AP 9th Class SA1 Maths Model Papers 2026-27 (జవాబులతో)

apboardsolutionsclass10.com — 28-10-2026 అధికారిక SA1 ఉత్తర్వు ప్రకారం

AP 9th Class SA1 Maths Model Paper 2026-27 — 80 మార్కులు, 33 ప్రశ్నలు (పూర్తి SA1 నమూనా)

ఎందుకు ఈ పేపర్: 2026-27 SA1 కి పాఠశాల విద్యా సంచాలకులు ఇచ్చిన ఉత్తర్వు (Rc. No. 3475819/SAT-I/2026-27, తేదీ 28-10-2026) ప్రకారం 3 నుంచి 9 తరగతుల SA1 పేపర్లు **80 మార్కులు, 33 ప్రశ్నలు**: విభాగం A 20 × 1, విభాగం B 4 × 2, విభాగం C 5 × 4, విభాగం D 4 × 8. 9వ తరగతి గణితం పరీక్ష **12 నవంబర్ 2026**, ఉదయం 9:15 నుంచి 12:30. కింది పేపర్ అధికారిక SA1 జాబితాలోని ఆరు అధ్యాయాల మీద, సరిగ్గా ఆ నమూనాలోనే. FA ఆకారంలోని 20 ప్రశ్నల పేపర్ దీని తర్వాత ఉంది.

విభాగం	ప్రశ్నలు	మార్కులు	రకం
A	1 – 20	20 × 1 = 20	బహుళైచ్ఛిక (MCQ)
B	21 – 24	4 × 2 = 8	చిన్న సమాధానం
C	25 – 29	5 × 4 = 20	దీర్ఘ సమాధానం
D	30 – 33	4 × 8 = 32	వ్యాసరూప (ప్రతి ప్రశ్నలో A లేదా B)

సూచనలు: 33 ప్రశ్నలు, 80 మార్కులు. విభాగం D లో ప్రతి ప్రశ్నకు A లేదా B — ఏదో ఒకటే రాయాలి. గడియారం పెట్టుకుని ముందు కాగితంపై రాసి, తర్వాతే జవాబులు తెరవండి.

విభాగం A — 20 × 1 = 20 మార్కులు

1. కింది వాటిలో అకరణీయ సంఖ్య (rational number) ఏది?
(A) $\sqrt{2}$ (B) π (C) $\sqrt{9}$ (D) $\sqrt{7}$ **[1 మార్కు]**

> **(C) $\sqrt{9}$.**
> $\sqrt{9} = 3 = 3/1$ — p/q రూపంలో రాయవచ్చు. $\sqrt{2}$, $\sqrt{7}$ పూర్ణ వర్గాల వర్గమూలాలు కావు; π కూడా కరణీయం.

2. 0.333... (0.3 పై గీత) ను p/q రూపంలో రాస్తే?
(A) 3/10 (B) 1/3 (C) 33/100 (D) 1/30 **[1 మార్కు]**

> **(B) 1/3.**
> $x = 0.333...$ అనుకుంటే $10x = 3.333...$ తీసివేస్తే $9x = 3 \therefore x = 3/9 = 1/3$.

3. $2^3 \times 2^{-5}$ విలువ ఎంత?
(A) 1/4 (B) 4 (C) 2^8 (D) -4 **[1 మార్కు]**

> **(A) 1/4.**
> $a^m \times a^n = a^{m+n}$. $2^3 \times 2^{-5} = 2^{-2} = 1/2^2 = 1/4$.

4. (64)^(1/3) విలువ ఎంత?
(A) 8 (B) 4 (C) 16 (D) 32 **[1 మార్కు]**

> **(B) 4.**
> $64 = 4^3$ కాబట్టి $(4^3)^{(1/3)} = 4$.

5. $\sqrt{2} + \sqrt{8}$ ని సరళీకరిస్తే?
(A) $\sqrt{10}$ (B) $2\sqrt{2}$ (C) $3\sqrt{2}$ (D) $4\sqrt{2}$ **[1 మార్కు]**

> **(C) $3\sqrt{2}$.**
> $\sqrt{8} = \sqrt{(4 \times 2)} = 2\sqrt{2}$. కాబట్టి $\sqrt{2} + 2\sqrt{2} = 3\sqrt{2}$. $\sqrt{2} + \sqrt{8} \neq \sqrt{10}$ — వర్గమూలాలను నేరుగా కలపకూడదు.

6. కింది వాటిలో బహుపది (polynomial) కానిది ఏది?
(A) $x^2 + 3$ (B) $\sqrt{x} + 2$ (C) 3 (D) $y^3 - y$ **[1 మార్కు]**

> **(B) $\sqrt{x} + 2$.**
> $\sqrt{x} = x^{(1/2)}$. బహుపదిలో చరరాశి ఘాతాలు పూర్ణాంకాలు (0, 1, 2, ...) మాత్రమే ఉండాలి. 3 స్థిర బహుపది.

