

অধ্যায় ০২

বীজগাণিতিক রাশি

এই অধ্যায়ের বিগত বছরসমূহের বোর্ড প্রশ্নের বিশ্লেষণ:

বোর্ড	২০২৪			M C Q	২০২৩			M C Q	২০২২			M C Q	২০২০			M C Q	২০১৯			M C Q	২০১৮			M C Q	২০১৭			M C Q
	CQ				CQ				CQ				CQ				CQ				CQ				CQ			
	a	b	c		a	b	c		a	b	c		a	b	c		a	b	c		a	b	c		a	b	c	
ঢাকা		1	1	2	1	1	1	3	1	1	1	3	1		1			1	2			1	2			3		
রাজশাহী			1	3	1	1	1	3	1	1	2	3	1	1	1	2		1		1		1	2			2		
চট্টগ্রাম			1	2	1	1	1	3	1	1	1	4	1	1	1	1				2		1	2		1	1		
কুমিল্লা			1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	2		1	2	1	1	1	1	
যশোর			1	2	1	1	1	4	1	1	1	3				3			1	2		1	2	1	1	1	1	
বরিশাল			1	1	1	1	1	2	2	1	1	3		1		2				1		1	2	1	1	1		
সিলেট	1	1	1	2	1	1	1	2	1	2	1	5	1		1	2			1	3		1	2			1		
দিনাজপুর			1	1	1	1	1	4	1	1	1	3		1	1	2			1	2		1	2			2		
ময়মনসিংহ			1	1	1	1	1	3		1	1	4	1			1												

[বি.দ্র: ২০২১ সালে এই অধ্যায়ে বোর্ড পরীক্ষায় প্রশ্ন আসেনি]

MCQ প্রশ্ন ও সমাধান

বিগত বছরের বোর্ড পরীক্ষার গুরুত্বপূর্ণ MCQ প্রশ্নসমূহ

01. $p(x) = 12x^2 - 15x^3 - 3x^4 + 5 + 3x$ বহুপদীর মুখ্যসহগ কোনটি? [ঢা.বো.'২৪]
- (a) -3 (b) 3 (c) 12 (d) 15
02. যদি $\frac{2y+1}{y(y-1)} = \frac{A}{y} + \frac{B}{y-1}$ হয় তবে A এর মান কত? [ঢা.বো.'২৪]
- (a) -1 (b) 1 (c) 2 (d) 3
03. নিচের কোনটি প্রতিসম রাশি? [রা.বো.'২৪]
- (a) $2x^2 - 5yz - z^2$ (b) $\frac{1}{x} - \frac{1}{y} + \frac{1}{z}$
- (c) $\frac{x}{y} + \frac{y}{z} + \frac{z}{x}$ (d) $-x^2 - y^2 - z^2$

04. $P(x) = \frac{6x^5 + x^2}{2 + 12x^3}$ হলে, [রা.বো.'২৪]
- (i) বহুপদীটির মাত্রা 5
- (ii) বহুপদীটির মুখ্যসহগ $\frac{1}{2}$
- (iii) $P(-2) = 2$
- নিচের কোনটি সঠিক?
- (a) i, ii (b) i, iii (c) ii, iii (d) i, ii, iii
05. যদি $\frac{x+5}{(x-1)(x-3)} = \frac{P}{x-1} + \frac{Q}{x-3}$ হয়, তবে P ও Q এর মান যথাক্রমে নিচের কোনটি? [রা.বো.'২৪]
- (a) 3 এবং 4 (b) -3 এবং 4
- (c) 3 এবং -4 (d) -3 এবং -4

উত্তরমালা

01. a

02. a

03. d

04. c

05. b



06. যদি $F(x) = px^2 + qx + r$ এবং $p + q + r = 0$ হয়, তবে $F(x)$ এর একটি উৎপাদক কোনটি? [চ.বো.'২৪]
 (a) $x - p$ (b) $x - q$ (c) $x - 2$ (d) $x - 1$
07. $3(1 - 2x)(3x + 2)$ এর মুখ্যসহগ কত? [চ.বো.'২৪]
 (a) -18 (b) -6 (c) 6 (d) 18
08. $\frac{x+3}{x^2-6x+5} \equiv \frac{A}{x-5} - \frac{1}{x-1}$ হলে, $A =$ কত? [য.বো.'২৪]
 (a) -2 (b) -1 (c) 1 (d) 2
09. $f(y) = 3x^2y^4 - 5xy^5 + 2x^4y^2 - 4$ বহুপদীর- [য.বো.'২৪]
 (i) মাত্রা '6' (ii) মুখ্যসহগ '-5x'
 (iii) ধ্রুব পদ '-4'
 নিচের কোনটি সঠিক?
 (a) i, ii (b) i, iii (c) ii, iii (d) i, ii, iii
10. $P(x, y) = 7x^5 + 5x^4y^4 + y^6$ বহুপদীর মাত্রা কত? [কু.বো.'২৪]
 (a) 5 (b) 6 (c) 7 (d) 8
11. নিচের কোনটি প্রতিসম রাশি? [দি.বো.'২৪]
 (a) $6x^2 - 5xy + 4y^2$ (b) $xy^{-1} + yz^{-1} + zx^{-1}$
 (c) $x^4 + 3x^2y^2 - y^4$ (d) $xy + yz + zx$
12. $F(a) = 2a^3 + 6a^2 - 6a + b$ বহুপদীটি $a - 1$ দ্বারা বিভাজ্য হলে b এর মান কত হবে? [ম.বো.'২৪]
 (a) -2 (b) 1 (c) 2 (d) 3
13. $\frac{4x-3}{(x-2)(x+3)} \equiv \frac{A}{x-2} + \frac{B}{x+3}$ হলে, (A, B) এর মান কত? [ঢা.বো.; সি.বো.'২৩]
 (a) $(1, 3)$ (b) $(3, 1)$
 (c) $(1, -3)$ (d) $(-1, 3)$
14. $2x^3 + x^2 + bx + 18$ বহুপদীর একটি উৎপাদক $(x + 2)$ হলে, b এর মান কত? [ঢা.বো.'২৩]
 (a) -19 (b) -3 (c) 3 (d) 19
15. $a(b^2 - c^2) + b(c^2 - a^2) + c(a^2 - b^2)$ রাশিটি- [ঢা.বো.'২৩]
 (i) সমমাত্রিক (ii) চক্রক্রমিক (iii) প্রতিসম
 নিচের কোনটি সঠিক?
 (a) i, ii (b) i, iii (c) ii, iii (d) i, ii, iii
16. $2x^5 - 4x^3 + 14x^7 + x - 5$ রাশিটির ধ্রুবপদ ও মুখ্যসহগের সমষ্টি কত? [রা.বো.'২৩]
 (a) -3 (b) 2 (c) 9 (d) 19
17. $\frac{x+4}{x(x+2)}$ এর আংশিক ভগ্নাংশে প্রকাশ নিচের কোনটি?
 (a) $\frac{1}{x} + \frac{2}{x(x+2)}$ (b) $\frac{1}{x} + \frac{2}{x+2}$ [রা.বো.'২৩]
 (c) $\frac{2}{x} + \frac{1}{x+2}$ (d) $\frac{2}{x} - \frac{1}{x+2}$
18. $x^4 - 2x^2 + 3x$ কে $(x + 2)$ দ্বারা ভাগ করলে ভাগশেষ কত হবে? [চ.বো.'২৩]
 (a) 18 (b) 14 (c) 2 (d) -14
19. $3x^2 - 7x - 6$ এর উৎপাদক হচ্ছে- [চ.বো.'২৩]
 (i) $x - 3$ (ii) $3x - 2$ (iii) $3x + 2$
 নিচের কোনটি সঠিক?
 (a) i, ii (b) i, iii (c) ii, iii (d) i, ii, iii
20. $P(x, y, z) = x^3 + y^3 + z^3 + 3xyz$ হলে, $P(1, -1, 2)$ এর মান কত? [চ.বো.'২৩]
 (a) 12 (b) 6 (c) 4 (d) 2
21. $F(x) = 3ax^2 - ax + 5$ এ মুখ্যসহগ নিচের কোনটি?
 (a) 3 (b) 5 [সি.বো.'২৩]
 (c) $3a$ (d) a
22. $P(x) = x^4(2 - 3x - mx^2)$ বহুপদীটির মুখ্যসহগ কত?
 (a) 2 (b) -3 [রা.বো.'২৩]
 (c) m (d) $-m$
23. নিচের কোনটি $P(x, y)$ এর সমমাত্রিক বহুপদী? [ব.বো.'২৩]
 (a) $a^2x + 2xy + c^2y$ (b) $ax^2 + 2axy + c^2y$
 (c) $ax^2 + 2axy + cy^2$ (d) $a^2x + 2abxy + c^2y^2$
24. নিচের কোনটি চক্রক্রমিক রাশি? [য.বো.'২৩.; ব.বো.'২২]
 (a) $x^3 + y^3 + z^3 + 3x^2yz$ (b) $x^2 + y^2 + z^2 - 2xyz$
 (c) $3x^2y + 2y^2z + z^2x$ (d) $x^2 - y^2 + z^2$
25. $\frac{x(x^5-2x+2)}{x}$ বহুপদীর ধ্রুব পদ কত? [কু.বো.'২৩]
 (a) 5 (b) 2 (c) 1 (d) -2
26. $P(x, y, z) = x^2(y - z) + y^2(z - x) + z^2(x - y)$ রাশিটি- [কু.বো.'২৩]
 (i) সমমাত্রিক (ii) চক্রক্রমিক (iii) প্রতিসম
 নিচের কোনটি সঠিক?
 (a) i, ii (b) i, iii (c) ii, iii (d) i, ii, iii
27. $P(a, b, c) = ab + bc + ca$ হলে- [দি.বো.'২৩]
 (i) $P(a, b, c)$ প্রতিসম রাশি
 (ii) $P(a, b, c)$ চক্রক্রমিক রাশি (iii) $P(-1, 0, 1) = 0$
 নিচের কোনটি সঠিক?
 (a) i, ii (b) i, iii (c) ii, iii (d) i, ii, iii

