligned}$$

Q) Find the max. & min value of $9^{\sin^2 \theta} \cdot 27^{\cos^2 \theta}$.

$9^{\sin^2 \theta} \cdot 27^{\cos^2 \theta}$ का अधिकतम और न्मूलतम मान ज्ञात कीजिए।

$$\begin{aligned} & (3^2)^{\sin^2 \theta} \cdot (3^3)^{\cos^2 \theta} \\ & 3^{2\sin^2 \theta} \cdot 3^{3\cos^2 \theta} \\ & \max = 3^3 = 27 \quad \min = 3^2 = 9 \end{aligned}$$

$4\sin^2 \theta + 3\cos^2 \theta$

```

graph TD
    A[4sin^2 theta + 3cos^2 theta] -- Max --> B[4x1+3x1]
    A -- min --> C[4x0+3x0]
    B --> D[4+3]
    D --> E[7]
    C --> F[0+0]
    F --> G[0]
  
```

$\sin^{(\text{even})} \theta + \cos^{(\text{even})} \theta$

```

graph TD
    A[sin^(even) theta + cos^(even) theta] -- Max=1 --> B[1]
    A -- min=0=45 --> C[0=45]
  
```

Ex: $\sin^2 \theta + \cos^2 \theta$

Max. = 1

Min. = $\left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right)^2 + \left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right)^2$

$\frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 1$

ROJGAR WITH ANKIT

Ex:- $\sin^4 \theta + \cos^6 \theta$

$\text{Max} = 1 \quad \theta = 45^\circ \text{ min}$

$$\left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right)^4 + \left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right)^6$$

$$\left(\frac{1}{2}\right)^2 + \left(\frac{1}{2}\right)^3$$

$$\frac{1}{4} + \frac{1}{8}$$

$$\frac{2+1}{8} = \frac{3}{8}$$

* $AM \geq GM$

a, b

$$\frac{a+b}{2} \geq \sqrt{ab}$$

$$a+b \geq 2\sqrt{ab}$$

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

min. value = $2\sqrt{ab}$

• $x = \sin \theta \Rightarrow a \sin^2 \theta + b \cosec^2 \theta$

$a > b$

min. value = $2\sqrt{ab}$

If $a < b$ min. value = $(a+b)$

• $x = \cos \theta \Rightarrow a \cos^2 \theta + b \sec^2 \theta$ if $a > b \Rightarrow \min = 2\sqrt{ab}$

if $a < b \Rightarrow \min = a+b$

• $a \tan^2 \theta + b \cot^2 \theta$

Min = $2\sqrt{ab}$

$Y = a \tan^2 \theta + b \cot^2 \theta \quad (a > 0, b > 0)$

Min

$$2\sqrt{ab}$$

Max

$$\infty$$

$Y = a \sin^2 \theta + b \cosec^2 \theta \quad (a > 0, b > 0)$

$Y = a \cos^2 \theta + b \sec^2 \theta \quad (a > 0, b > 0)$

Min

$$2\sqrt{ab} \quad (a \geq b)$$

Min

$$(a+b) \quad (a \leq b)$$

Max

$$\infty$$

ROJGAR WITH ANKIT

Q) If $y = 4 \tan^2 \theta + 9 \cot^2 \theta$ then find the value y_{\min} .

यदि $y = 4 \tan^2 \theta + 9 \cot^2 \theta$ है, तो y का न्यूनतम मान ज्ञात कीजिए।

$$\min = 2 \sqrt{4 \times 9}$$

$$2 \sqrt{36}$$

$$2 \times 6 = 12$$

Q) If $y = 8 \tan^2 \theta + 2 \cot^2 \theta$ then find the value of y_{\min} is:

यदि $y = 8 \tan^2 \theta + 2 \cot^2 \theta$ है, तो y का न्यूनतम मान ज्ञात कीजिए।

$$y_{\min} = 2 \sqrt{ab}$$

$$2 \sqrt{8 \times 2}$$

$$2 \sqrt{16}$$

$$2 \times 4 = 8$$

Q) The least value of $8 \operatorname{cosec}^2 \theta + 25 \sin^2 \theta$ is

$8 \operatorname{cosec}^2 \theta + 25 \sin^2 \theta$ का न्यूनतम मान क्या होगा?

$$25 \sin^2 \theta + 8 \operatorname{cosec}^2 \theta$$

$$\min = 2 \sqrt{25 \times 8}$$

$$2 \sqrt{200}$$

$$\text{if } a > b \Rightarrow 2 \sqrt{ab}$$

$$2 \times 10 \sqrt{2}$$

$$20 \sqrt{2}$$

Q) Find minimum value of $4 \sec^2 \theta + 1 \cos^2 \theta$.

