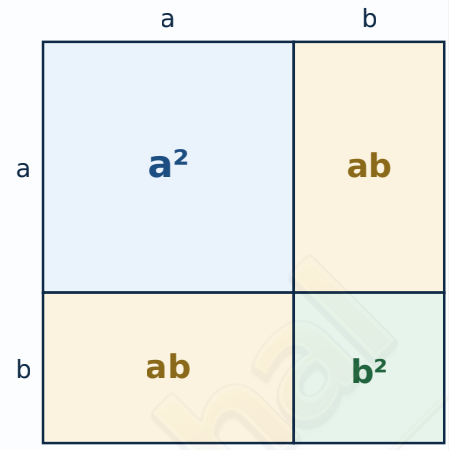
SSC CGL Algebra — पूरी Formula, Tricks & Notes

Basics से लेकर advanced identities, graphs, solved examples और tricks तक — एक ही जगह

1. मूल पहचान — Basic Identities सबसे ज़रूरी नींव

सूत्र	विस्तार / रूप
$(a+b)^2$	$a^2 + 2ab + b^2$
$(a-b)^2$	$a^2 - 2ab + b^2$
$a^2 - b^2$	$(a+b)(a-b)$
$a^2 + b^2$	$(a+b)^2 - 2ab$
$(a+b)^2 + (a-b)^2$	$2(a^2 + b^2)$
$(a+b)^2 - (a-b)^2$	$4ab$



$(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$
वर्ग का क्षेत्रफल मॉडल

2. घन सूत्र — Cubes एक लाइन में हल

सूत्र	विस्तार / रूप
$(a+b)^3$	$a^3 + b^3 + 3ab(a+b)$
$(a-b)^3$	$a^3 - b^3 - 3ab(a-b)$
$a^3 + b^3$	$(a+b)(a^2 - ab + b^2)$
$a^3 - b^3$	$(a-b)(a^2 + ab + b^2)$

Trick: $(a \pm b)^3$ का सबसे उपयोगी रूप वही है जिसमें $a^3 \pm b^3$ अलग दिखे — इससे SSC के अधिकांश सवाल सीधे बन जाते हैं।

3. त्रि-चर सूत्र — Three Variables तीन राशियों वाले सवाल

सूत्र	विस्तार / रूप
$(a+b+c)^2$	$a^2+b^2+c^2 + 2(ab+bc+ca)$
$a^2+b^2+c^2$	$(a+b+c)^2 - 2(ab+bc+ca)$
$a^3+b^3+c^3 - 3abc$	$(a+b+c)(a^2+b^2+c^2 - ab-bc-ca)$

शर्त — जब $a+b+c=0$:
- $a^3 + b^3 + c^3 = 3abc$
- $a^2 + b^2 + c^2 = -2(ab + bc + ca)$

यह केवल $a+b+c=0$ पर ही सही है।

4. x + 1/x — Master Pattern SSC का सबसे favourite topic

पूछा गया मान	सूत्र	पूछा गया मान	सूत्र
$x^2 + 1/x^2$	$(x + 1/x)^2 - 2$	$x^3 + 1/x^3$	$(x + 1/x)^3 - 3(x + 1/x)$
$x^2 + 1/x^2$ ($x-1/x$ से)	$(x - 1/x)^2 + 2$	$x^3 - 1/x^3$	$(x - 1/x)^3 + 3(x - 1/x)$
$x^4 + 1/x^4$	$(x^2 + 1/x^2)^2 - 2$	$x - 1/x$	$\sqrt{[(x + 1/x)^2 - 4]}$

याद रखें: $x^2 + 1/x^2$ में जब $x + 1/x$ दिया हो तो -2, और जब $x - 1/x$ दिया हो तो $+2$। और हमेशा: $(x + 1/x)^2 - (x - 1/x)^2 = 4$.

5. a + b और ab से मान निकालना — Symmetric योग व गुणनफल दिए हों तो

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

$a^3+b^3 = (a+b)^3 - 3ab(a+b)$

$a - b = \sqrt{[(a+b)^2 - 4ab]}$

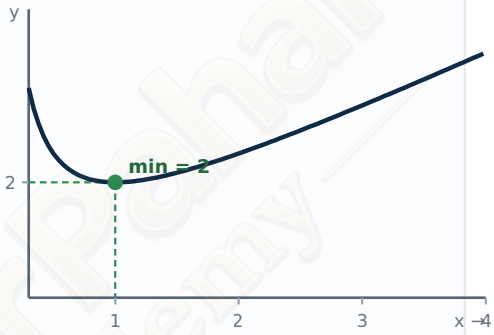
6. द्विघात समीकरण के मूल — Quadratic Roots $ax^2 + bx + c = 0$

