COMPLETE MATHS FORMULAS - QUICK REVISION NOTES

COMPLETE MATHS FORMULA (20 रट जाओ)

- **ALGEBRA:** $(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ | $(a-b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$ | $a^2 - b^2 = (a+b)(a-b)$
- **QUADRATIC:** $x = (-b \pm \sqrt{(b^2-4ac)}) / 2a$ | $ax^2 + bx + c = 0$
- **GEOMETRY:** Right Triangle: $a^2 + b^2 = c^2$
- **TRIGONOMETRY:** $\sin\theta = P/H$ | $\cos\theta = B/H$ | $\tan\theta = P/B$
- **ARITHMETIC PROGRESSION:** $a_n = a + (n-1)d$ | $S_n = n/2 [2a + (n-1)d]$
- **SUM OF n NATURAL NUMBERS:** $1+2+3+...+n = n(n+1)/2$
- **CIRCLE:** $C = 2\pi r$ | $A = \pi r^2$
- **MENSURATION:** Rectangle: $A = l \times b$ | Triangle: $A = 1/2\ bh$ | Cube: $V = a^3$

1. संख्या और पद्धति (Number System)

- **1. संख्याओं के प्रकार:** प्राकृतिक संख्याएँ (N): 1, 2, 3... | पूर्ण संख्याएँ (W): 0, 1, 2... | पूर्णांक (Z): ... -2, -1, 0, 1, 2... | परिमेय संख्याएँ (Q): p/q, q≠0 | अपरिमेय संख्याएँ: √2, √3, π | वास्तविक संख्याएँ (R): परिमेय + अपरिमेय
- **2. सम और विषम संख्याएँ:** सम = 2n, विषम = 2n + 1 | सम+सम=सम, विषम+विषम=सम, सम+विषम=विषम, विषम×विषम=विषम, सम×कोई भी=सम
- **3. अभाज्य और भाज्य संख्याएँ:** अभाज्य (Prime) → ठीक 2 गुणनखंड (1 और स्वयं) | भाज्य (Composite) → 2 से अधिक गुणनखंड | सबसे छोटी अभाज्य संख्या = 2 | केवल सम अभाज्य संख्या = 2
- **4. गुणनखंड और गुणज:** गुणनखंड → जो बिना शेष भाग दे | गुणज → किसी संख्या का गुणा फल | n के गुणनखंडों की संख्या: यदि $n = p^a q^o r^o$, कुल गुणनखंड = [(a+1)(b+1)(c+1)]
- **5. HCF और LCM:** HCF → समान अभाज्य गुणनखंडों का न्यूनतम घात | LCM → सभी अभाज्य गुणनखंडों का अधिकतम घात | HCF × LCM = दोनों संख्याओं का गुणा फल | (प्र.) HCF = 12, LCM = 360, संख्याएँ = 12x, 12y → 12x × 12y = 12 × 360 → xy = 30
- **6. अंतर दिए जाने पर:** (प्र.) a:b = 3:5, अंतर = 20. मान लें a = 3x, b = 5x. 5x - 3x = 20 → 2x = 20 → x = 10. a = 30, b = 50
- **7. भिन्नसे (Fractions):** उचित भिन्न: अंश < हर | अनुचित भिन्न: अंश ≥ हर | मिश्रित को अनुचित में बदलें: a(b/c) = (ac+b)/c
- **8. योग दिए जाने पर (3 पदों में):** (प्र.) a:b:c = 3:4:5, योग = 240. कुल भाग = 3+4+5 = 12. 1 भाग = 240/12 = 20. a=60, b=80, c=100
- **9. तुलना का प्रकार:** (प्र.) यदि a:b = 3:2 तो (4a+5b):(5a-2b) ज्ञात करें → (12+10):(15-4) → 22:11 = 2:1
- **10. व्युत्क्रमानुपाती (विपरीतानुपात):** यदि $x \propto 1/y$ → x = नियत/y | (प्र.) x:y = 5:7 तथा x+y=144. कुल = 12 भाग → 1 भाग = 12. x=60, y=84
- **11. महत्वपूर्ण समताएँ:** यदि a:b = m:n → (a+b):(a-b) = (m+n):(m-n) | $(a^2-b^2):(ab) = (m^2-n^2):(mn)$
- **12. निश्चित घात अनुपात:** (प्र.) a:b = 2:3 → $a^2:b^2 = 4:9$ | √a:√b = √2:√3
- **13. परिवर्तन (Variation):** प्रत्यक्ष: $x \propto y$ → x = ky | व्युत्क्रम: $x \propto 1/y$ → xy = k
- **14. महत्वपूर्ण शॉर्टकट:** यदि समान हो, समान इकाईयों में बदलें | जटिल व्यंजनों में उपस्थापन (Substitution) का प्रयोग करें | यदि भाग अलग-अलग हो, तो छोटी गुणन करें | LCM द्वारा श्रृंखलाबद्ध (chain) अनुपात में करम आती है