7. $p(x) = x^2 - 4$ బహుపది శూన్యాలు (zeroes) ఏవి?
(A) 2 మాత్రమే (B) −2 మాత్రమే (C) 2, −2 (D) 4, −4 **[1 మార్కు]**

> **(C) 2, −2.**
> $x^2 - 4 = (x - 2)(x + 2) = 0 \therefore x = 2$ లేదా $x = -2$.

8. $(x + 3)(x - 3)$ విస్తరణ ఏది?
(A) $x^2 + 9$ (B) $x^2 - 9$ (C) $x^2 - 6x + 9$ (D) $x^2 + 6x - 9$ **[1 మార్కు]**

> **(B) $x^2 - 9$.**
> $(a + b)(a - b) = a^2 - b^2$ సర్వసమీకరణం.

9. కింది వాటిలో ఘన బహుపది (cubic polynomial) ఏది?
(A) $x^2 + x$ (B) $x^3 + 1$ (C) $2x + 5$ (D) 7 **[1 మార్కు]**

> **(B) $x^3 + 1$.**
> పరిమాణం 3 గల బహుపది ఘన బహుపది.

10. $a + b = 5$, $ab = 6$ అయితే $a^2 + b^2$ విలువ ఎంత?
(A) 25 (B) 19 (C) 13 (D) 11 **[1 మార్కు]**

> **(C) 13.**
> $(a + b)^2 = a^2 + b^2 + 2ab \therefore a^2 + b^2 = 25 - 2(6) = 13$.

11. (0, −4) బిందువు ఎక్కడ ఉంటుంది?
(A) X-అక్షంపై (B) Y-అక్షంపై (C) మొదటి పాదంలో (D) మూల బిందువు వద్ద **[1 మార్కు]**

> **(B) Y-అక్షంపై.**
> x-నిరూపకం 0 ఉన్న బిందువులన్నీ Y-అక్షంపై ఉంటాయి.

12. (4, −2) బిందువు ఏ పాదం (quadrant) లో ఉంటుంది?
(A) I (B) II (C) III (D) IV **[1 మార్కు]**

> **(D) IV.**
> x ధనం, y రుణం — (+, −) నాలుగో పాదం.

13. మూల బిందువు (origin) నిరూపకాలు ఏవి?
(A) (1, 1) (B) (0, 1) (C) (0, 0) (D) (1, 0) **[1 మార్కు]**

> **(C) (0, 0).**
> X, Y అక్షాలు ఖండించుకునే బిందువు మూల బిందువు.

14. x = 3 సమీకరణ గ్రాఫ్ ఏ అక్షానికి సమాంతరంగా ఉంటుంది?
(A) X-అక్షం (B) Y-అక్షం (C) రెండింటికీ (D) దేనికీ కాదు **[1 మార్కు]**

> **(B) Y-అక్షం.**
> x = 3 రేఖపై ప్రతి బిందువు (3, y) రూపంలో ఉంటుంది — Y-అక్షానికి 3 యూనిట్ల దూరంలో, దానికి సమాంతరంగా.

15. 2x + y = 6 సమీకరణానికి సాధన ఏది?
(A) (2, 2) (B) (1, 3) (C) (3, 1) (D) (0, 5) **[1 మార్కు]**

> **(A) (2, 2).**
> 2(2) + 2 = 6 ✓. మిగతావి: 2 + 3 = 5, 6 + 1 = 7, 0 + 5 = 5.

16. రెండు చరరాశుల్లో రేఖీయ సమీకరణానికి ఎన్ని సాధనలు ఉంటాయి?
(A) ఒకటి (B) రెండు (C) సున్న (D) అనంతం **[1 మార్కు]**

> **(D) అనంతం.**
> x కి ప్రతి విలువకు ఒక y విలువ వస్తుంది — గ్రాఫ్ రేఖపై ప్రతి బిందువూ ఒక సాధనే.

17. యూక్లిడ్ తన “Elements” ను ఎన్ని అధ్యాయాలుగా (books) విభజించాడు?
(A) 5 (B) 7 (C) 13 (D) 23 **[1 మార్కు]**

> **(C) 13.**
> Elements లో 13 అధ్యాయాలు ఉన్నాయి; ప్రతి దాన్ని “book” అంటారు.

18. రెండు రేఖలు ఖండించుకున్నప్పుడు ఏర్పడే శీర్షాభిముఖ కోణాలు (vertically opposite angles):
(A) ఎప్పుడూ సమానం (B) పూరకాలు (C) సంపూరకాలు (D) లంబకోణాలు **[1 మార్కు]**

> **(A) ఎప్పుడూ సమానం.**

> రెండు రేఖలు ఖండించుకుంటే శీర్షాభిముఖ కోణాలు సమానం అనేది సిద్ధాంతం.

19. ఒక కోణం దాని సంపూరక కోణానికి (supplement) సమానం అయితే ఆ కోణం ఎంత?
(A) 45° (B) 60° (C) 90° (D) 180° **[1 మార్కు]**

> **(C) 90°.**
> $x = 180° - x \therefore 2x = 180°, x = 90°$.