राशि	मान
मूलों का योग (α + β)	- b / a
मूलों का गुणनफल (αβ)	c / a
$\alpha^2 + \beta^2$	$(\alpha + \beta)^2 - 2\alpha\beta$
उच्च/निम्न मान	$(4ac - b^2) / 4a$

y = ax² + bx + c का शीर्ष (vertex) पर
a>0 → न्यूनतम, a<0 → अधिकतम मान

7. उच्चतम & निम्नतम मान — Maxima / Minima SSC favourite

व्यंजक	न्यूनतम / अधिकतम
x + 1/x (x > 0)	न्यूनतम = 2
x + 1/x (x < 0)	अधिकतम = -2
ax + b/x (x > 0)	न्यूनतम = $2\sqrt{(ab)}$



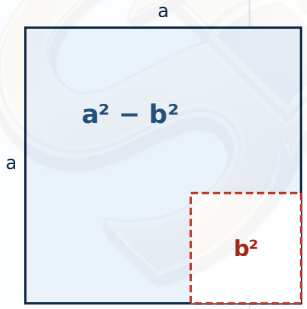
y = x + 1/x (x>0): x = 1 पर
न्यूनतम मान = 2

8. Componendo–Dividendo, घातांक & गुणनखंडन बाकी ज़रूरी सूत्र

Componendo & Dividendo:
यदि a/b = c/d, तो
(a + b)/(a - b) = (c + d)/(c - d)

घातांक नियम (Indices):
$a^m \cdot a^n = a^{m+n}$ | $a^m / a^n = a^{m-n}$
$(a^m)^n = a^{mn}$ | $a^0 = 1$ | $a^{-n} = 1/a^n$ | $\sqrt[n]{a} = a^{1/n}$

विशेष गुणनखंडन	गुणनखंड
$a^4+a^2b^2+b^4$	$(a^2+ab+b^2)(a^2-ab+b^2)$
$a^4 + a^2 + 1$	$(a^2+a+1)(a^2-a+1)$
$x^2+(p+q)x+pq$	(x + p)(x + q)
$x^2-(p+q)x+pq$	(x - p)(x - q)



$a^2 - b^2 = (a + b)(a - b)$ — बड़े वर्ग (a^2) में से छोटा वर्ग (b^2) हटाने पर बची आकृति को पुनः व्यवस्थित करने पर (a+b) × (a-b) का आयत बनता है। इसका सीधा उपयोग: $108^2 - 92^2 = (108+92)(108-92) = 200 \times 16 = 3200$.

9. Surds, परिमेयकरण & Smart Trick स्कोरिंग shortcuts

Surds / परिमेयकरण (Rationalization):
1/(√a - √b) को हल करने के लिए ऊपर-नीचे (√a + √b) से गुणा करें ⇒
1/(√a - √b) = (√a + √b)/(a - b)।
उदाहरण: 1/(√5 - 2) = (√5 + 2)/(5 - 4) = √5 + 2।

स्मार्ट ट्रिक — मान रखकर हल करें (Value-Putting):
जब सवाल और सभी options चर (a, b, x) में हों, तो कोई आसान मान रख दें (जैसे a=1, b=2) और options जाँचें — जो वही उत्तर दे वही सही। बड़े simplification सेकंडों में कट जाते हैं। (शर्त: दिए गए मानों का उल्लंघन न हो।)

10. अन्य ज़रूरी सूत्र — Polynomials & Series बोनस स्कोरिंग

नियम	अर्थ
Factor Theorem	(x − a) गुणनखंड है ⇔ P(a) = 0
Remainder Theorem	P(x) ÷ (x − a) का शेषफल = P(a)

श्रेणी योग (Series)	सूत्र
1 + 2 + … + n	n(n + 1) / 2
$1^2 + 2^2 + … + n^2$	n(n + 1)(2n + 1) / 6
$1^3 + 2^3 + … + n^3$	[n(n + 1) / 2]^2

11. Solved SSC-type Examples

concept कैसे लगता है — मान रखकर व सूत्र से

Q1. $x + 1/x = 5$ हो, तो $x^2 + 1/x^2 = ?$
हल: $(5)^2 - 2 = 25 - 2 =$ **23**

Q2. $x - 1/x = 4$ हो, तो $x^2 + 1/x^2 = ?$
हल: $(4)^2 + 2 = 16 + 2 =$ **18**

Q3. $a + b = 9$, $ab = 20$ हो, तो $a^2 + b^2 = ?$
हल: $81 - 2(20) = 81 - 40 =$ **41**

Q4. $a+b+c = 0$, $abc = 7$ हो, तो $a^3+b^3+c^3 = ?$
हल: $3abc = 3 \times 7 =$ **21**

Q5. $a + b = 6$, $ab = 8$ हो, तो $a^3 + b^3 = ?$
हल: $216 - 3(8)(6) = 216 - 144 =$ **72**

Q6. $108^2 - 92^2 = ?$
हल: $(108+92)(108-92) = 200 \times 16 =$ **3200**

Q7. $x + 1/x = 2$ हो, तो $x^3 + 1/x^3 = ?$
हल: $8 - 3(2) = 8 - 6 =$ **2**

Q8. $x > 0$ के लिए $x + 16/x$ का न्यूनतम मान?
हल: $2\sqrt{16} = 2 \times 4 =$ **8**