উত্তরমালা

06. d	07. a	08. d	09. c	10. d	11. d	12. a	13. a	14. c	15. a	16. c	17. d	18. c	19. b	20. d
21. c	22. d	23. c	24. b	25. b	26. a	27. a								



নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী প্রশ্নের উত্তর দাও:

$$P(x) = x^3 + x - a$$

28. $a = 2$ হলে, কোনটি $P(x)$ এর একটি উৎপাদক?

[দি.বো.'২৩; ঢা.বো.'১৭]

- (a) $x + 1$ (b) $x + 2$
(c) $x^2 + x - 2$ (d) $x^2 + x + 2$

29. দুইটি বহুপদী $F(x)$ ও $G(x)$ সকল x এর জন্য সমান হলে—

(i) এদের সমতাকে অভেদ বলা হয় [ম.বো.'২৩]

(ii) বহুপদীদ্বয়কে $F(x) \equiv G(x)$ আকারে লেখা যায়

(iii) উভয়ের মাত্রা অসমান হয়

নিচের কোনটি সঠিক?

- (a) i, ii (b) i, iii (c) ii, iii (d) i, ii, iii

30. $\frac{1-x}{(x+3)(x+5)} \equiv \frac{2}{x+3} + \frac{B}{x+5}$ হলে, B এর মান কত হবে?

- (a) -3 (b) -2 [ম.বো.'২৩]
(c) 2 (d) 4

31. নিচের কোনটি বহুপদী? [রা.বো.'২২; কু.বো.'২০]

- (a) $\frac{6}{x} + 2y$ (b) $\sqrt{x} + y$
(c) $\frac{x^2+1}{x^3+1}$ (d) $\frac{x}{5}$

32. নিচের কোনটি প্রকৃত ভগ্নাংশ? [চ.বো.'২২]

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

নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী প্রশ্নের উত্তর দাও:

$$\frac{3x+2}{(x+2)(x-3)} \equiv \frac{A}{x+2} + \frac{B}{x-3}$$

33. A এর মান কত? [চ.বো.'২২]

- (a) $\frac{4}{5}$ (b) -5 (c) $\frac{8}{5}$ (d) $\frac{11}{5}$

34. $P(a, b, c) = a^2(b - c) + b^2(c - a) + c^2(a - b)$

হলে— [য.বো.'২২]

- (i) $P(a, b, c)$ প্রতিসম রাশি (ii) $P(a, b, c)$ চক্র-ক্রমিক রাশি
(iii) $P(1, 1, 1) = 0$

নিচের কোনটি সঠিক?

- (a) i, ii (b) i, iii (c) ii, iii (d) i, ii, iii

35. $x^2 + xy + y^2$ রাশিটি— [সি.বো.'২২]

- (i) চক্রক্রমিক (ii) সমমাত্রিক (iii) প্রতিসম

নিচের কোনটি সঠিক?

- (a) i, ii (b) i, iii (c) ii, iii (d) i, ii, iii

নিচের তথ্যের আলোকে পরবর্তী দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও:

$$p(x) = x^4 - ax^3 + 7x^2 - 4 \text{ এর একটি উৎপাদক } (x - 2)$$

36. a এর মান কত? [সি.বো.'২২]

- (a) 6 (b) 5 (c) -5 (d) -6

37. $p(x)$ এর মাত্রা কত? [সি.বো.'২২]

- (a) -4 (b) 4 (c) 5 (d) 7

নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী প্রশ্নের উত্তর দাও:

$$P(x) = 2x^3 - 3x^2 - 11x + 6$$

38. $P(y) = x^3y^3 - x^2y^4 + xy^5 + y^6$ বহুপদীটির মুখ্যসহগ কত? [দি.বো.'২২]

- (a) 6 (b) y^3 (c) x^3 (d) 1

39. $M(x) = 2x^2 - 5x + x^3 + 7$ এবং $N(x) = x^2 - 2x + 3$ হলে, $\frac{M(x)}{N(x)}$ এর মাত্রা কত? [দি.বো.'২২]

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

40. $(x - y)^3 + (y - z)^3 + (z - x)^3$ এর উৎপাদকে বিশ্লেষণ কোনটি? [ম.বো.'২২]

- (a) $(x - y)(y - z)(z - x)$
(b) $(x + y)(y + z)(z + x)$
(c) $3(x - y)(y - z)(z - x)$
(d) $3(x + y)(y + z)(z + x)$

41. যদি $\frac{x^2}{(x-1)(x-2)} \equiv A + \frac{B}{x-1} + \frac{C}{x-2}$ হয়, তবে C এর মান কোনটি? [ম.বো.'২২]

- (a) -4 (b) -1 (c) 1 (d) 4

42. a, b, c পরপর তিনটি ধনাত্মক অখণ্ড সংখ্যার জন্য—

- (i) $a + 1 = b = c - 1$ [ম.বো.'২১]
(ii) $b - a = c - b$ (iii) $b^2 = ac + 1$

নিচের কোনটি সঠিক?

- (a) i, ii (b) i, iii (c) ii, iii (d) i, ii, iii

43. $\frac{x^2}{x^2 - a^2}$ এর আংশিক ভগ্নাংশে প্রকাশিত রূপ কোনটি? [রা.বো.'২০]

- (a) $1 + \frac{a}{2(x+a)} + \frac{a}{2(x-a)}$
(b) $1 - \frac{a}{2(x+a)} - \frac{a}{2(x-a)}$
(c) $1 - \frac{a}{2(x+a)} + \frac{a}{2(x-a)}$
(d) $1 + \frac{a}{2(x+a)} - \frac{a}{2(x-a)}$

উত্তরমালা

28. d	29. a	30. a	31. d	32. a	33. a	34. c	35. c	36. b	37. b	38. d	39. b	40. c	41. d	42. d	43. c
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------



44. যদি $p(y) = 5y^3 + 6y^2 - ky + 8$ কে $y - 2$ দ্বারা ভাগ করলে ভাগশেষ 14 হয় তবে k এর মান কত?