20. రెండు సమాంతర రేఖలను ఒక తిర్యగ్రేఖ ఖండించినప్పుడు, తిర్యగ్రేఖకు ఒకే వైపున ఉన్న అంతర కోణాల (co-interior angles) మొత్తం:
(A) 90° (B) 180° (C) 270° (D) 360° **[1 మార్కు]**

> **(B) 180°.**
> తిర్యగ్రేఖకు ఒకే వైపున ఉన్న అంతర కోణాలు సంపూరకాలు. ఉదా: ఒకటి 110° అయితే మరొకటి 70°.

విభాగం B — 4 × 2 = 8 మార్కులు

21. 0.272727... (27 పై గీత) ను p/q రూపంలో రాయండి. **[2 మార్కులు]**

> **జవాబు: 3/11**
> $x = 0.2727...$ అనుకుందాం. రెండు అంకెలు ఆవర్తనం కాబట్టి 100 తో గుణిస్తాం: $100x = 27.2727...$
> $100x - x = 27 \therefore 99x = 27, x = 27/99 =$ **3/11**.

22. $p(x) = x^3 - 3x^2 + 4x - 12$ కు $(x - 3)$ కారణాంకమా? కారణాంక సిద్ధాంతంతో సరిచూడండి. **[2 మార్కులు]**

> **జవాబు: అవును, కారణాంకమే.**
> $p(3) = 27 - 27 + 12 - 12 = 0$.
> $p(3) = 0$ కాబట్టి కారణాంక సిద్ధాంతం ప్రకారం $(x - 3)$ ఒక కారణాంకం.

23. A(2, 0), B(0, −3) బిందువులు ఏ అక్షాలపై ఉంటాయి? కారణం రాయండి. **[2 మార్కులు]**

> **A(2, 0) X-అక్షంపై** — y-నిరూపకం 0.
> **B(0, −3) Y-అక్షంపై** (మూల బిందువుకు కింద) — x-నిరూపకం 0.

24. AOB ఒక సరళరేఖ. $\angle AOC = 4x$, $\angle COB = 5x$ అయితే x విలువ, రెండు కోణాలు కనుక్కోండి. **[2 మార్కులు]**

> **జవాబు: $x = 20°$; $\angle AOC = 80°$, $\angle COB = 100°$**
> $\angle AOC$, $\angle COB$ రేఖీయ ద్వయం $\therefore 4x + 5x = 180°, 9x = 180°, x = 20°$.

విభాగం C — 5 × 4 = 20 మార్కులు

25. $(\sqrt{5} + \sqrt{3})/(\sqrt{5} - \sqrt{3})$ హారాన్ని అకరణీకరించి, సరళ రూపంలో రాయండి. **[4 మార్కులు]**

> లవం, హారాలను $(\sqrt{5} + \sqrt{3})$ తో గుణించాలి:
> $(\sqrt{5} + \sqrt{3})^2 / ((\sqrt{5})^2 - (\sqrt{3})^2)$

= (5 + 3 + 2√15) / (5 − 3)
= (8 + 2√15)/2 = **4 + √15**
మార్కులు: సరైన సంయుగ్మం 1, $(a + b)^2$ విస్తరణ 1, హారం 1, సరళీకరణ 1.

26. $x^3 - 3x^2 - 9x - 5$ ను కారణాంకాలుగా విభజించండి. **[4 మార్కులు]**

$p(x) = x^3 - 3x^2 - 9x - 5$. స్థిర పదం −5 కారణాంకాలు ±1, ±5 ప్రయత్నిస్తాం.
$p(-1) = -1 - 3 + 9 - 5 = 0 \therefore (x + 1)$ ఒక కారణాంకం.
భాగహారం: $x^3 - 3x^2 - 9x - 5 = (x + 1)(x^2 - 4x - 5)$
$x^2 - 4x - 5 = (x - 5)(x + 1)$
జవాబు: $\mathbf{(x + 1)^2(x - 5)}$

27. సరైన సర్వసమీకరణాలు వాడి i) 104 × 96 ii) $(99)^3$ విలువలు కనుక్కోండి. **[4 మార్కులు]**

i) $104 \times 96 = (100 + 4)(100 - 4) = 100^2 - 4^2 = 10000 - 16 =$ **9984**
ii) $(99)^3 = (100 - 1)^3 = 100^3 - 3(100^2)(1) + 3(100)(1^2) - 1^3$
= 1000000 − 30000 + 300 − 1 = **970299**
సర్వసమీకరణాలు: $(a + b)(a - b) = a^2 - b^2$, $(a - b)^3 = a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3$.

28. A(−2, 3), B(3, 3), C(3, −1), D(−2, −1) బిందువులను గ్రాఫ్ కాగితంపై గుర్తించి వరుసగా కలపండి. వచ్చే పటం ఏది? దాని పొడవు, వెడల్పు ఎంత? **[4 మార్కులు]**

పటం: దీర్ఘచతురస్రం (rectangle)
AB: A, B రెండింటికీ y = 3 — X-అక్షానికి సమాంతరం. పొడవు = 3 − (−2) = **5 యూనిట్లు**.
BC: B, C రెండింటికీ x = 3 — Y-అక్షానికి సమాంతరం. వెడల్పు = 3 − (−1) = **4 యూనిట్లు**.
CD = 5, DA = 4; ప్రక్క భుజాలు అక్షాలకు సమాంతరం కాబట్టి ప్రతి కోణం 90°.
గ్రాఫ్‌లో A రెండో పాదంలో, B మొదటి, C నాలుగో, D మూడో పాదంలో ఉంటాయి.