2. अनुपात और समानुपात (Ratio & Proportion)

- **1. मूल परिभाषाएँ:** अनुपात = एक ही प्रकार की दो राशियों की तुलना (a:b = a/b). समानुपात: a:b :: c:d → a/b = c/d → ad = bc
- **2. गुणधर्म:** a:b = ka:kb | a:b = a/k : b/k | a:b = b:a (व्युत्क्रम)
- **3. संयुक्त अनुपात:** a:b = m:n, b:c = p:q → a:b:c = mp:np:nq
- **4. चक्रानुपात (संयुक्त):** (a:b) × (c:d) = ac:bd
- **5. राशि को बांटना:** योग = S, a:b. पहला भाग = S × a/(a+b). दूसरा = S × b/(a+b). (प्र.) 300 को 2:3 में बांटें → 120, 180
- **6. अंतर दिए जाने पर:** a:b=3:5, अंतर=20 → 5x-3x=20 → x=10 → a=30, b=50
- **7. गुणा (मल्टीपल) अनुपात:** a:b=2:3, b:c=4:5. b (3 और 4 का LCM) = 12 → a:b:c = 8:12:15
- **8. योग दिए जाने पर:** a:b:c = 3:4:5, योग=240 → 1 भाग=20 → a=60, b=80, c=100
- **9. तुलना का प्रकार:** a:b = 3:2 → (4a+5b):(5a-2b) → 22:11 = 2:1
- **10. व्युत्क्रमानुपाती:** $x \propto 1/y$ → xy = नियत. x:y=5:7, x+y=144 → 1 भाग=12 → x=60, y=84
- **11. महत्वपूर्ण समताएँ:** (a+b):(a-b) = (m+n):(m-n) | $(a^2-b^2):(ab) = (m^2-n^2):(mn)$
- **12. निश्चित घात अनुपात:** a:b = 2:3 → $a^2:b^2 = 4:9$ | √a:√b = √2:√3
- **13. परिवर्तन:** प्रत्यक्ष $x \propto y$ → x=ky | व्युत्क्रम $x \propto 1/y$ → xy=k
- **14. महत्वपूर्ण शॉर्टकट:** समान इकाईयों में बदलें | Substitution का प्रयोग करें | LCM द्वारा श्रृंखलाबद्ध अनुपात
- **15. सामान्य गलतियाँ:** ऋणात्मक चिन्ह को भूल जाना | समय और दर को मिला देना | LCM का उपयोग न करना | इकाई परिवर्तन (घंटे ↔ वर्ष) गलत करना

3. समय और कार्य (Time & Work)

- **1. मूल सूत्र:** कार्य (W) = दर (R) × समय (T) | दर = कार्य/समय | कार्य (W) = नियत (Constant) (एक ही प्रश्न में)
- **2. LCM विधि (महत्वपूर्ण):** A 10 दिन, B 20 दिन. LCM = 20 इकाई (TW). A दर=2, B दर=1. A+B=3. समय = 20/3 दिन
- **3. तीन व्यक्तियों का सिद्धान्त:** A=15, B=20, A+B+C=8. C का समय? LCM=120. A=8, B=6, A+B+C=15. C = 15-(8+6)=1. समय = 120 दिन
- **4. मध्य में छोड़ देना:** A=10, B=20. 4 दिन कार्य, B छोड़ता है. LCM=20. A=2, B=1. 4 दिन कार्य = 12. शेष = 8. A अकेले समय = 8/2 = 4 दिन
- **5. मन × दिन = कार्य:** M1D1 = M2D2 | (प्र.) 25 मन → 12 दिन, 30 मन → ? दिन → x = 25×12 / 30 = 10 दिन
- **6. पुरुष और महिला प्रश्न:** 15P + 20M → 10 दिन. 24P + 32M → ? (मान लीजिए 1P=2, 1M=1). टीम-1 कार्य = 50. टीम-2 = 80. कुल कार्य = 500. दिन = 500/80 = 6.25 दिन
- **7. MDH अवधारणा:** H = M × D × H | A → 6 दिन 5घं (30). B → 15 दिन 3घं (45). LCM(30,45)=90. A=3, B=2. A+B=5. समय = 90/5 = 18 घंटे
- **8. दक्षता की अवधारणा:** A, B से 60% अधिक कार्य है. A:B = 160:100 = 8:5. समय का अनुपात = 5:8
- **9. वैकल्पिक दिन:** A=20, B=30. A से शुरू. LCM=60. A=3, B=2. 2 दिन का कार्य = 5. समय = 12 × 2 = 24 दिन
- **10. विशेष प्रश्न (बिल्ली-चूहा):** 100 बिल्ली 100 चूहे 100 दिन. 10 बिल्ली 10 चूहे → 100 दिन (अनुपात समान → समय समान)