[চ.বো.'২০; দি.বো.'১৯,১৭]

- (a) 29 (b) 30 (c) 32 (d) 58

45. নিচের কোনটি প্রতিসম রাশি নয়? [সি.বো.'২০]

- (a) $a + b + c$ (b) $\frac{x}{y} + \frac{y}{z} + \frac{z}{x}$

- (c) $ab + bc + ca$
(d) $x^2 + y^2 + z^2 + xy + yz + zx$

46. $a + b + c = 0$ হলে, $a^3 + b^3 + c^3$ এর মান কত?

- (a) 0 (b) abc [ব.বো.'২০]
(c) $3abc$ (d) $(a - b)(b - c)(c - a)$

নিচের উদ্দীপকের আলোকে পরবর্তী প্রশ্নের উত্তর দাও:

$p(x) = x^3 - mx^2 + 3x - 1$ একটি বহুপদী।

47. বহুপদীটিতে— [য.বো.'২০]

- (i) মুখ্যসহগ ও ধ্রুবপদের সমষ্টি শূন্য
(ii) বহুপদীর মাত্রা 3
(iii) শূন্য মাত্রায়ুক্ত পদকে ধ্রুবপদ বলে

নিচের কোনটি সঠিক?

- (a) i, ii (b) i, iii (c) ii, iii (d) i, ii, iii

48. শূন্য বহুপদীর মাত্রা কত? [দি.বো.'২০]

- (a) 0 (b) 1
(c) যেকোনো সংখ্যা (d) অসংজ্ঞায়িত

49. $P(x) = \frac{2x^3 + 5x^2}{x^2 + 3}$ হলে— [ব.বো.'১৯]

- (i) বহুপদীটির মাত্রা 1 (ii) বহুপদীটির মুখ্যসহগ 2
(iii) $P(-1) = \frac{3}{4}$

নিচের কোনটি সঠিক?

- (a) i, ii (b) i, iii (c) ii, iii (d) i, ii, iii

50. $\frac{y(y^3 + 3y)}{y^2}$ বহুপদীর ধ্রুবক পদের গুণনীয়কের সেট নিচের

কোনটি? [রা.বো.'১৭]

- (a) ϕ (b) $\{1\}$ (c) $\{3\}$ (d) $\{1, 3\}$



বোর্ড পরীক্ষার জন্য গুরুত্বপূর্ণ MCQ প্র্যাক্টিস প্রবলেম

51. $\frac{2x^2 + 5x^3 - 6x^5}{2x^2}$ বহুপদীটির মুখ্যসহগ কোনটি?

- (a) $\frac{5}{2}$ (b) -6 (c) -3 (d) 1

52. নিচের কোন রাশিটি চক্রমিক?

- (a) $p^2q + q^2r + r^2p$ (b) $x^2y - y^2z - z^2x$
(c) $a^2b + ab^2 + b^2c$ (d) $xy + yz + xyz$

53. $\frac{3x+2}{(x+1)(2x-1)} = \frac{P}{x+1} + \frac{Q}{2x-1}$ হলে, P ও Q এর মান কত?

- (a) $P = -\frac{7}{3}, Q = \frac{1}{3}$ (b) $P = \frac{1}{3}, Q = \frac{7}{3}$
(c) $P = \frac{7}{3}, Q = -\frac{1}{3}$ (d) $P = -\frac{1}{3}, Q = -\frac{7}{3}$

54. নিচের কোনটি সমমাত্রিক রাশি?

- (a) $x^3 - 3x^2y + 3xy^2 + y^3$
(b) $x^2y + y^2z + xzy^2$
(c) $x^2 - 2xy + y^3$
(d) $x^2 + 3xyz + 3y^3$

55. $g(x) = ax^6 + bx^3 + cx - 3$ এবং $a + b + c = 3$ হলে, $g(x)$ এর উৎপাদক নিচের কোনটি?

- (a) $x - 3$ (b) $x + 1$
(c) $x - 1$ (d) $x + 0$

56. নিচের কোনটি সমমাত্রিক ও প্রতিসম রাশি?

- (a) $x^2 + xyz + z^2y$
(b) $x^2 + y^2 + z^2 + xy + yz + zx$
(c) $\frac{x}{y} + \frac{y}{z} + \frac{z}{x} + 1$
(d) $x^3 - 3x^2y + 3xy^2 + y^3$

57. $3x^3 - 6x + 2$ কে $2x - x^2 + 5$ দিয়ে ভাগ করলে ভাগফল এর মুখ্যসহগ কত হবে?

- (a) 3 (b) $\frac{3}{2}$ (c) -3 (d) 6

58. a, b, c পরপর 3টি ধনাত্মক অখন্ড সংখ্যা হলে—

- (a) $a + b = c$ (b) $b - a = c - b$
(c) $b^2 + 1 = ac$ (d) $\frac{a+c}{2} = 2b$

59. $a + b + c = 0$ হলে,

- (i) $a^3 + b^3 + c^3 = 3abc$
(ii) $a^2 + b^2 - c^2 = 2ab$
(iii) $\frac{a^2}{bc} + \frac{b^2}{ca} + \frac{c^2}{ab} = 3$

নিচের কোনটি সঠিক?

- (a) i, ii (b) i, iii (c) ii, iii (d) i, ii, iii

60. যদি $P(x) = 5x^3 - 2ax + 6$ কে $x + 2$ দ্বারা ভাগ করলে ভাগশেষ 6 হয়, তবে a এর মান কত হবে?

- (a) 10 (b) -2 (c) 6 (d) -14

উত্তরমালা

44. a	45. b	46. c	47. d	48. d	49. d	50. d	51. c	52. a	53. b	54. a	55. c	56. b	57. c	58. b
59. b	60. a													



MCQ প্রশ্নের ব্যাখ্যামূলক সমাধান



বিগত বছরের বোর্ড পরীক্ষার গুরুত্বপূর্ণ MCQ প্রশ্নসমূহের সমাধান

01. **সমাধান: (a);** $p(x) = 12x^2 - 15x^3 - 3x^4 + 5 + 3x$
 $= -3x^4 - 15x^3 + 12x^2 + 3x + 5$
 মুখ্যপদ $= -3x^4$
 মুখ্যসহগ $= -3$
02. **সমাধান: (a);** এখানে, $\frac{A}{y} + \frac{B}{y-1} \Rightarrow \frac{Ay-A+By}{y(y-1)} = \frac{(A+B)y-A}{y(y-1)}$
 এই রাশিটিকে $\frac{2y+1}{y(y-1)}$ এর সাথে তুলনা করি, $-A = 1$
 $\Rightarrow A = -1$
03. **সমাধান: (d);** ধরি, $P(x, y) = -x^2 - y^2 - z^2$
 $P(y, x) = -y^2 - x^2 - z^2$
 $= -x^2 - y^2 - z^2 = P(x, y)$
 $\therefore P(x, y) = P(y, x) \rightarrow$ প্রতিসম রাশি
04. **সমাধান: (c);** $P(x) = \frac{6x^5+x^2}{2+12x^3} = \frac{x^2(1+6x^3)}{2(1+6x^3)} = \frac{1}{2}x^2$
 বহুপদীর মাত্রা $= 2$
 বহুপদীর মুখ্যসহগ $= \frac{1}{2}$; $P(-2) = \frac{1}{2}(-2)^2 = 2$
05. **সমাধান: (b);** $\frac{P}{x-1} + \frac{Q}{x-3} = \frac{Px-3P+Qx-Q}{(x-1)(x-3)}$
 $= \frac{x(P+Q)+(-3P-Q)}{(x-1)(x-3)}$
 রাশিটিকে $\frac{x+5}{(x-1)(x-3)}$ এর সাথে তুলনা করে, $\frac{P+Q=1}{(+)} \frac{-3P-Q=5}{-2P=6}$
 $\Rightarrow P=-3$
 এখন, $P + Q = 1 \Rightarrow -3 + Q = 1 \Rightarrow Q = 4$
06. **সমাধান: (d);** $F(x) = px^2 + qx + r$
 $\Rightarrow F(1) = p(1)^2 + q(1) + r = p + q + r = 0$
 [প্রদত্ত $p + q + r = 0$]
 যেহেতু $F(1) = 0$ তাই $(x-1)$, $F(x)$ এর উৎপাদক।
07. **সমাধান: (a);** $3(1-2x)(3x+2) = 3(3x-6x^2+2-4x)$
 $= 9x-18x^2+6-12x = -18x^2-3x+6$
 রাশিটিকে x চলকের বহুপদী রূপে প্রকাশ করলে,
 $P(x) = -18x^2 - 3x + 6$; মুখ্যসহগ -18
08. **সমাধান: (d);** $\frac{x+3}{x^2-6x+5} \equiv \frac{x+3}{(x-5)(x-1)}$
 $\equiv \frac{A}{x-5} + \frac{B}{x-1} \dots \dots \dots (i)$
 $\therefore (i)$ কে $(x-5)(x-1)$ দ্বারা গুণ করে,
 $\therefore (x+3) = A(x-1) + B(x-5)$
 $\therefore x = 5$ হলে, $5+3 = A(5-1) + 0$
 $\therefore A = \frac{8}{4} = 2$