$4 \sec^2 \theta + 1 \cos^2 \theta$ का न्यूनतम मान ज्ञात कीजिए।

$$1 \cos^2 \theta + 4 \sec^2 \theta$$

$$\underline{a < b} \quad \min = a + b$$

$$\min \text{ value} = 1 + 4 = 5$$

Q) Find minimum value of $4 \sec^2 \theta + 25 \operatorname{cosec}^2 \theta$.

$4 \sec^2 \theta + 25 \operatorname{cosec}^2 \theta$ का न्यूनतम मान ज्ञात कीजिए।

$$4(1 + \tan^2 \theta) + 25(1 + \cot^2 \theta)$$

$$4 + 4 \tan^2 \theta + 25 + 25 \cot^2 \theta$$

$$29 + \underbrace{4 \tan^2 \theta + 25 \cot^2 \theta}_{2 \sqrt{4 \times 25}}$$

$$2 \sqrt{4 \times 25}$$

$$2 \sqrt{100} = 2 \times 10 = 20$$

$$\text{Min value} = (\sqrt{4} + \sqrt{25})^2$$

$$(2+5)^2$$

$$7^2 = 49$$

ROJGAR WITH ANKIT

$$\begin{array}{r} 29+20 \\ \hline 49 \end{array}$$

*
$$Y = a \sec^2 \theta + b \cosec^2 \theta \quad (a > 0, b > 0)$$

Min.	Max.
$(\sqrt{a} + \sqrt{b})^2$	∞

• $\sin \theta \cdot \cos \theta$

$$\frac{1}{2} \times 2 \sin \theta \cdot \cos \theta$$

$$\frac{1}{2} \sin 2\theta \Rightarrow \begin{matrix} \min & -\frac{1}{2} \\ \max & +\frac{1}{2} \end{matrix}$$

$\begin{matrix} \nearrow & \searrow \\ \min & \max \\ -1 & +1 \end{matrix}$

• $\sin^2 \theta \cdot \cos^2 \theta$

$$\frac{1}{2^2} \times 2^2 \sin^2 \theta \cdot \cos^2 \theta,$$

$$\frac{1}{4} \sin^2 2\theta$$

$\begin{matrix} \nearrow & \searrow \\ 0 & 1 \end{matrix}$

$$\min = \frac{1}{4} \times 0 = 0$$

$$\max = \frac{1}{4} \times 1 = \frac{1}{4}$$

• $\sin^3 \theta \cdot \cos^3 \theta$

$$\frac{1}{2^3} \times 2^3 \sin^3 \theta \cdot \cos^3 \theta$$

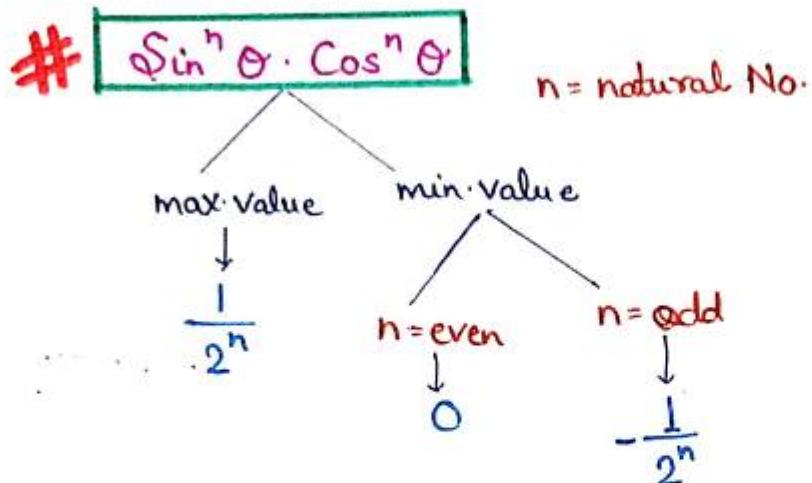
$$\frac{1}{8} (\sin^3 2\theta)$$

$\begin{matrix} \nearrow & \searrow \\ -1 & +1 \end{matrix}$

$$\min = -\frac{1}{8}$$

$$\max = +\frac{1}{8}$$

ROJGAR WITH ANKIT



Q) Find the minimum and maximum value of $2 \sin \theta \cdot \cos \theta$

$2 \sin \theta \cdot \cos \theta$ का न्यूनतम और अधिकतम मान ज्ञात कीजिए।

$$\begin{matrix} \sin 2\theta \\ / \quad \backslash \\ -1 \quad +1 \end{matrix}$$

Q) Find the minimum and maximum value of $y = 32 \sin^5 \theta \cdot \cos^5 \theta$.