4. पाइप और टंकी (सिस्टन) / नलियाँ और टंकियाँ

- **1. मूल सिद्धांत:** टंकी की क्षमता = कार्य (W) | भरने वाली नली/पाइप = धनात्मक (+) | खाली करने वाली = ऋणात्मक (-) | दर = कार्य/समय
- **2. इकाई विधि:** A 10 घंटे, B 20 घंटे (भरते). LCM=20. A=2, B=1. A+B=3. समय = 20/3 घंटे
- **3. प्रवेश और निर्गम साथ:** A 10 (भरता), B 40 (खाली). LCM=40. A=+4, B=-1. शुद्ध दर=3. समय = 40/3 घंटे
- **4. रिसाव वाली टंकी:** पाइप 12 घंटे में भरता, रिसाव के कारण 15 घंटे. LCM=60. भरने दर=5, शुद्ध दर=4. रिसाव दर = 5-4 = 1. खाली समय = 60 घंटे
- **5. वैकल्पिक खोलना:** A 10, B 20 (भरते). LCM=20. A=2, B=1. 20 इकाई भरने में 40 चक्र लगेंगे (20×2)
- **6. दो पाइपों से भरना, एक खाली:** A 10, B 15 (भरते), C 30 (खाली). LCM=30. A=+3, B=+2, C=-1. शुद्ध = 4. समय = 7.5 घंटे
- **7. आंशिक भरना:** टंकी 8 घंटे में भरती, आधी भर कर अन्य खोल दिया (12 घंटे में खाली). TC = LCM(8,12)=24. आधी = 12. खाली दर = 2. समय = 6 घंटे
- **8. भिन्नात्मक भाग:** 1/3 भरती, 1/6 खाली. शुद्ध दर = 1/3 - 1/6 = 1/6. समय = 6 घंटे
- **9. शॉर्टकट:** भरने समय > खाली समय → टंकी भरेगी | खाली दर > भरने दर → टंकी कभी नहीं भरेगी | Total Capacity (TC) LCM लें
- **10. गलतियाँ:** ऋणात्मक चिन्ह भूल जाना | समय-दर मिला देना | LCM उपयोग न करना | इकाई परिवर्तन गलत करना

5. समय, चाल और दूरी (Time, Speed, Distance)

- **1. मूल सूत्र:** चाल = दूरी/समय | दूरी = चाल × समय | समय = दूरी/चाल
- **2. मात्रक परिवर्तन:** 1 किमी/घंटा = 5/18 मी/सेकंड | 1 मी/सेकंड = 18/5 किमी/घंटा
- **3. सापेक्ष चाल:** समान दिशा = S1 - S2 | विपरीत दिशा = S1 + S2
- **4. मिलने का बिंदु:** (i) एक-दूसरे की ओर = D/(S1+S2) | (ii) एक ही दिशा = D/(S1-S2) | (प्र.) 100 किमी दूर, चाल 60, 40 → 100/100 = 1 घंटा
- **5. समय स्थिर (यदि दूरी स्थिर है):** S1T1 = S2T2
- **6. चाल स्थिर होने की स्थिति:** D1/D2 = T1/T2
- **7. औसत चाल:** कुल दूरी / कुल समय | यदि बराबर दूरी = 2ab/(a+b)
- **8. रेलगाड़ियाँ:** (i) व्यक्ति = L/S, (ii) प्लेटफॉर्म = (L+P)/S, (iii) विपरीत = (L1+L2)/(S1+S2), (iv) समान = (L1+L2)/(S1-S2). (प्र.) 120मी, 8से. चाल = 120/8 = 15 मी/से = 54 किमी/घं
- **9. नाव और धारा:** स्थिर जल नाव B, धारा S. साथ = B+S, विरुद्ध = B-S. नाव = (D+U)/2, धारा = (D-U)/2
- **10. दौड़ संबंधी:** (i) A, B को x मीटर से हराता है → A:D, B:D-x. (ii) t सेकंड से → A:T, B:T+t
- **11. वृत्ताकार पथ:** समान दिशा S1-S2 | विपरीत S1+S2 | पहली मुलाकात = संपूर्ण चक्कर / सापेक्ष चाल | दूसरी = 2D / सापेक्ष
- **12. आगे और पीछे:** धारा चाल = आगे की चाल - पीछे की चाल. (प्र.) 30 किमी नीचे 2 घंटे (15), ऊपर 3 घंटे (10). धारा = (15-10)/2 = 2.5 किमी/घं
- **13. शॉर्टकट:** चाल x% बढ़े, समय y% घटे → y = x/(100+x) %