09. **সমাধান: (c);** $f(y) = 3x^2y^4 - 5xy^5 + 2x^4y^2 - 4$
 বহুপদীর
 (i) মাত্রা 5 [y এর সর্বোচ্চ ঘাত]
 (ii) মুখ্যসহগ $-5x$
 (iii) ধ্রুবপদ -4
 সঠিক উত্তর (ii) ও (iii)
10. **সমাধান: (d);** $P(x, y) = 7x^5 + 5x^4y^4 + y^6$
 এখানে, মুখ্যপদ $= 5x^4y^4$
 \therefore মাত্রা $= 4 + 4 = 8$
11. **সমাধান: (d);** ধরি, $P(x, y) = xy + yz + zx$
 এখন, $P(y, x) = yx + xz + zy$
 $= xy + yz + zx = P(x, y)$
 যেহেতু, $P(x, y) = P(y, x)$ তাই রাশিটি প্রতিসম।
12. **সমাধান: (a);** $F(a) = 2a^3 + 6a^2 - 6a + b$
 $F(a)$, $(a-1)$ দ্বারা বিভাজ্য হলে, $F(1) = 0$
 $\Rightarrow 2(1)^3 + 6(1)^2 - 6(1) + b = 0$
 $\Rightarrow 2 + 6 - 6 + b = 0 \Rightarrow b = -2$
13. **সমাধান: (a);** $\frac{4x-3}{(x-2)(x+3)} = \frac{4 \times 2 - 3}{(x-2)(2+3)} + \frac{4(-3) - 3}{(-3-2)(x+3)}$
 $= \frac{1}{x-2} + \frac{3}{x+3}$
14. **সমাধান: (c);** $f(x) = 2x^3 + x^2 + bx + 18$ হলে ও
 $(x+2)$ এর একটি উৎপাদক $(x+2)$ দ্বারা নিঃশেষে বিভাজ্য
 হলে $f(-2) = 0$,
 $\therefore 2(-2)^3 + (-2)^2 + b(-2) + 18 = 0$
 $\therefore b = 3$
15. **সমাধান: (a);** প্রতি পদের মাত্রা 3।
 $p(a, b, c) = a(b^2 - c^2) + b(c^2 - a^2) + c(a^2 - b^2)$
 $p(b, a, c) = b(a^2 - c^2) + a(c^2 - b^2) + c(b^2 - a^2)$
 $\neq p(a, b, c)$
 $p(b, c, a) = b(c^2 - a^2) + c(a^2 - b^2) + a(b^2 - c^2)$
 $= p(a, b, c)$
 কিন্তু a কে b অর্থাৎ যেকোনো 2টি চলকের স্থান বিনিময় করলে
 রাশি একই থাকে না। \therefore প্রতিসম নয়।
16. **সমাধান: (c);** $2x^5 - 4x^3 + 14x^7 + x - 5$
 রাশিটির ধ্রুবপদ $= -5$ ও মুখ্যসহগ $= 14$
 [সর্বোচ্চ ঘাতযুক্ত চলকের (x^7) সহগ]
 \therefore সমষ্টি $= -5 + 14 = 9$
17. **সমাধান: (d);** $\frac{x+4}{x(x+2)} = \frac{0+4}{x(0+2)} + \frac{-2+4}{(-2) \cdot (x+2)}$
 $= \frac{4}{2x} + \frac{2}{-2(x+2)} = \frac{2}{x} - \frac{1}{x+2}$