$y = 32 \sin^5 \theta \cdot \cos^5 \theta$ का न्यूनतम और अधिकतम मान ज्ञात कीजिए।

$$32(\sin^5 \theta \cdot \cos^5 \theta)$$

$$\begin{matrix} \max & \min \\ \frac{1}{2^5} = \frac{1}{32} & -\frac{1}{2^5} = -\frac{1}{32} \\ 32 \times \frac{1}{32} & 32 \times \left(-\frac{1}{32}\right) \\ 1 & -1 \end{matrix}$$

Q) If $A = \sin^2 \theta + \cos^4 \theta$, for any value of θ , then the value of A is:

यदि θ के किसी मान के लिए $A = \sin^2 \theta + \cos^4 \theta$ है, तो A का मान है।

$$\sin^{\text{even}} \theta + \cos^{\text{even}} \theta$$

$$\max = 1$$

$$\min = 0 = 45^\circ$$

$$\left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right)^2 + \left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right)^4$$

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{4} = \frac{3}{4} \leq A \leq 1$$

Q) The maximum value of $1 + \sin\left(\frac{x}{4} + \theta\right) + 2 \cos\left(\frac{x}{4} - \theta\right)$ for real values of θ is:

ROJGAR WITH ANKIT

Q) के वास्तविक मान के लिए $1 + \underbrace{\sin\left(\frac{x}{4} + \theta\right)}_{\max = +1} + 2\underbrace{\cos\left(\frac{x}{4} - \theta\right)}_{+1}$ का अधिकतम मान क्या होगा?

$$1+1+2\times 1 \\ = 4$$

$$\bullet \frac{x}{4} + \theta = 90^\circ \Rightarrow \theta + \theta = 90^\circ \\ 2\theta = 90^\circ \\ \theta = 45^\circ$$

$$\bullet \frac{x}{4} - \theta = 0^\circ \Rightarrow \frac{x}{4} = \theta$$

Q) $4\sin^2\theta + 3\cos^2\theta + 6\sin^2\alpha + 7\cos^2\alpha + 8\cos^2\beta$

max value=?

$$4+7+8 \\ 19$$

min value=?

$$3+6+8\times 0 \\ 9+0 \\ 9$$

\downarrow \downarrow

Q) $\underbrace{\sin^2\theta + \cos^2\theta}_{1} + \tan^2\theta + \cot^2\theta + \sec^2\theta + \cosec^2\theta$

min=? $1 + \tan^2\theta + \cot^2\theta + 1 + \tan^2\theta + 1 + \cot^2\theta$

$3 + 2(1 + \tan^2\theta + 1 + \cot^2\theta)$

$\underbrace{2\sqrt{1\times 1}}_{= 2}$

$3+2\times 2 \\ = 3+4 = 7$

Q) If $a\sin^3x + b\cos^3x = \sin x \cos x$ and $a\sin x = b\cos x$, then find the value of $a^2 + b^2$, provided that x is neither 0° nor 90° .

यदि $a\sin^3x + b\cos^3x = \sin x \cos x$ और $a\sin x = b\cos x$ हो, तो $a^2 + b^2$ का मान ज्ञात कीजिए, बशरेकि x न तो 0° है और न ही 90° है।

$$a\sin x \cdot \sin^2 x + b\cos^3 x = \sin x \cdot \cos x$$

$$b\cos x \cdot \sin^2 x + b\cos^3 x = \sin x \cdot \cos x$$

$$b\cos x (\underbrace{\sin^2 x + \cos^2 x}_1) = \sin x \cdot \cos x$$

$$b\cos x = \sin x \cdot \cos x$$

$b = \sin x$

ROJGAR WITH ANKIT

$$a \sin x = b \cos x$$

$$a \times b = b \cos x$$

$$\boxed{a = \cos x}$$

Putting the value
of $\sin x$ & $\cos x$
in original eqn.

$$a \times (b)^3 + b \times a^2 = a \times b$$

$$ab(a^2 + b^2) = ab$$

$$a^2 + b^2 = 1$$

Q) If $m = a \sec A$ and $y = b \tan A$, then find the value of $b^2 m^2 - a^2 y^2 + \frac{a^2 y^2}{b^2 m^2} + \cos^2 A$.