29. "ఒక నోట్‌బుక్ ధర ఒక పెన్ ధరకు రెట్టింపు." ఈ వాక్యాన్ని రెండు చరరాశుల రేఖీయ సమీకరణంగా రాసి, రెండు సాధనలు ఇవ్వండి. **[4 మార్కులు]**

నోట్‌బుక్ ధర ₹x, పెన్ ధర ₹y అనుకుందాం.
x = 2y, అంటే $\mathbf{x - 2y = 0}$ ($ax + by + c = 0$ రూపంలో a = 1, b = −2, c = 0).
సాధనలు: y = 1 అయితే x = 2 → **(2, 1)**; y = 5 అయితే x = 10 → **(10, 5)**.

విభాగం D — 4 × 8 = 32 మార్కులు (ప్రతి ప్రశ్నలో A లేదా B)

30. A) i) సరళీకరించండి: $(3 + \sqrt{3})(2 + \sqrt{2})$ ii) $1/(7 + 3\sqrt{2})$ హారాన్ని అకరణీకరించండి.
(లేదా)
B) i) 0.2353535... (35 పై గీత) ను p/q రూపంలో రాయండి. ii) 2, 3 ల మధ్య రెండు కరణీయ సంఖ్యలు రాయండి. **[8 మార్కులు]**

A) i) $(3 + \sqrt{3})(2 + \sqrt{2}) = 6 + 3\sqrt{2} + 2\sqrt{3} + \sqrt{6}$ — ఇంక సరళీకరించలేం. జవాబు: $\mathbf{6 + 3\sqrt{2} + 2\sqrt{3} + \sqrt{6}}$
A) ii) లవం, హారాలను $(7 - 3\sqrt{2})$ తో గుణిస్తే: $(7 - 3\sqrt{2})/(49 - 18) = \mathbf{(7 - 3\sqrt{2})/31}$
B) i) x = 0.23535... ; 10x = 2.3535... ; 1000x = 235.3535...

1000x − 10x = 233 ∴ 990x = 233, x = **233/990**
B) ii) 4 < 5 < 9, 4 < 7 < 9 కాబట్టి **√5, √7** (2.236..., 2.645...). 2.101001000100001... వంటి అంతం కాని, ఆవర్తనం కాని దశాంశాలు కూడా సరైనవే.

31. A) i) $x^3 - 2x^2 - x + 2$ ను కారణాంకాలుగా విభజించండి. ii) $2x^3 + ax^2 + 3x - 5$, $4x^3 + x^2 - 2x + a$ ను $(x - 2)$ తో భాగిస్తే ఒకే శేషం వస్తే a విలువ కనుక్కోండి.
(లేదా)
B) i) $27x^3 + y^3 + z^3 - 9xyz$ ను కారణాంకాలుగా విభజించండి. ii) ఘనాలు లెక్కించకుండా $(-12)^3 + 7^3 + 5^3$ విలువ కనుక్కోండి. **[8 మార్కులు]**

A) i) $p(1) = 1 - 2 - 1 + 2 = 0$ ∴ $(x - 1)$ కారణాంకం. $x^3 - 2x^2 - x + 2 = (x - 1)(x^2 - x - 2) =$ **$(x - 1)(x - 2)(x + 1)$**
A) ii) శేష సిద్ధాంతం: మొదటి బహుపదికి $p(2) = 16 + 4a + 6 - 5 = 4a + 17$; రెండో దానికి $q(2) = 32 + 4 - 4 + a = a + 32$.
$4a + 17 = a + 32$ ∴ $3a = 15$, **$a = 5$**
B) i) $x^3 + y^3 + z^3 - 3xyz = (x + y + z)(x^2 + y^2 + z^2 - xy - yz - zx)$ లో x బదులు 3x:
$27x^3 + y^3 + z^3 - 9xyz =$ **$(3x + y + z)(9x^2 + y^2 + z^2 - 3xy - yz - 3xz)$**
B) ii) $-12 + 7 + 5 = 0$. $x + y + z = 0$ అయితే $x^3 + y^3 + z^3 = 3xyz$.
∴ విలువ = $3(-12)(7)(5) =$ **-1260**

32. A) $2x + y = 3$ గ్రాఫ్ గీయడానికి మూడు బిందువుల పట్టిక తయారు చేయండి. గ్రాఫ్ X-అక్షాన్ని, Y-అక్షాన్ని ఖండించే బిందువులు రాయండి. (1, 1) బిందువు ఈ రేఖపై ఉందా?
(లేదా)
B) ఒక పట్టణంలో టాక్సీ ఛార్జీ మొదటి కిలోమీటరుకు ₹8, తర్వాతి ప్రతి కిలోమీటరుకు ₹5. మొత్తం దూరం x కి.మీ., మొత్తం ఛార్జీ ₹y. దీనికి రేఖీయ సమీకరణం రాసి, పట్టిక తయారు చేయండి. 10 కి.మీ.కు ఛార్జీ ఎంత? **[8 మార్కులు]**