18. **সমাধান: (c);** $P(x) = x^4 - 2x^2 + 3x$
 $Q(x) = x + 2 \therefore x + 2 = 0 \Rightarrow x = -2$
 \therefore ভাগশেষ = $P(-2) = (-2)^4 - 2(-2)^2 + 3(-2)$
 $= 16 - 8 - 6 = 16 - 14 = 2$
19. **সমাধান: (b);** $3x^2 - 7x - 6 = 3x^2 - 9x + 2x - 6$
 $= 3x(x - 3) + 2(x - 3) = (x - 3)(3x + 2)$
20. **সমাধান: (d);** $P(x, y, z) = x^3 + y^3 + z^3 + 3xyz$
 $P(1, -1, 2) = 1^3 + (-1)^3 + 2^3 + 3 \cdot 1 \cdot (-1) \cdot 2$
 $= 1 - 1 + 8 - 6 = 2$
21. **সমাধান: (c);** সর্বোচ্চ ঘাত = 2 ও সর্বোচ্চ ঘাত (x^2) এর সহগ = 3a
22. **সমাধান: (d);** $P(x) = x^4(2 - 3x - mx^2)$ মুখ্যপদ হবে $-mx^6$
 \therefore বহুপদীটির মুখ্যসহগ = $-m$
23. **সমাধান: (c);** সমমাত্রিক বহুপদীর সবগুলো পদের মাত্রা সমান। এখানে অবশ্যই $P(x, y)$ বহুপদী এর চলক কেবল x, y (a, c ধ্রুবক)
24. **সমাধান: (b);** x এর স্থলে y; y এর স্থলে z; z এর স্থলে x বসিয়ে option check.
25. **সমাধান: (b);** $\frac{x(x^5 - 2x + 2)}{x} = x^5 - 2x + 2$
26. **সমাধান: (a);** (iii) সঠিক নয় কারণ যেকোনো দুটি চলক স্থান বিনিময় করলে রাশিটি পরিবর্তিত হয়ে যায়।
27. **সমাধান: (a);** (i) সঠিক: $P(a, b, c) = ab + bc + ca$
 $\therefore P(b, c, a) = bc + ca + ab = P(a, b, c)$
ও $P(c, a, b) = ca + ab + bc = P(a, b, c)$
(ii) সঠিক: $P(a, b, c) = ab + bc + ca$
 $\therefore P(b, a, c) = (ba + ac + cb)$
 $= ab + ca + bc = p(a, b, c)$
(iii) সঠিক নয়: $p(-1, 0, 1) = (-1)0 + 0 \cdot 1 + 1 \cdot (-1)$
 $= -1 \neq 0$
28. **সমাধান: (d);** a = 2 হলে, $P(x) = x^3 + x - 2$
 $= x^3 - x^2 + x^2 - x + 2x - 2$
 $= x^2(x - 1) + x(x - 1) + 2(x - 1)$
 $= (x - 1)(x^2 + x + 2)$
29. **সমাধান: (a);** দুটি বহুপদী সমান হলে এদের মাত্রা সমান হবে।
30. **সমাধান: (a);** $\frac{1-x}{(x+3)(x+5)} = \frac{2}{(x+3)} + \frac{B}{(x+5)}$
 $\therefore 1 - x = 2(x + 5) + B(x + 3)$
 $\Rightarrow x = 0$ বসিয়ে পাই $\Rightarrow 1 = 2 \times 5 + B \times 3$
 $\Rightarrow B \cdot 3 = -9 \therefore B = -3$
31. **সমাধান: (d);** বহুপদীর ঘাত অঋণাত্মক পূর্ণসংখ্যা। দুটি বহুপদীর ভাগফল সবসময় বহুপদী নয়।
32. **সমাধান: (a);** $\frac{x(x^2+1)}{(x+1)(x^2+3)(x-2)}$; প্রকৃত ভগ্নাংশের ক্ষেত্রে হরের চলকের ঘাত, লবের চলকের ঘাতের থেকে বড় হয়।
33. **সমাধান: (a);** $3x + 2 \equiv A(x - 3) + B(x + 2)$
 $x = -2$ বসিয়ে, $(-6 + 2) = (-2 - 3) \times A \therefore A = \frac{4}{5}$
34. **সমাধান: (c);** এখানে, যেকোনো দুটি চলক স্থান বিনিময় করলে রাশিটি পরিবর্তিত হয়ে যায়। তাই এটি প্রতিসম রাশি নয়।
35. **সমাধান: (c);** i সঠিক নয় কারণ বহুপদটি দুইটি চলকবিশিষ্ট রাশি চক্রমিক রাশি তিনটি চলকবিশিষ্ট।
36. **সমাধান: (b);** $(x - 2), p(x)$ এর একটি উৎপাদক হলে,
 $p(2) = 0$
 $\therefore 2^4 - a \cdot 2^3 + 7 \cdot 2^2 - 4 = 0 \therefore a = 5$
39. **সমাধান: (b);** $\frac{M(x)}{N(x)}$ এর মাত্রা = $M(x)$ এর মাত্রা - $N(x)$ এর মাত্রা = $3 - 2 = 1$
40. **সমাধান: (c);** ধরি, $A = x - y; B = y - z; C = z - x$
 $\therefore A + B + C = x - y + y - z + z - x = 0$
সুতরাং, $A^3 + B^3 + C^3 = 3ABC$
 $\therefore (x - y)^3 + (y - z)^3 + (z - x)^3$
 $= 3(x - y)(y - z)(z - x)$
41. **সমাধান: (d);** $x^2 \equiv A(x - 1)(x - 2) + B(x - 2) + C(x - 1)$; উভয়পক্ষে, $x = 2$ বসিয়ে পাই, $C = 4$
42. **সমাধান: (d);** $b = a + 1 = c - 1$ এবং $b - a = 1 = c - b$ এবং $b - 1 = a, b + 1 = c$
 $\therefore (b - 1)(b + 1) = ac \Rightarrow b^2 - 1 = ac$
43. **সমাধান: (c);** $\frac{x^2}{x^2 - a^2} = \frac{x^2 - a^2 + a^2}{x^2 - a^2} = 1 + \frac{a^2}{(x+a)(x-a)}$
 $= 1 + a^2 \left\{ \frac{1}{(x+a)(-a-a)} + \frac{1}{(x-a)(a+a)} \right\}$
 $= 1 - \frac{a}{2(x+a)} + \frac{a}{2(x-a)}$
44. **সমাধান: (a);** $p(y) = 5y^3 + 6y^2 - ky + 8$ কে $y - 2$ দ্বারা ভাগ করলে ভাগশেষ হবে
 $P(2) = 5 \cdot 2^3 + 6 \cdot 2^2 - k \cdot 2 + 8$
 $= 40 + 24 - 2k + 8 = 72 - 2k$
শর্তানুসারে, $72 - 2k = 14 \Rightarrow 2k = 72 - 14$
 $\Rightarrow 2k = 58 \Rightarrow k = 29$
46. **সমাধান: (c);** $(a + b + c)(a^2 + b^2 + c^2 - ab - bc - ca)$
 $= a^3 + b^3 + c^3 - 3abc$
 $\Rightarrow 0 = a^3 + b^3 + c^3 - 3abc \therefore a^3 + b^3 + c^3 = 3abc$
47. **সমাধান: (d);** মুখ্যসহগ = 1, ধ্রুবপদ = -1
 \therefore এদের সমষ্টি = $1 - 1 = 0$
48. **সমাধান: (d);** শূন্য বহুপদী = 0
 $0 = 0^0 = 0x^1 = 0x^2 = 0x^3 \dots \dots \dots 0x^\infty$
 \therefore শূন্য বহুপদীর মাত্র অসংজ্ঞায়িত।





বোর্ড পরীক্ষার জন্য গুরুত্বপূর্ণ MCQ প্র্যাক্টিস প্রবলেমের সমাধান

51. সমাধান: (c); $\frac{2x^2+5x^3-6x^5}{2x^2} = 1 + \frac{5}{2}x - 3x^3$
 \therefore মুখ্যপদ = $-3x^3$ \therefore মুখ্যসহগ = -3
52. সমাধান: (a); p এর বদলে q, q এর বদলে r ও r এর বদলে p বসালে চক্রক্রমিক রাশির মান একই থাকে।
53. সমাধান: (b); $(3x+2) \equiv P(2x-1) + Q(x+1)$ $x = -1$ হলে, $-1 = P \times (-3) + 0$
 $\therefore P = \frac{1}{3}x = \frac{1}{2}$ হলে, $\frac{3}{2} + 2 = Q \times (1 + \frac{1}{2}) \therefore Q = \frac{7}{3}$
54. সমাধান: (a); প্রতিটি পদে সকল চলকের মাত্রার যোগফল সমান।

55. সমাধান: (c); $g(x) = ax^6 + bx^3 + cx - 3$; $a + b + c = 3$
 $\therefore g(1) = a(1)^6 + b(1)^3 + c(1) - 3$
 $= a + b + c - 3 = 3 - 3 = 0$
 $x - 1$, $g(x)$ এর একটি উৎপাদক।
56. সমাধান: (b); প্রতিটি পদের চলকগুলোর মাত্রার যোগফল সমান ও যেকোনো দুইটি চলক স্থান বিনিময় করলে রাশিটি অপরিবর্তিত থাকে।
58. সমাধান: (b); 42 এর অনুরূপ।
60. সমাধান: (a); $P(-2) = 5(-2)^3 + 4a + 6 = 6$
 $\therefore a = 10$

CQ প্রশ্ন ও সমাধান



বিগত বছরের বোর্ড পরীক্ষার গুরুত্বপূর্ণ CQ প্রশ্নসমূহ

01. $F(x,y,z) = \frac{1}{8x^3} + \frac{1}{27y^3} + \frac{1}{64z^3}$; $Q(x) = x^3 - 64x$ [ঢা.বো.'২৪]
 (b) যদি $F(x,y,z) = \frac{3}{24xyz}$ হয়, তবে প্রমাণ কর যে, $6yz + 4zx + 3xy = 0$, অথবা $2x = 3y = 4z$ 4
 (c) $\frac{3x^3}{Q(x)}$ কে আংশিক ভগ্নাংশে প্রকাশ কর। 4
02. $P(x) = x^3 + 4x^2 + x - 6$ এবং $Q = x^3 + y^3 + z^3 - 3xyz$. [সি.বো.'২৪]
 (a) a এর কোন মানের জন্য $x + 2, x^2 + 6x - a$ বহুপদীর একটি উৎপাদক হবে? 2
 (b) $Q = 0$ হলে, দেখাও যে, $x + y + z = 0$ অথবা $x = y = z$. 4
 (c) $\frac{x^3}{P(x)}$ কে আংশিক ভগ্নাংশে প্রকাশ কর। 4
03. $G(x) = \frac{1}{(x-1)(x^2+9)}$ [কু.বো.'২৪]
 (c) $(x^2 - 4x - 7)G(x)$ কে আংশিক ভগ্নাংশে প্রকাশ কর। 4
04. $f(x) = x^2 - 25$ এবং $g(y) = y^3 - y^2 - 14y + 24$. [রা.বো.'২৩]
 (a) $g(y)$ এর মাত্রা ও ধ্রুব পদের অনুপাত নির্ণয় কর। 2
 (b) $g(y) = 0$ হলে, y এর মান নির্ণয় কর। 4
 (c) $\frac{x^2}{f(x)}$ কে আংশিক ভগ্নাংশে রূপান্তর কর। 4
05. $P(x,y,z) = \frac{1}{x^3} + \frac{1}{8y^3} + \frac{1}{64z^3}$ এবং $g(x) = (x+1)(x^2+2)$. [চ.বো.'২৩]
 (a) $g(x)$ এর মাত্রা ও মুখ্যসহগের সমষ্টি নির্ণয় কর। 2
 (b) $P(x,y,z) = \frac{3}{8xyz}$ হলে প্রমাণ কর যে, $4yz + 2zx + xy = 0$ অথবা $x = 2y = 4z$. 4
 (c) $\frac{x^2}{g(x)}$ কে আংশিক ভগ্নাংশে প্রকাশ কর। 4
06. $A(p,q,r) = (p+q+r)(pq+qr+rp)$ একটি বহুপদী এবং $Q(x) = \frac{2x^4}{x^4-16}$ [সি.বো.'২৩]
 (a) $A(p,q,r)$ চক্রক্রমিক এবং সমমাত্রিক কিনা যাচাই কর। 2
 (b) $A(p,q,r) = pqr$ হলে, দেখাও যে, $\frac{1}{(p+q+r)^5} = \frac{1}{p^5} + \frac{1}{q^5} + \frac{1}{r^5}$ 4
 (c) $Q(x)$ -কে আংশিক ভগ্নাংশে প্রকাশ কর। 4