यदि $m = a \sec A$ और $y = b \tan A$ है, तो $b^2 m^2 - a^2 y^2 + \frac{a^2 y^2}{b^2 m^2} + \cos^2 A$
का मान ज्ञात कीजिए।

$$m^2 = a^2 \sec^2 A$$

$$y^2 = b^2 \tan^2 A$$

$$\frac{m^2}{a^2} = \sec^2 A \Rightarrow \frac{a^2}{m^2} = \cos^2 A$$

$$\frac{y^2}{b^2} = \tan^2 A$$

$$b^2 \times a^2 \sec^2 A - a^2 \times b^2 \tan^2 A + \cos^2 A \times \tan^2 A + \cos^2 A$$

$$b^2 a^2 \underbrace{(\sec^2 A - \tan^2 A)}_1 + \underbrace{\sin^2 A + \cos^2 A}_1$$

$$b^2 a^2 + 1$$

1. Find maximum and min . value of $3\sin \theta + 4\cos \theta$.

$3\sin \theta + 4\cos \theta$ का अधिकतम और न्यूनतम मान ज्ञात करें।

- (a) 5,-5
- (b) -3, 3
- (c) 4,-4
- (d) 1, -1

2. Find maximum and minimum value of $8\sin \theta + 6 \cos \theta$.

$8\sin \theta + 6 \cos \theta$ का अधिकतम और न्यूनतम मान ज्ञात करें।

- (a) 8,-8
- (b) 6,-6
- (c) 10, -10
- (d) 5, -5

3. Find maximum and minimum value of $\sin \theta + 12 \cos \theta$.

$5\sin \theta + 12 \cos \theta$ का अधिकतम और न्यूनतम मान ज्ञात करें।

- (a) 13, -13
- (b) 12, -12
- (c) 5, -5
- (d) 10, -10

4. Find maximum and minimum value of $= \sin^6 \theta + \cos^6 \theta$.

$x = \sin^6 \theta + \cos^6 \theta$ का अधिकतम और न्यूनतम मान ज्ञात करें।

- (a) $1, \frac{1}{4}$
- (b) $2, \frac{3}{4}$
- (c) $1, -1$
- (d) $2, -1$

5. Find maximum and minimum value of $x = \sin^6 \theta + \cos^8 \theta$.

$x = \sin^6 \theta + \cos^8 \theta$ का अधिकतम और न्यूनतम मान ज्ञात करें।

- (a) $1, \frac{3}{16}$
- (b) $2, \frac{3}{16}$
- (c) $1, -1$
- (d) $3, \frac{1}{16}$

6. Find maximum and minimum value of $2 - \sin \theta \cos \theta$.

$2 - \sin \theta \cos \theta$ का अधिकतम और न्यूनतम मान ज्ञात करें।

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

7. Find maximum and minimum value of $3 + \sin^2 \theta \cdot \cos^2 \theta$.

$3 + \sin^2 \theta \cdot \cos^2 \theta$ का अधिकतम और न्यूनतम मान ज्ञात करें।

- (a) $\frac{13}{4}, \frac{-13}{4}$
- (b) $\frac{13}{4}, 3$
- (c) , -1 :
- (d) $\frac{13}{4}, 0$

8. Find maximum and minimum value of $1 - \sin^4 \theta \cdot \cos^4 \theta$.

$1 - \sin^4 \theta \cdot \cos^4 \theta$ का अधिकतम और न्यूनतम मान ज्ञात करें।

- (a) $1, -1$
- (b) $1, \frac{15}{16}$
- (c) $1, \frac{-15}{16}$
- (d) $\frac{15}{16}, \frac{-15}{16}$

9. Find maximum and minimum value of $6\sin \theta \cdot \cos \theta + 1 - 2\sin^2 \theta$.

$6\sin \theta \cdot \cos \theta + 1 - 2\sin^2 \theta$ का

अधिकतम और न्यूनतम मान ज्ञात कीजिए।

- (a) $\sqrt{11}, -\sqrt{11}$
- (b) $\sqrt{10}, -\sqrt{10}$,
- (c) 1, -1
- (d) 7, -7