6. साधारण ब्याज और चक्रवृद्धि ब्याज (SI & CI)

- **1. मूल परिभाषाएँ:** P = मूलधन, R = ब्याज दर, T = समय, SI = साधारण ब्याज, CI = चक्रवृद्धि ब्याज, A = कुल राशि
- **2. साधारण ब्याज (SI):** SI = (P × R × T)/100 | A = P + SI
- **3. सूत्र विधि:** 1 वर्ष का ब्याज = P का R% | T वर्षों का ब्याज = T × (P का R%)
- **4. विभिन्न समय पर राशि:** 3 वर्ष बाद ₹900, 6 वर्ष बाद ₹1200. अतिरिक्त ब्याज (3 वर्ष) = 300. 1 वर्ष = 100. P = 900-300=600. R = 100/600 × 100 = 16 2/3%
- **5. राशि को दोगुना होने का समय:** T = 100 / R
- **6. चक्रवृद्धि ब्याज (CI):** $A = P(1 + R/100)^T$ | CI = A - P
- **7. अर्धवार्षिक / त्रैमासिक:** अर्धवार्षिक: R/2, 2T | त्रैमासिक: R/4, 4T
- **8. CI और SI का अंतर:** 2 वर्षों के लिए: CI - SI = $P(R/100)^2$ | (प्र.) अंतर 25, R 10% → P = 2500
- **9. n गुना (CI):** $2^o = P(1+R/100)^T$. 8 गुना (2^3) → T = 3 × (दोगुना होने का समय)
- **10. तुलना:** CI > SI (1 वर्ष छोड़कर) | समय बढ़ने पर अंतर बढ़ता है | T घातीय रूप से बढ़ने है
- **11. शॉर्टकट:** SI के लिए → रैखिक वृद्धि | CI के लिए → घातीय वृद्धि | 2-वर्षों के प्रश्नों के लिए अंतर सूत्र का प्रयोग करें

7. लाभ और हानि (Profit & Loss)

- **1. मूल शब्द:** CP (क्रय मूल्य), SP (विक्रय मूल्य), MP (अंकित मूल्य). लाभ = SP - CP | हानि = CP - SP
- **2. प्रतिशत:** लाभ% = (लाभ/CP)×100 | हानि% = (हानि/CP)×100 | SP = CP(1 ± P/L / 100)
- **3. SP और लाभ% ज्ञात हो:** लाभ 20%, SP 600 → CP = 600 × 100/120 = 500
- **4. CP और हानि% ज्ञात हो:** हानि 25%, CP 800 → SP = 800 × 75/100 = 600
- **5. अंकित मूल्य और छूट:** छूट = MP - SP | छूट% = (छूट/MP)×100 | SP = MP(1 - d/100)
- **6. क्रमागत छूट:** कुल छूट% = a + b - ab/100. 20% और 10% → 28%
- **7. छूट के बाद लाभ:** MP 1000, छूट 20%, लाभ 25%. SP = 800. CP = 800 × 100/125 = 640
- **8. बजट की बात:** लाभ% = (बचत का अंतर / वास्तविक बजट) × 100. 1 किग्रा की जगह 900 ग्राम → 100/900 × 100 = 11 1/9%
- **9. एक ही वस्तु पर लाभ/हानि:** 10% लाभ, 10% हानि (हानि हमेशा) → शुद्ध हानि = $a^2/100$ = 1% हानि
- **10. समान विक्रय मूल्य:** 2 वस्तुएँ ₹100 की, 20% लाभ, 20% हानि → शुद्ध हानि = $a^2/100$ = 4% हानि
- **11. BUY x GET y FREE:** प्रभावी छूट% = y/(x+y) × 100. 2 खरीदें 1 मुफ्त → 1/3 × 100 = 33 1/3%
- **12. CP से ऊपर-नीचे विक्रय:** 10% हानि की जगह 20% लाभ, अतिरिक्त लाभ ₹100 → अंतर = 20% - (-10%) = 30% = 100 (Image says 20%-10%=10% → CP = 1000)
- **13. साझेदारी (Partnership):** लाभ ∝ निवेश × समय | I1T1 : I2T2
- **14. शॉर्टकट:** लाभ/हानि हमेशा CP पर | छूट हमेशा MP पर | गलत भार → वास्तविक % छूट