07. $f(x) = x^3 + 2x^2 - 15x$ একটি বহুপদী। [ব.বো.'২৩]
- (a) $x^3 + ax^2 + 2x + 1$ বহুপদীর একটি উৎপাদক $(x + 1)$ হলে a এর মান নির্ণয় কর। 2
- (b) $f(x)$ কে $(x - m)$ এবং $(x - n)$ দ্বারা ভাগ করলে যদি একই ভাগশেষ থাকে যেখানে $m \neq n$, তবে দেখাও যে,
 $m^2 + mn + n^2 + 2m + 2n - 15 = 0$ 4
- (c) $\frac{x+2}{f(x)}$ কে আংশিক ভগ্নাংশে প্রকাশ কর। 4
08. (i) $g(x) = \frac{x^2}{(x-1)^2(x-3)}$; (ii) $p(y) = y^3 + y^2 + 4$. [দি.বো.'২৩]
- (a) দেখাও যে, $\frac{a}{b} + \frac{b}{c} + \frac{c}{a}$ রাশিটি প্রতিসম নয় কিন্তু চক্রক্রমিক। 2
- (b) $p(y)$ কে $(2y + m)$ এবং $(2y + n)$ দ্বারা ভাগ করলে যদি একই ভাগশেষ থাকে যেখানে $m \neq n$, তবে দেখাও যে,
 $m^2 + mn + n^2 - 2m - 2n = 0$. 4
- (c) $g(x)$ কে আংশিক ভগ্নাংশে প্রকাশ কর। 4
09. (i) $F(x) = 36x^2 - Kx - 5$ এবং $Q(x) = x^3 - 6x^2 + 11x - 6$ [রা.বো.'২২]
- (ii) $\frac{p}{x^2-yz} = \frac{q}{y^2-zx} = \frac{r}{z^2-xy} \neq 0$.
- (a) $F(x)$ এর একটি উৎপাদক $(2x - 1)$ হলে, K এর মান নির্ণয় কর। 2
- (b) $\frac{x^3}{Q(x)}$ কে আংশিক ভগ্নাংশে প্রকাশ কর। 4
- (c) (ii) নং হতে দেখাও যে, $(p + q + r)(x + y + z) = px + qy + rz$. 4



বোর্ড পরীক্ষার জন্য গুরুত্বপূর্ণ CQ প্র্যাক্টিস প্রবলেম

10. $F(x) = x^3 + 2x^2 - 5x - 6$ এবং $Q(x) = x^3 - 7x + 6$ দুইটি বীজগাণিতিক রাশি।
- (a) $7x^2 - 3x + 4x^4 - 5 + 12x^3$ বহুপদীকে আদর্শরূপে লিখে এর মুখ্যপদ নির্ণয় কর। 2
- (b) $F(x) = 0$ হলে, x এর মান সমূহ নির্ণয় কর। 4
- (c) $\frac{Q(x)}{x F(x)}$ কে আংশিক ভগ্নাংশে প্রকাশ কর। 4
11. $g(x) = x^3 - 6x^2 + ax + b$ এবং $p(x) = x^2 + 2x - 24$ দুইটি বীজগাণিতিক ফাংশন।
- (a) ভাজ্য $2y^3 - y^2 - y - 4$ এবং ভাজক $(y + 3)$ হলে, ভাগশেষ কত? 2
- (b) $g(x)$ এর একটি উৎপাদক $p(x)$ হলে, a ও b এর মান নির্ণয় কর। 4
- (c) $\frac{x^2}{p(x)}$ কে আংশিক ভগ্নাংশে প্রকাশ কর। 4

CQ প্রশ্নের সমাধান



বিগত বছরের বোর্ড পরীক্ষার গুরুত্বপূর্ণ CQ প্রশ্নসমূহের সমাধান

01. (b) দেওয়া আছে, $F(x, y, z) = \frac{1}{8x^3} + \frac{1}{27y^3} + \frac{1}{64z^3} \therefore F(x, y, z) = \frac{3}{24xyz}$
- $$\Rightarrow \frac{1}{8x^3} + \frac{1}{27y^3} + \frac{1}{64z^3} = \frac{3}{24xyz} \Rightarrow \left(\frac{1}{2x}\right)^3 + \left(\frac{1}{3y}\right)^3 + \left(\frac{1}{4z}\right)^3 - 3 \cdot \frac{1}{2x} \cdot \frac{1}{3y} \cdot \frac{1}{4z} = 0$$
- $$\Rightarrow \frac{1}{2} \left(\frac{1}{2x} + \frac{1}{3y} + \frac{1}{4z}\right) \left[\left(\frac{1}{2x} - \frac{1}{3y}\right)^2 + \left(\frac{1}{3y} - \frac{1}{4z}\right)^2 + \left(\frac{1}{4z} - \frac{1}{2x}\right)^2\right] = 0$$
- $$[\because a^3 + b^3 + c^3 - 3abc = \frac{1}{2}(a + b + c)\{(a - b)^2 + (b - c)^2 + (c - a)^2\}]$$



$$\text{হয়, } \frac{1}{2x} + \frac{1}{3y} + \frac{1}{4z} = 0 \Rightarrow \frac{6yz+4zx+3xy}{12xyz} = 0$$

$$\Rightarrow 6yz + 4zx + 3xy = 0 \quad [xyz \neq 0] \quad (\text{Proved})$$

$$\text{অথবা, } \left(\frac{1}{2x} - \frac{1}{3y}\right)^2 + \left(\frac{1}{3y} - \frac{1}{4z}\right)^2 + \left(\frac{1}{4z} - \frac{1}{2x}\right)^2 = 0$$

অর্থাৎ, $\left(\frac{1}{2x} - \frac{1}{3y}\right) = 0$ [একাধিক বর্গরাশির সমষ্টি 0 হলে তাদের প্রত্যেককে পৃথকভাবে শূন্য হতে হবে।]

$$\Rightarrow \frac{1}{2x} = \frac{1}{3y} \quad \text{এবং} \quad \frac{1}{3y} - \frac{1}{4z} = 0 \Rightarrow \frac{1}{3y} = \frac{1}{4z} \quad \text{আবার, } \frac{1}{4z} - \frac{1}{2x} = 0 \Rightarrow \frac{1}{4z} = \frac{1}{2x}$$

$$\text{এখানে, } \frac{1}{2x} = \frac{1}{3y} = \frac{1}{4z} \therefore 2x = 3y = 4z \quad (\text{Proved})$$

$$(c) \text{ দেওয়া আছে, } Q(x) = x^3 - 64x \therefore \frac{3x^3}{Q(x)} = \frac{3x^3}{x^3-64x} = \frac{3x^3}{x(x^2-64)} = \frac{3x^2}{x^2-64}$$

$$\frac{3x^2}{x^2-64} \equiv 3 + \frac{A}{x^2-64} \therefore A = 192 \therefore \frac{3x^2}{x^2-64} = 3 + \frac{192}{x^2-64}$$