10. Find maximum and minimum value of $1 + 8\sin \theta \cos \theta - 2\sin^2 \theta$

$1 + 8\sin \theta \cos \theta - 2\sin^2 \theta$ का अधिकतम और न्यूनतम मान ज्ञात करें।

- (a) $\sqrt{17}, -\sqrt{17}$
- (b) $\sqrt{15}, -\sqrt{15}$
- (c) 1, -1
- (d) 10, -10

11. Find maximum and minimum value of $\sin \theta \cos \theta + 2\cos^2 \theta - 1$.

$4\sin \theta \cos \theta + 2\cos^2 \theta - 1$ का अधिकतम और न्यूनतम मान ज्ञात करें।

- (a) $\sqrt{6}, -\sqrt{6}$
- (b) $\sqrt{5}, -\sqrt{5}$
- (c) 2, -2
- (d) $\sqrt{8}, -\sqrt{8}$

12. Find the maximum value of $2 + \operatorname{cosec}^2 \alpha$.

$2 + \operatorname{cosec}^2 \alpha$ का अधिकतम मान ज्ञात कीजिए।

- (a) -2
- (b) 0
- (c) -3
- (d) ∞

13. Find the maximum value of $2 - \operatorname{cosec}^2 \alpha$

$2 - \operatorname{cosec}^2 \alpha$ का अधिकतम मान ज्ञात कीजिए।

- (a) 3
- (b) -3
- (c) 1
- (d) 0

14. The minimum value of $2\sin^2 \theta + 3\cos^2 \theta$ is

$2\sin^2 \theta + 3\cos^2 \theta$ का न्यूनतम मान है।

- (a) 0
- (b) 3
- (c) 2
- (d) 1

15. The minimum value of $\sin^2 \theta + \cos^2 \theta + \sec^2 \theta + \operatorname{cosec}^2 \theta + \tan^2 \theta + \cot^2 \theta$
 $\sin^2 \theta + \cos^2 \theta + \sec^2 \theta + \operatorname{cosec}^2 \theta + \tan^2 \theta + \cot^2 \theta$ का न्यूनतम मान है।

- (a) 1
- (b) 3
- (c) 7
- (d) 5

16. Maximum value of $(2\sin \theta + 3\cos \theta)$ is

$(2\sin \theta + 3\cos \theta)$ का अधिकतम मान है।

- (a) 2
- (b) $\sqrt{13}$
- (c) $\sqrt{15}$
- (d) 1

17. The minimum value of

$4\tan^2 \theta + 9\cot^2 \theta$ is equal to
 $4\tan^2 \theta + 9\cot^2 \theta$ का न्यूनतम मान बराबर है।

(a) 1

(b) 2

(c) 12

(d) 13

18. Find max&min value of $1 - \sin^2 \theta \cos^2 \theta$.

$1 - \sin^2 \theta \cos^2 \theta$ का अधिकतम

और न्यूनतम मान ज्ञात करें।

(a) 2, -2

(b) $1, \frac{3}{4}$

(c) 1, 0

(d) 1, -1

19. Find min value of $4\sin^2 \theta + 9\operatorname{cosec}^2 \theta$.

$4\sin^2 \theta + 9\operatorname{cosec}^2 \theta$ का न्यूनतम

मान ज्ञात कीजिए।

(a) 12

(b) -12

(c) 9

(d) 4

20. Find min value of $9\cos^2 \theta + 16\sec^2 \theta$.

$9\cos^2 \theta + 16\sec^2 \theta$ का न्यूनतम

मान ज्ञात कीजिए।

(a) -24

(b) 16

(c) 24

(d) 9

21. Find max&min value of $x = \sin^2 \theta + \cos^4 \theta$

$x = \sin^2 \theta + \cos^4 \theta$ का अधिकतम

और न्यूनतम मान ज्ञात करें

(a) $\frac{3}{4} \leq x \leq 1$ (b) $-1 \leq x \leq 1$ (c) $-\frac{3}{4} \leq x \leq \frac{3}{4}$ (d) $1 \leq x \leq 0$

22. Find max value of $\sin^4 \theta + \cos^8 \theta$.

$\sin^4 \theta + \cos^8 \theta$ का अधिकतम मान ज्ञात करें।

(a) 2

(b) 3

(c) 1

(d) 4

23. Find maximum and minimum value $10\sin \theta - 1$

$10\sin \theta - 1$ का अधिकतम और न्यूनतम मान ज्ञात करें

(a) 9, -11

(b) 10, 9

(c) 1, -1

(d) 11, 10

24. Find maximum and minimum value of $2\sin^2 \theta - 3$?

$2\sin^2 \theta - 3$ का अधिकतम और न्यूनतम मान ज्ञात करें?