A) $y = 3 - 2x$.
$x = 0 \to y = 3 \to (0, 3)$; $x = 1 \to y = 1 \to (1, 1)$; $x = 2 \to y = -1 \to (2, -1)$.
ఈ బిందువులను గుర్తించి కలిపితే సరళరేఖ వస్తుంది.
Y-అక్షంతో ఖండన: **(0, 3)**. X-అక్షంతో ఖండన: $y = 0 \Rightarrow 2x = 3$, $x = 1.5 \to$ **(1.5, 0)**.
(1, 1): $2(1) + 1 = 3$ ✓ — **రేఖపై ఉంది**.
B) మొదటి కి.మీ.కు ₹8, మిగిలిన $(x - 1)$ కి.మీ.కు ₹5 చొప్పున:
$y = 8 + 5(x - 1) \Rightarrow$ **$y = 5x + 3$**
పట్టిక: $x = 1 \to y = 8$; $x = 2 \to y = 13$; $x = 3 \to y = 18$.
$x = 10$ అయితే $y = 50 + 3 =$ **₹53**.

33. A) i) రెండు సమాంతర రేఖలను ఒక తిర్యగ్రేఖ ఖండించినప్పుడు, ఏకాంతర అంతర కోణాల (alternate interior angles) జత సమద్విఖండన రేఖలు సమాంతరంగా ఉంటాయని నిరూపించండి. ii) ΔABC లో $\angle B = 45°$, $\angle C = 55°$. $\angle A$, A వద్ద బాహ్యకోణం కనుక్కోండి.
(లేదా)
B) i) యూక్లిడ్ స్వయంసిద్ధాలలో (axioms) ఏవైనా నాలుగు రాయండి. ii) రెండు సమాంతర రేఖలను ఒక తిర్యగ్రేఖ ఖండించింది. తిర్యగ్రేఖకు ఒకే వైపున ఉన్న రెండు అంతర కోణాలు $(3x + 10)°$, $(2x + 20)°$. x విలువ, రెండు కోణాలు కనుక్కోండి. **[8 మార్కులు]**

A) i) దత్తాంశం: AB ∥ CD; తిర్యగ్రేఖ AB ని P వద్ద, CD ని Q వద్ద ఖండిస్తుంది. PM, QN వరుసగా ∠APQ, ∠PQD ల సమద్విఖండన రేఖలు.
సారాంశం: PM ∥ QN.
నిరూపణ: AB ∥ CD కాబట్టి ∠APQ = ∠PQD (ఏకాంతర కోణాలు).
∴ ½∠APQ = ½∠PQD, అంటే ∠MPQ = ∠PQN.
PQ తిర్యగ్రేఖకు PM, QN లతో ఏర్పడిన ఏకాంతర కోణాలు సమానం ∴ **PM ∥ QN**.
A) ii) ∠A = 180° − (45° + 55°) = **80°**. A వద్ద బాహ్యకోణం = 180° − 80° = **100°** (= ∠B + ∠C).
B) i) 1. ఒకే దానికి సమానమైనవి ఒకదానికొకటి సమానం. 2. సమానాలకు సమానాలు కలిపితే మొత్తాలు సమానం. 3. సమానాల నుంచి సమానాలు తీసివేస్తే శేషాలు సమానం. 4. పూర్తి భాగం కంటే పెద్దది. (ఒకదానిపై ఒకటి సరిగ్గా ఏకీభవించేవి సమానం; ఒకే దానికి రెట్టింపులు సమానం; ఒకే దానిలో సగాలు సమానం — ఇవి కూడా స్వయంసిద్ధాలే.)
B) ii) తిర్యగ్రేఖకు ఒకే వైపున ఉన్న అంతర కోణాల మొత్తం 180°.
(3x + 10) + (2x + 20) = 180 ∴ 5x + 30 = 180, 5x = 150, **x = 30**.
కోణాలు: 3(30) + 10 = **100°**, 2(30) + 20 = **80°**. సరిచూడటం: 100° + 80° = 180° ✓.

అధ్యాయం	ప్రశ్నలు	మార్కులు (A ఎంచుకుంటే)
సంఖ్యా వ్యవస్థ	1–5, 21, 25, 30	5 + 2 + 4 + 8 = 19
బహుపదులు	6–10, 22, 26, 27, 31	5 + 2 + 8 + 8 = 23
నిరూపక జ్యామితి	11–13, 23, 28	3 + 2 + 4 = 9
రెండు చరరాశుల్లో రేఖీయ సమీకరణాలు	14–16, 29, 32	3 + 4 + 8 = 15
యూక్లిడ్ జ్యామితి, రేఖలు – కోణాలు	17–20, 24, 33	4 + 2 + 8 = 14

AP 9th Class SA1 Maths Question Paper — 20 ప్రశ్నలు, జవాబులతో

సూచనలు: 20 ప్రశ్నలు, 35 మార్కులు, సమయం 1 గంట 15 నిమిషాలు. విభాగం D లో A లేదా B — ఏదో ఒకటే రాయాలి. ముందు కాగితంపై మీరే రాసి, ఆ తర్వాతే జవాబు తెరవండి.