$$\text{আবার, } \frac{192}{(x^2-64)} = \frac{192}{(x-8)(x+8)}; \frac{192}{(x+8)(x-8)} \equiv \frac{A}{x-8} + \frac{B}{x+8} \mid \text{ধরি, } \frac{192}{(x+8)(x-8)} \equiv \frac{A}{x-8} + \frac{B}{x+8}$$

$$\Rightarrow 192 = A(x+8) + B(x-8) \Rightarrow 192 = Ax + 8A + Bx - 8B$$

$$\Rightarrow 192 = x(A+B) + (8A-8B)$$

$$\text{সহগ সমীকৃত করে পাই, } A+B=0 \Rightarrow A=-B$$

$$\text{আবার, } 8A-8B=192 \Rightarrow A-B=24 \Rightarrow -B-B=24 \Rightarrow -2B=24 \Rightarrow B=-12 \therefore A=12$$

$$\frac{192}{(x+8)(x-8)} = \frac{12}{x-8} + \frac{-12}{x+8} \therefore \frac{3x^2}{x^3-64x} = 3 + \frac{12}{x-8} - \frac{12}{x+8} \quad (\text{Ans.})$$

02. (a) $x+2, x^2+6x-a$ এর একটি উৎপাদক হবে যদি $f(x) = x^2 + 6x - a$ এবং $f(-2) = 0$ হয়।

$$\text{তাহলে, } f(x) = x^2 + 6x - a$$

$$f(-2) = (-2)^2 + 6(-2) - a = 0$$

$$\Rightarrow 4 - 12 - a = 0 \Rightarrow -8 - a = 0 \Rightarrow a = -8 \quad (\text{Ans.})$$

$$(b) \text{ দেওয়া আছে, } Q = x^3 + y^3 + z^3 - 3xyz = 0$$

$$\Rightarrow (x+y)^3 - 3xy(x+y) + z^3 - 3xyz = 0$$

$$\Rightarrow (x+y)^3 + z^3 - 3xy(x+y+z) = 0$$

$$\Rightarrow (x+y+z)[(x+y)^2 - (x+y)z + z^2] - 3xy(x+y+z) = 0$$

$$\Rightarrow (x+y+z)[x^2 + 2xy + y^2 - xz - yz + z^2] - 3xy(x+y+z) = 0$$

$$\Rightarrow (x+y+z)[x^2 + y^2 + z^2 - xy - yz - zx] = 0$$

$$\Rightarrow (x+y+z) \frac{1}{2} [2x^2 + 2y^2 + 2z^2 - 2xy - 2yz - 2zx] = 0$$

$$\Rightarrow (x+y+z) \frac{1}{2} [(x^2 - 2xy + y^2) + (x^2 - 2zx + z^2) + (y^2 - 2yz + z^2)] = 0$$

$$\Rightarrow (x+y+z) \frac{1}{2} [(x-y)^2 + (x-z)^2 + (y-z)^2] = 0$$

$$\Rightarrow (x+y+z)[(x-y)^2 + (x-z)^2 + (y-z)^2] = 0$$

হয়, $x+y+z=0$ [∵ কতগুলো বর্গরাশির সমষ্টি শূন্য হলে, তাদের প্রত্যেকে পৃথক পৃথকভাবে শূন্য হবে]

$$\text{অথবা, } (x-y)^2 + (x-z)^2 + (y-z)^2 = 0$$

$$\Rightarrow (x-y)^2 = 0 \Rightarrow x=y \quad | \quad (x-z)^2 = 0 \Rightarrow x=z \quad | \quad (y-z)^2 = 0 \Rightarrow y=z$$

$$Q=0 \text{ হলে, } x+y+z=0 \text{ অথবা, } x=y=z \quad [\text{দেখানো হলো}]$$

$$(c) \frac{x^3}{P(x)} = \frac{x^3}{x^3+4x^2+x-6}; \text{ ভাগশেষ উপপাদ্য হতে, } P(1) = (1)^3 + 4(1) + 1 - 6 = 0$$

∴ $(x-1)$ হলো $P(x)$ এর একটি উৎপাদক।

$$x^3 + 4x^2 + x - 6 = x^3 - x^2 + 5x^2 - 5x + 6x - 6$$

$$= x^2(x-1) + 5x(x-1) + 6(x-1) = (x-1)(x^2 + 5x + 6)$$

$$= (x-1)(x^2 + 2x + 3x + 6) = (x-1)\{x(x+2) + 3(x+2)\} \Rightarrow (x-1)(x+2)(x+3)$$



এখন, $\frac{x^3}{(x-1)(x+2)(x+3)} \equiv 1 + \frac{A}{x-1} + \frac{B}{x+2} + \frac{C}{x+3}$
 $\Rightarrow x^3 = (x-1)(x+2)(x+3) + A(x+2)(x+3) + B(x-1)(x+3) + C(x-1)(x+2) \dots \dots \dots$ (i)
 $\Rightarrow x^3 = (x^3 + 4x^2 + x - 6) + A(x^2 + 5x + 6) + B(x^2 + 2x - 3) + C(x^2 + x - 2)$
 (i) নং সমীকরণে, $x = 1$ বসিয়ে, $(1)^3 = 0 + A(1+2)(1+3) + 0 + 0 \Rightarrow 1 = A \cdot 3 \cdot 4 \Rightarrow A = \frac{1}{12}$
 $x = -2$ বসিয়ে, $(-2)^3 = 0 + 0 + B(-2-1)(-2+3) + 0 \Rightarrow B = \frac{-8}{-3} \Rightarrow B = \frac{8}{3}$
 $x = -3$ বসিয়ে, $(-3)^3 = 0 + 0 + 0 + C(-3-1)(-3+2) \Rightarrow -27 = C(-4)(-1) \Rightarrow C = -\frac{27}{4}$
 $\therefore \frac{x^3}{x^3+4x^2+x-6} = 1 + \frac{1}{12(x-1)} + \frac{8}{3(x+2)} - \frac{27}{4(x+3)}$ (Ans.)

03. (c) দেওয়া আছে, $G(x) = \frac{1}{(x-1)(x^2+9)}$ $\therefore \frac{x^2-4x-7}{(x-1)(x^2+9)}$ কে আংশিক ভগ্নাংশে প্রকাশ করতে হবে।

ধরি, $\frac{x^2-4x-7}{(x-1)(x^2+9)} = \frac{A}{x-1} + \frac{Bx+C}{x^2+9} \dots \dots \dots$ (i)

(i) নং এর উভয়পক্ষে $(x-1)(x^2+9)$ দ্বারা গুণ করে পাই,

$x^2 - 4x - 7 = A(x^2 + 9) + (Bx + C)(x - 1) \dots \dots \dots$ (ii)

$x = 1$ বসিয়ে পাই, $\therefore 1 - 4 - 7 = A(1 + 9) \Rightarrow A = \frac{-10}{10}; A = -1$

x^2 এর সহগ সমতাকৃত করে পাই, $A + B = 1 \Rightarrow -1 + B = 1 \Rightarrow B = 2$

x এর সহগ সমতাকৃত করে পাই, $C - B = -4 \Rightarrow C = B - 4 \Rightarrow C = 2 - 4 = -2$

$\therefore A = -1, B = 2, C = -2$ (i) নং এ বসিয়ে, $\frac{x^2-4x-7}{(x-1)(x^2+9)} = \frac{-1}{x-1} + \frac{2x-2}{x^2+9} = \frac{-1}{x-1} + \frac{2(x-1)}{x^2+9}$ (Ans.)

04. (a) দেওয়া আছে, $g(y) = y^3 - y^2 - 14y + 24$

$g(y)$ এর মাত্রা = 3 এবং ধ্রুবপদ = 24

\therefore মাত্রা ও ধ্রুবপদের অনুপাত = $\frac{3}{24} = \frac{1}{8} = 0.125$ (Ans.)