(a) 12, -3

(b) 9, -3

(c) 10, -3

(d) 1 - 1

25. Find maximum and minimum. value of $4\sin^2 \theta + 7\cos^2 \theta + 5$

$4\sin^2 \theta + 7\cos^2 \theta + 5$ का

अधिकतम और न्यूनतम मान ज्ञात करें।

(a) 7, 4 (b) 12, 9

(c) 9, 16 (d) 4, 7

26. Find minimum value of $0\tan^2 \theta + 15\sec^2 \theta :$

$10\tan^2 \theta + 15\sec^2 \theta$ का न्यूनतम मान ज्ञात करें:

(a) 15 (b) 25

(c) 10 (d) 0

27. Find maximum and minimum value of $\sin^2 \theta \cdot \cos^2 \theta$ $\sin^2 \theta \cdot \cos^2 \theta$ का अधिकतम और न्यूनतम मान ज्ञात करें

(a) $\frac{1}{4}, 0$

(b) $\frac{1}{2}, \frac{-1}{2}$

(c) $\frac{1}{4}, \frac{-1}{4}$

(d) None of these

28. Find maximum and minimum value of $\sin^3 \theta \cdot \cos^3 \theta$ $\sin^3 \theta \cdot \cos^3 \theta$ का अधिकतम और न्यूनतम मान ज्ञात करें

(a) $\frac{1}{4}, \frac{-1}{4}$

(b) $\frac{1}{8}, \frac{-1}{8}$

(c) $2\sqrt{2}$

(d) $\frac{1}{2\sqrt{2}}$

29. Find maximum and minimum value $\sin^{113} \theta \cdot \cos^{113} \theta$. $\sin^{113} \theta \cdot \cos^{113} \theta$ अधिकतम और न्यूनतम मान ज्ञात करें

(a) $\frac{1}{2^{113}}, \frac{-1}{2^{113}}$

(b) $1, -1$

(c) $2^{113}, -2^{113}$

(d) None of these

30. $\cos^3 \theta + \sin^3 \theta$ will be maximum when $\theta = ?$ $\cos^3 \theta + \sin^3 \theta$ अधिकतम होगाजब $\theta = ?$

(a) 15°

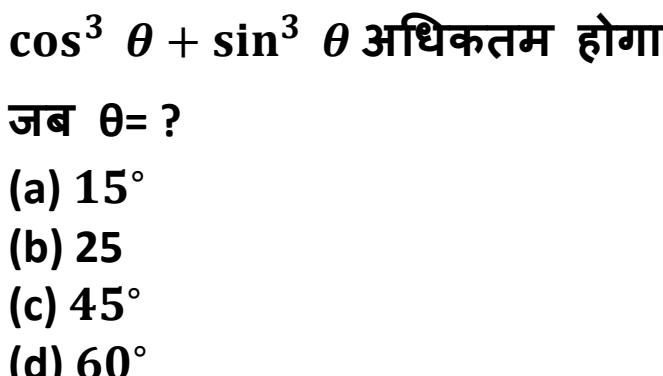
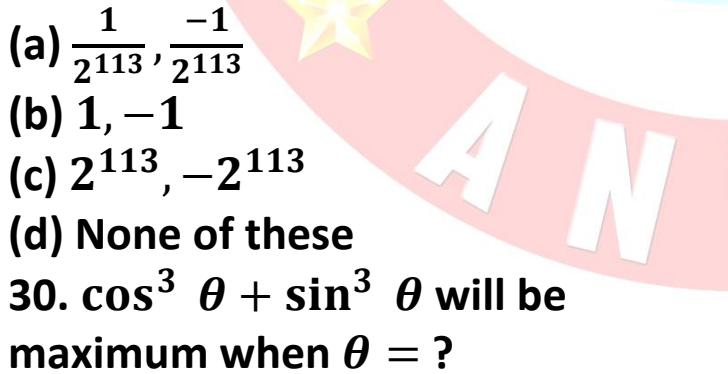
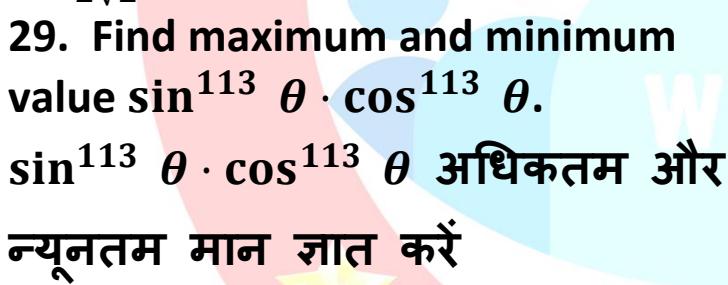
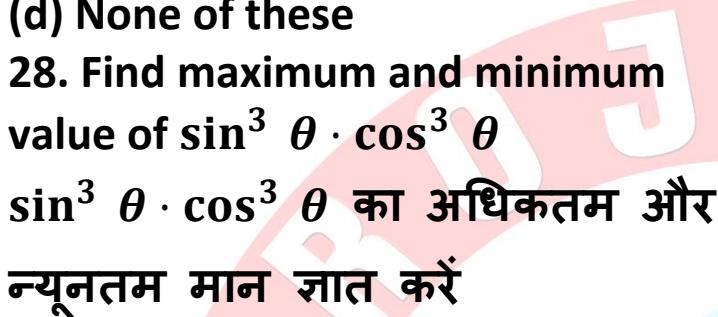
(b) 25