విభాగం A — 15 × 1 = 15 మార్కులు

1. కింది వాటిలో కరణీయ సంఖ్య (irrational number) ఏది?
(A) √16 (B) 22/7 (C) √5 (D) 0.25 **[1 మార్కు]**

(C) √5.
√16 = 4, 22/7, 0.25 = 1/4 — ఇవన్నీ p/q రూపంలో రాయగలిగే అకరణీయ సంఖ్యలు. 5 పూర్ణ వర్గం కాదు కాబట్టి √5 కరణీయం.

2. 1/7 దశాంశ రూపం ఏ రకం?
(A) అంతమయ్యే దశాంశం (B) అంతం కాని ఆవర్తన దశాంశం (C) అంతం కాని, ఆవర్తనం కాని దశాంశం (D) పూర్ణ సంఖ్య **[1 మార్కు]**

(B) అంతం కాని ఆవర్తన దశాంశం.
1/7 = 0.142857142857... — 142857 అనే అంకెల గుంపు మళ్ళీ మళ్ళీ వస్తుంది. ప్రతి అకరణీయ సంఖ్య దశాంశ రూపం అంతమవుతుంది లేదా ఆవర్తనమవుతుంది.

3. $(3 + \sqrt{3})(3 - \sqrt{3})$ విలువ ఎంత?
(A) 6 (B) 9 (C) 12 (D) 3 **[1 మార్కు]**

> **(A) 6.**
> $(a + b)(a - b) = a^2 - b^2$. $3^2 - (\sqrt{3})^2 = 9 - 3 = 6$.

4. $5x^3 + 4x^2 + 7x$ బహుపది పరిమాణం (degree) ఎంత?
(A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 5 **[1 మార్కు]**

> **(C) 3.**
> అత్యధిక ఘాతం గల పదం $5x^3$. దాని ఘాతమే బహుపది పరిమాణం.

5. $p(x) = 2x - 6$ బహుపది శూన్యం (zero) ఏది?
(A) −3 (B) 3 (C) 6 (D) 1/3 **[1 మార్కు]**

> **(B) 3.**
> $2x - 6 = 0 \therefore x = 3$. సరిచూడండి: $p(3) = 6 - 6 = 0$.

6. సరైన సర్వసమీకరణం వాడి 101×99 విలువ కనుక్కోండి.
(A) 9999 (B) 10001 (C) 9899 (D) 10099 **[1 మార్కు]**

> **(A) 9999.**
> $101 \times 99 = (100 + 1)(100 - 1) = 100^2 - 1^2 = 10000 - 1 = 9999$.

7. $(-3, 5)$ బిందువు ఏ పాదం (quadrant) లో ఉంటుంది?
(A) I (B) II (C) III (D) IV **[1 మార్కు]**

> **(B) II.**
> x రుణం, y ధనం — ఈ గుర్తులు (−, +) రెండో పాదానివి.

8. Y-అక్షంపై ఉండే ప్రతి బిందువు రూపం ఏది?
(A) (x, 0) (B) (0, y) (C) (x, x) (D) (y, y) **[1 మార్కు]**

> **(B) (0, y).**
> Y-అక్షం మీద ఉన్న బిందువుకు Y-అక్షం నుంచి దూరం సున్న, కాబట్టి x-నిరూపకం 0. X-అక్షంపై బిందువులు (x, 0) రూపంలో ఉంటాయి.

9. $x = 2, y = 1$ కింది వాటిలో ఏ సమీకరణానికి సాధన?
(A) $2x + 3y = 7$ (B) $x + y = 4$ (C) $3x - y = 7$ (D) $x - 2y = 1$ **[1 మార్కు]**

> **(A) $2x + 3y = 7$.**
> $2(2) + 3(1) = 4 + 3 = 7$. మిగతావి: $x + y = 3$, $3x - y = 5$, $x - 2y = 0$ — ఏదీ సరిపోదు.

10. X-అక్షం సమీకరణం ఏది?
(A) x = 0 (B) y = 0 (C) x = y (D) x + y = 0 **[1 మార్కు]**

> **(B) y = 0.**
> X-అక్షంపై ప్రతి బిందువుకు y-నిరూపకం సున్న. x = 0 అనేది Y-అక్షం సమీకరణం.

11. "ఒకే దానికి సమానమైనవి ఒకదానికొకటి సమానం" — యూక్లిడ్ దీన్ని ఏ వర్గంలో పెట్టాడు?
(A) స్వీకృతం (postulate) (B) స్వయంసిద్ధం (axiom) (C) సిద్ధాంతం (theorem) (D) నిర్వచనం (definition) **[1 మార్కు]**

> **(B) స్వయంసిద్ధం (axiom).**
> గణితం అంతటా వర్తించే సాధారణ సత్యాలను యూక్లిడ్ స్వయంసిద్ధాలు అన్నాడు. జ్యామితికి మాత్రమే పరిమితమైనవి స్వీకృతాలు.