Q9. $a/b = 5/3$ हो, तो $(a+b)/(a-b) = ?$
हल: $(5+3)/(5-3) = 8/2 =$ **4**

Q10. $x = 3 + 2\sqrt{2}$ हो, तो $x + 1/x = ?$
हल: $1/x = 3 - 2\sqrt{2} \Rightarrow x + 1/x =$ **6**

Q11. $a+b+c = 6$, $ab+bc+ca = 11$ हो, तो $a^2+b^2+c^2 = ?$
हल: $6^2 - 2(11) = 36 - 22 =$ **14**

Q12. $a^2 + b^2 = 29$, $ab = 10$ हो, तो $a + b = ?$
हल: $(a+b)^2 = 29 + 20 = 49 \Rightarrow a+b =$ **7**

Q13. $a + 1/a = 3$ हो, तो $a^3 + 1/a^3 = ?$
हल: $3^3 - 3(3) = 27 - 9 =$ **18**

Q14. $x + 1/x = \sqrt{3}$ हो, तो $x^3 + 1/x^3 = ?$
हल: $(\sqrt{3})^3 - 3\sqrt{3} = 3\sqrt{3} - 3\sqrt{3} =$ **0**

Q15. $a - b = 3$, $ab = 4$ हो, तो $a^2 + b^2 = ?$
हल: $(a-b)^2 + 2ab = 9 + 8 =$ **17**

Q16. $47 \times 53 = ?$ (a^2-b^2 से)
हल: $(50-3)(50+3) = 2500 - 9 =$ **2491**

Q17. $x^2 - 7x + 12 = 0$ के मूलों का योग व गुणनफल?
हल: योग = 7/1 = 7, गुणनफल = 12/1 = **7 व 12**

Q18. $1/(\sqrt{7} - \sqrt{5}) = ?$
हल: $(\sqrt{7}+\sqrt{5})/(7-5) =$ **$(\sqrt{7} + \sqrt{5})/2$**

Q19. $x + y = 12$, $xy = 27$ हो, तो $x^2 + y^2 = ?$
हल: $144 - 54 =$ **90**

Q20. $a = 5$, $b = 2$ हो, तो $a^3 - b^3 = ?$
हल: $(5-2)(25+10+4) = 3 \times 39 =$ **117**

Q21. $1 + 2 + 3 + … + 20 = ?$
हल: $20 \times 21 / 2 =$ **210**

Q22. $a + 1/a = 2$ हो, तो $a = ?$
हल: $a + 1/a = 2$ केवल $a =$ **1** पर

Q23. $x^2 + 1/x^2 = 7$ हो, तो $x + 1/x = ?$
हल: $\sqrt{(7 + 2)} = \sqrt{9} =$ **3**

Q24. $p + q = 5$, $p^2 + q^2 = 13$ हो, तो $pq = ?$
हल: $(25 - 13)/2 = 12/2 =$ **6**

Q25. $a + b = 8$, $a - b = 2$ हो, तो $ab = ?$
हल: $(64 - 4)/4 = 60/4 =$ **15**

Q26. $3^4 \times 3^2 \div 3^3 = ?$
हल: $3^{4+2-3} = 3^3 =$ **27**

Common Mistakes — ये गलतियाँ न करें

- $(a - b)^3$ में बीच का चिह्न भूलना — सही रूप: $a^3 - b^3 - 3ab(a - b)$।
- $x^2 + 1/x^2$ में -2 और +2 को उलट देना ($x+1/x \to -2$, $x-1/x \to +2$)।
- घन (cube) के सूत्र में -3 और वर्ग (square) में -2 को आपस में मिला देना।
- $a^3+b^3+c^3 = 3abc$ को बिना $a+b+c = 0$ की शर्त के लगा देना।

Quick Revision — exam से ठीक पहले यही देख लें

✓ $(a \pm b)^2$, $(a \pm b)^3$, a^2-b^2 पहचान ✓ $a^3 \pm b^3$ गुणनखंड ✓ $x + 1/x$ का पूरा परिवार ✓ $a+b+c = 0 \to a^3+b^3+c^3 = 3abc$ ✓ a+b व ab से मान ✓ Maxima–Minima ($x+1/x \geq 2$, $ax+b/x \to 2\sqrt{ab}$) ✓ Componendo–Dividendo व घातांक नियम

Free SSC CGL Mock Test (2026 pattern) — superpahal.com/academy

अब इन सूत्रों को असली PYQ-based पेपर पर आज़माएँ। subject-wise notes व updates के लिए Telegram: t.me/SuperPahal • © SuperPahal Academy

नोट: SSC आधिकारिक weightage प्रकाशित नहीं करता; सवालों की संख्या पिछले वर्षों के पेपर के trend पर आधारित अनुमान है। यह teaching-notes सामग्री है।