(c) 45°

(d) 60°

ANSWER SHEET

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	C	A	A	A	A	B	B	B	A
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
B	D	C	C	C	B	C	B	A	C
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
A	C	A	B	B	A	A	B	A	C



Worksheet solution

Sol 1 =

$$3 \sin \theta + 4 \cos \theta$$

$$\text{Max} = \sqrt{a^2 + b^2}$$

$$= \sqrt{3^2 + 4^2} = 5$$

$$\text{Min} = -\sqrt{a^2 + b^2}$$

$$= -\sqrt{3^2 + 4^2} = -5$$

Sol 5

$$n = \sin^6 \theta + \cos^6 \theta$$

$$\text{Max} = 1$$

For minimum value put

$$\theta = 45^\circ$$

$$n = \left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right)^6 + \left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right)^6 = \frac{3}{16}$$

$$1, \frac{3}{16}$$

Sol 2

$$8 \sin \theta + 6 \cos \theta$$

$$\text{Max value} = \sqrt{8^2 + 6^2} = 10$$

$$\text{Min value} = -\sqrt{8^2 + 6^2} = -10$$

Sol 6

$$2 - \sin \theta \cos \theta$$

$$\text{Min} = 2 - \frac{1}{2} = \frac{3}{2}$$

$$\text{Max} = 2 - \left(-\frac{1}{2}\right)$$

$$= \frac{5}{2}$$

Sol 7

$$3 + \sin^2 \theta \cos^2 \theta$$

$$\text{Max} = 3 + \frac{1}{2^2} = 3 + \frac{1}{4}$$

$$= \frac{13}{4}$$

$$\text{Min} = 3 + 0 = 3$$

Sol 4

$$n = \sin^6 \theta + \cos^6 \theta$$

$$\text{Maximum} = 1$$

For minimum value put $\theta = 45^\circ$

Sol 8

$$1 - \sin^4 \theta \cos^4 \theta$$

Power is even

$$\text{Min} = 1 - \frac{1}{2^4} = \frac{15}{16}$$

$$\text{Max} = 1 - 0 = 1$$

$$\text{Minimum value} = \frac{1}{4}$$

$$= 1, \frac{1}{4}$$

Sol 9

$$6 \sin \theta \cos \theta + 1 - 2 \sin^2 \theta$$

$$3 \sin 2\theta + \cos 2\theta$$

$$= \pm \sqrt{3^2 + 1^2} = \pm \sqrt{10}$$

$$\text{Max} = \sqrt{10}$$

$$\text{Min} = -\sqrt{10}$$

Sol 14

$$2 \sin^2 \theta + 3 \cos^2 \theta$$

$$= 2 \sin^2 \theta + 2 \cos^2 \theta + \cos^2 \theta$$

$$\text{Minimum value of } \cos^2 \theta = 0$$

$$\text{Min. value} = 2 + 0 = 2$$

Sol 10

$$1 + 8 \sin \theta \cdot \cos \theta - 2 \sin^2 \theta$$

$$4 \sin 2\theta + \cos 2\theta$$

$$= \pm \sqrt{4^2 + 1^2} = \pm \sqrt{17}$$

$$\text{Max} = \sqrt{17}$$

$$\text{Min} = -\sqrt{17}$$

Sol 15

$$\sin^2 \theta + \cos^2 \theta + \sec^2 \theta +$$

$$\csc^2 \theta + \tan^2 \theta + \cot^2 \theta$$

$$= 1 + 1 + \tan^2 \theta + 1 + \cot^2 \theta$$

$$+ \tan^2 \theta + \cot^2 \theta$$

$$= 3 + 2(\tan^2 \theta + \cot^2 \theta)$$