12. రేఖీయ ద్వయం (linear pair) లో ఒక కోణం 70° అయితే రెండో కోణం ఎంత?
(A) 20° (B) 70° (C) 110° (D) 290° **[1 మార్కు]**

> **(C) 110°.**
> రేఖీయ ద్వయంలోని కోణాల మొత్తం 180°. 180° − 70° = 110°.

13. ఒక కోణపు పూరక కోణం (complement) ఆ కోణానికి 4 రెట్లు. ఆ కోణం ఎంత?
(A) 18° (B) 22.5° (C) 36° (D) 72° **[1 మార్కు]**

> **(A) 18°.**
> కోణం x అనుకుంటే x + 4x = 90° ∴ 5x = 90°, x = 18°. పూరక కోణం 72°.

14. √12 ను సరళ రూపంలో రాస్తే వచ్చేది:
(A) 2√3 (B) 3√2 (C) 4√3 (D) 6√2 **[1 మార్కు]**

> **(A) 2√3.**
> √12 = √(4 × 3) = √4 × √3 = 2√3. వర్గమూలం లోపల పూర్ణ వర్గ కారణాంకం (4) ను బయటకు తీయడమే సరళ రూపం.

15. (−2, −4) బిందువు X-అక్షం నుంచి ఎంత దూరంలో ఉంది?
(A) 2 యూనిట్లు (B) 4 యూనిట్లు (C) 6 యూనిట్లు (D) −4 యూనిట్లు **[1 మార్కు]**

> **(B) 4 యూనిట్లు.**
> X-అక్షం నుంచి దూరం = y-నిరూపకం సంఖ్యా విలువ = |−4| = 4. దూరం ఎప్పుడూ రుణం కాదు. Y-అక్షం నుంచి దూరం అయితే |x| = 2.

విభాగం B — 2 × 2 = 4 మార్కులు

16. 1/(√5 + √2) హారాన్ని అకరణీకరించండి (rationalise the denominator). **[2 మార్కులు]**

లవం, హారాలను $(\sqrt{5} - \sqrt{2})$ తో గుణించాలి.
$1/(\sqrt{5} + \sqrt{2}) \times (\sqrt{5} - \sqrt{2})/(\sqrt{5} - \sqrt{2}) = (\sqrt{5} - \sqrt{2}) / ((\sqrt{5})^2 - (\sqrt{2})^2)$
$= (\sqrt{5} - \sqrt{2}) / (5 - 2) =$ **$(\sqrt{5} - \sqrt{2})/3$**
మార్కులు: గుణించాల్సిన సంయుగ్మం సరిగ్గా ఎంచుకుంటే 1, సరళీకరణకు 1.

17. $6x^2 + 5x - 6$ ను కారణాంకాలుగా విభజించండి. **[2 మార్కులు]**

$a \times c = 6 \times (-6) = -36$. మొత్తం 5, లబ్ధం −36 అయ్యే సంఖ్యలు 9, −4.
$6x^2 + 9x - 4x - 6 = 3x(2x + 3) - 2(2x + 3)$
$=$ **$(2x + 3)(3x - 2)$**
సరిచూడండి: $(2x + 3)(3x - 2) = 6x^2 - 4x + 9x - 6 = 6x^2 + 5x - 6$.

విభాగం C — 2 × 4 = 8 మార్కులు

18. $3x + 2y = 12$ సమీకరణ గ్రాఫ్ X-అక్షాన్ని, Y-అక్షాన్ని ఏ బిందువుల వద్ద ఖండిస్తుందో కనుక్కోండి. ఈ సమీకరణానికి మరో రెండు సాధనలు రాయండి. **[4 మార్కులు]**

X-అక్షంతో: X-అక్షంపై $y = 0$. $3x = 12 \therefore x = 4$. బిందువు **(4, 0)**.
Y-అక్షంతో: Y-అక్షంపై $x = 0$. $2y = 12 \therefore y = 6$. బిందువు **(0, 6)**.
మరో రెండు సాధనలు: $x = 2$ అయితే $6 + 2y = 12 \therefore y = 3$ — **(2, 3)**. $x = -2$ అయితే $-6 + 2y = 12 \therefore y = 9$ — **(−2, 9)**.
ఈ బిందువులన్నీ ఒకే సరళరేఖపై ఉంటాయి. గ్రాఫ్ గీసేటప్పుడు రెండు బిందువులతో రేఖ వస్తుంది, మూడో బిందువు తప్పు లేదని సరిచూసుకోవడానికి.
మార్కులు: రెండు ఖండన బిందువులకు 2, రెండు సాధనలకు 2. ఇతర సరైన సాధనలు రాసినా మార్కులు వస్తాయి.