$$\text{Min. value} = 3 + 2 \times 2 \sqrt{1 \times 1}$$

$$= 7$$

Sol 11

$$4 \sin \theta \cos \theta + 2 \cos^2 \theta - 1$$

$$2 \sin 2\theta + \cos 2\theta$$

$$= \pm \sqrt{2^2 + 1^2} = \pm \sqrt{5}$$

$$\text{Max} = \sqrt{5}$$

$$\text{Min} = -\sqrt{5}$$

Sol 16

$$2 \sin \theta + 3 \cos \theta$$

$$\text{Max} = \sqrt{2^2 + 3^2}$$

$$= \sqrt{13}$$

Sol 12

$$2 + \cosec^2 \alpha$$

$$\text{Maximum value of } \cosec^2 \alpha = \infty$$

$$\text{Max value} = 2 + \infty = \infty$$

Sol 17

$$4 \tan^2 \theta + 9 \cot^2 \theta$$

$$\text{Max value} = 2 \times \sqrt{4 \times 9}$$

$$= 12$$

Sol 13

$$2 - \cosec^2 \alpha$$

$$\text{Minimum value of } \cosec^2 \alpha = 1$$

$$\text{Max value} = 2 - 1 = 1$$

Sol 18

$$1 - \sin^2 \theta \cos^2 \theta$$

$$\text{Max} = 1 - (0) = 1$$

$$\text{Max} = 1 - \left(\frac{1}{2^2}\right) = \frac{3}{4}$$

Sol 19

$$4 \sin^2 \theta + 9 \cosec^2 \theta$$

$$\text{Min} = 2 \sqrt{4 \times 9} \\ = 12$$

Sol 20

$$9 \cos^2 \theta + 16 \sec^2 \theta =$$

$$\text{Min value} = 2 \sqrt{9 \times 16} \\ = 2 \times 12 = 24$$

Sol 21

$$n = \sin^2 \theta + \cos^4 \theta$$

$$\text{Max} = 1$$

For Minimum value, Put $\theta = 45^\circ$

$$n = \left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right)^2 + \left(\frac{1}{\sqrt{2}}\right)^4 \\ = \frac{1}{2} + \frac{1}{4} \\ = \frac{3}{4} \leq n \leq 1$$

Sol 22

$$\sin^4 \theta + \cos^6 \theta$$

Power are even, then

Maximum value = 1

Sol 23

$$10 \sin -1$$

$$\text{Max} = 10 \times 1 - 1 = 9$$

$$\text{Min} = 10(-1) - 1 = -11$$

Sol 24

$$12 \sin^2 \theta - 3$$

$$\text{Max} = 12 \times 1 - 3 = 9$$

$$\text{Min} = 12(0) - 3 = -3$$

Sol 25

$$4 \sin^2 \theta + 7 \cos^2 \theta + 5$$

$$\text{Max value} = 7 + 5 \\ = 12$$

$$\text{Min value} = 4 + 5 \\ = 9$$

Sol 26

$$10 \tan^2 \theta + 15 \sec^2 \theta$$

$$= 10 \tan^2 \theta + 15(1 + \tan^2 \theta)$$

$$= 15 + 25 \tan^2 \theta$$

$$\text{Min value} = 15 + 0 \\ = 15$$

Sol 27

$$\sin^2 \theta \times \cos^2 \theta$$

$$\text{Max} = \frac{1}{2^2} = \frac{1}{4}$$

$$\text{Min} = 0$$

Sol 28

$$\sin^3 \theta \times \cos^3 \theta$$

$$\text{Max} = \frac{1}{2^3} = \frac{1}{8}$$

$$\text{Min} = -\frac{1}{2^3} = -\frac{1}{8}$$

Sol 29

$$\sin^{113} \theta \cdot \cos^{113} \theta$$

$$\text{Max} = \frac{1}{2^{113}}, \text{ Min} : -\frac{1}{2^{113}}$$

Sol 30

$$\cos^3 \theta + \sin^3 \theta$$

Maximum value at 45°