19. $p(x) = x^3 + 3x^2 + 3x + 1$ ను $(x + 1)$ తో భాగిస్తే వచ్చే శేషాన్ని శేష సిద్ధాంతంతో కనుక్కోండి. ఒక సర్వసమీకరణం వాడి $p(x)$ ను కారణాంకాలుగా విభజించండి. **[4 మార్కులు]**

శేషం: $x + 1 = 0$ అయితే $x = -1$. శేష సిద్ధాంతం ప్రకారం శేషం $= p(-1)$.
$p(-1) = (-1)^3 + 3(-1)^2 + 3(-1) + 1 = -1 + 3 - 3 + 1 =$ **0**. శేషం సున్న కాబట్టి $(x + 1)$ ఒక కారణాంకం.
కారణాంకాలు: $(a + b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$ లో $a = x$, $b = 1$ తీసుకుంటే
$x^3 + 3x^2 + 3x + 1 = (x + 1)^3 =$ **$(x + 1)(x + 1)(x + 1)$**.
మార్కులు: శేషం కనుక్కోవడానికి 2, సర్వసమీకరణం గుర్తించి కారణాంకాలు రాయడానికి 2.

విభాగం D — 1 × 8 = 8 మార్కులు (A లేదా B)

20. A) i) కారణాంక సిద్ధాంతం వాడి $x^3 - 23x^2 + 142x - 120$ ను కారణాంకాలుగా విభజించండి. ii) $x + y + z = 0$ అయితే $x^3 + y^3 + z^3 = 3xyz$ అని చూపండి.
(లేదా)
B) i) రెండు సమాంతర రేఖలను ఒక తిర్యగ్రేఖ ఖండించినప్పుడు, తిర్యగ్రేఖకు ఒకే వైపున ఉన్న అంతర కోణాల సమద్విఖండన రేఖలు లంబంగా ఖండించుకుంటాయని నిరూపించండి. ii) ఒక త్రిభుజంలో కోణాలు 2 : 3 : 4 నిష్పత్తిలో ఉన్నాయి. కోణాలు కనుక్కోండి. **[8 మార్కులు]**

A) i) $p(x) = x^3 - 23x^2 + 142x - 120$. స్థిర పదం 120 కారణాంకాలను ప్రయత్నిస్తాం.
$p(1) = 1 - 23 + 142 - 120 = 0$. కాబట్టి కారణాంక సిద్ధాంతం ప్రకారం $(x - 1)$ ఒక కారణాంకం.

$x^3 - 23x^2 + 142x - 120 = (x - 1)(x^2 - 22x + 120)$
$x^2 - 22x + 120$: లబ్ధం 120, మొత్తం −22 అయ్యే సంఖ్యలు −10, −12. $= (x - 10)(x - 12)$
జవాబు: $(x - 1)(x - 10)(x - 12)$
A) ii) సర్వసమీకరణం: $x^3 + y^3 + z^3 - 3xyz = (x + y + z)(x^2 + y^2 + z^2 - xy - yz - zx)$.
$x + y + z = 0$ కాబట్టి కుడి వైపు విలువ $0 \times (\ldots) = 0$. $\therefore x^3 + y^3 + z^3 - 3xyz = 0$, అంటే **$x^3 + y^3 + z^3 = 3xyz$**.
B) i) పటం: AB ∥ CD. తిర్యగ్రేఖ AB ని P వద్ద, CD ని Q వద్ద ఖండిస్తుంది. ∠BPQ, ∠PQD ల సమద్విఖండన రేఖలు R వద్ద కలుస్తాయి.
సారాంశం: ∠PRQ = 90°.
∠BPQ + ∠PQD = 180° (తిర్యగ్రేఖకు ఒకే వైపున ఉన్న అంతర కోణాలు)
PR, QR సమద్విఖండన రేఖలు కాబట్టి ∠RPQ = ½ ∠BPQ, ∠RQP = ½ ∠PQD
$\therefore$ ∠RPQ + ∠RQP = ½ × 180° = 90°
ΔPQR లో ∠PRQ = 180° − (∠RPQ + ∠RQP) = 180° − 90° = **90°**. నిరూపించబడింది.
B) ii) కోణాలు 2k, 3k, 4k. త్రిభుజ కోణాల మొత్తం 180° $\therefore$ 9k = 180°, k = 20°.
కోణాలు: 40°, 60°, 80°
B) i) లో పటం, దత్తాంశం, సారాంశం, ప్రతి దశకు కారణం — నాలుగూ ఉంటేనే పూర్తి మార్కులు.

ఏ అధ్యాయానికి ఏ ప్రశ్నలు

అధ్యాయం	ప్రశ్న సంఖ్యలు	మార్కులు
సంఖ్యా వ్యవస్థ	1, 2, 3, 14, 16	6
బహుపదులు	4, 5, 6, 17, 19, 20A	9 (20A తో 17)
నిరూపక జ్యామితి	7, 8, 15	3
రేఖీయ సమీకరణాలు	9, 10, 18	6
యూక్లిడ్ జ్యామితి	11	1
రేఖలు, కోణాలు	12, 13, 20B	2 (20B తో 10)

FA2 లో రాని రెండు అధ్యాయాలకు (సంఖ్యా వ్యవస్థ, బహుపదులు) 15 మార్కులు పెట్టాం — 20A ఎంచుకుంటే 23. FA2 అసలు పేపర్‌తో కలిపి సాధన చేస్తే ఆరు అధ్యాయాలకూ సాధన పూర్తవుతుంది.