(b) দেওয়া আছে, $g(y) = y^3 - y^2 - 14y + 24 = 0$

এখন, $y^3 - y^2 - 14y + 24 = 0$

$\Rightarrow y^3 - 2y^2 + y^2 - 2y - 12y + 24 = 0$

$\Rightarrow y^2(y - 2) + y(y - 2) - 12(y - 2) = 0$

$\Rightarrow (y - 2)(y^2 + y - 12) = 0$

$\Rightarrow (y - 2)(y^2 + 4y - 3y - 12) = 0$

$\Rightarrow (y - 2)\{y(y + 4) - 3(y + 4)\} = 0$

$\Rightarrow (y - 2)(y + 4)(y - 3) = 0$

$\therefore y = 2, 3, -4$ (Ans.)

(c) দেওয়া আছে, $f(x) = x^2 - 25$

$\therefore \frac{x^2}{f(x)} = \frac{x^2}{x^2-25} = \frac{x^2-25+25}{x^2-25} = 1 + \frac{25}{(x+5)(x-5)}$

ধরি, $\frac{25}{(x+5)(x-5)} = \frac{A}{x+5} + \frac{B}{x-5} \dots \dots \dots$ (i)

$\Rightarrow 25 = A(x - 5) + B(x + 5) \dots \dots \dots$ (ii)

(ii) নং এ $x = 5$ বসিয়ে পাই, $25 = B \cdot 10 \therefore B = \frac{5}{2}$

(ii) নং এ $x = -5$ বসিয়ে, $25 = -10A \therefore A = -\frac{5}{2}$

(i) এ $A = \frac{-5}{2}$ ও $B = \frac{5}{2}$ বসিয়ে, $\frac{25}{(x+5)(x-5)} = \frac{-5}{2(x+5)} + \frac{5}{2(x-5)}$

\therefore মূল ভগ্নাংশটি, $\frac{x^2}{f(x)} = 1 - \frac{5}{2(x+5)} + \frac{5}{2(x-5)}$ (Ans.)



05. (a) দেওয়া আছে, $g(x) = (x + 1)(x^2 + 2) = x^3 + 2x + x^2 + 2 = x^3 + x^2 + 2x + 2$

∴ $g(x)$ এর মুখ্যসহগ = 1 এবং মাত্রা = 3 ∴ এদের সমষ্টি = 1 + 3 = 4 (Ans.)

(b) দেওয়া আছে, $P(x, y, z) = \frac{1}{x^3} + \frac{1}{8y^3} + \frac{1}{64z^3}$ এবং $P(x, y, z) = \frac{3}{8xyz}$ ∴ $\frac{1}{x^3} + \frac{1}{8y^3} + \frac{1}{64z^3} = \frac{3}{8xyz}$

$$\Rightarrow \left(\frac{1}{x}\right)^3 + \left(\frac{1}{2y}\right)^3 + \left(\frac{1}{4z}\right)^3 - 3 \cdot \frac{1}{x} \cdot \frac{1}{2y} \cdot \frac{1}{4z} = 0$$

$$\Rightarrow \left(\frac{1}{x} + \frac{1}{2y} + \frac{1}{4z}\right) \left\{ \left(\frac{1}{x} - \frac{1}{2y}\right)^2 + \left(\frac{1}{2y} - \frac{1}{4z}\right)^2 + \left(\frac{1}{4z} - \frac{1}{x}\right)^2 \right\} = 0$$

হয়, $\frac{1}{x} + \frac{1}{2y} + \frac{1}{4z} = 0 \Rightarrow \frac{8yz + 4zx + 2xy}{8xyz} = 0$

$$\Rightarrow 8yz + 4zx + 2xy = 0 \therefore 4yz + 2zx + xy = 0$$

অথবা, $\left(\frac{1}{x} - \frac{1}{2y}\right)^2 + \left(\frac{1}{2y} - \frac{1}{4z}\right)^2 + \left(\frac{1}{4z} - \frac{1}{x}\right)^2 = 0$

আমরা জানি, একাধিক বর্গরাশির যোগফল 0 হলে তারা পৃথকভাবেও 0 হবে।

$$\therefore \frac{1}{x} - \frac{1}{2y} = 0 \quad \left| \quad \frac{1}{2y} - \frac{1}{4z} = 0 \quad \left| \quad \frac{1}{4z} - \frac{1}{x} = 0 \right. \right.$$

$$\therefore x = 2y \quad \left| \quad \therefore 2y = 4z \quad \left| \quad \therefore 4z = x \right. \right.$$

$$\therefore x = 2y = 4z \therefore 4yz + 2zx + xy = 0 \text{ অথবা } x = 2y = 4z \text{ (Proved).}$$

(c) দেওয়া আছে, $g(x) = (x + 1)(x^2 + 2) \therefore \frac{x^2}{g(x)} = \frac{x^2}{(x+1)(x^2+2)}$

ধরি, $\frac{x^2}{(x+1)(x^2+2)} \equiv \frac{A}{x+1} + \frac{Bx+C}{x^2+2} \dots \dots \dots$ (i)

$$\Rightarrow x^2 \equiv A(x^2 + 2) + (Bx + C)(x + 1) \dots \dots \dots$$
 (ii)

$$\Rightarrow x^2 \equiv Ax^2 + 2A + Bx^2 + Bx + Cx + C$$

$$\Rightarrow x^2 \equiv (A + B)x^2 + (B + C)x + (2A + C) \dots \dots \dots$$
 (iii)

(iii) হতে x^2, x ধ্রুবপদের সহগ সমীকৃত করে পাই,

$$A + B = 1 \dots \dots \dots$$
 (iv) ; $B + C = 0 \dots \dots \dots$ (v); $2A + C = 0 \dots \dots \dots$ (vi)

(iv), (v) ও (vi) হতে পাই, $A = \frac{1}{3}; B = \frac{2}{3}; C = -\frac{2}{3}$

$$\therefore \frac{x^2}{g(x)} = \frac{1}{3(x+1)} + \frac{\frac{2}{3}x - \frac{2}{3}}{x^2+2} = \frac{1}{3(x+1)} + \frac{2x-2}{3(x^2+2)} \text{ (Ans.)}$$

06. (a) দেওয়া আছে, $A(p, q, r) = (p + q + r)(pq + qr + rp)$

$$A(q, r, p) = (q + r + p)(qr + rp + pq) = (p + q + r)(pq + qr + rp) = A(p, q, r)$$

∴ $A(p, q, r)$ একটি চক্রক্রমিক রাশি।

আবার, $A(p, q, r)$ এর প্রত্যেকটি পদের মাত্রা সমান এবং তা হলো 3

∴ $A(p, q, r)$ একটি সমমাত্রিক রাশি।

(b) $A(p, q, r) = pqr \Rightarrow (p + q + r)(pq + qr + rp) = pqr$

$$\Rightarrow p^2q + pqr + p^2r + pq^2 + pqr + q^2r + pqr + qr^2 + pr^2 = pqr$$

$$\Rightarrow p^2q + pq^2 + pqr + q^2r + rp^2 + pqr + r^2p + qr^2 = pqr - pqr$$

$$\Rightarrow pq(p + q) + qr(p + q) + rp(p + q) + r^2(p + q) = 0$$

$$\Rightarrow (p + q)(pq + qr + rp + r^2) = 0 \Rightarrow (p + q)\{q(p + r) + r(p + r)\} = 0$$

$$\therefore (p + q)(q + r)(r + p) = 0$$

$$p + q = 0 \Rightarrow q + r = 0 \Rightarrow r + p = 0$$

$$\therefore p = -q \therefore q = -r \therefore r = -p ; \text{যখন, } p + q = 0$$

$$L.H.S. = \frac{1}{(p+q+r)^5} = \frac{1}{r^5} ; R.H.S. = \frac{1}{p^5} + \frac{1}{q^5} + \frac{1}{r^5} = \frac{1}{p^5} - \frac{1}{p^5} + \frac{1}{r^5} = \frac{1}{r^5}$$

অনুরূপভাবে, $q + r = 0$ এবং $r + p = 0$ এর জন্যও দেখানো যায়, $\frac{1}{(p+q+r)^5} = \frac{1}{p^5} + \frac{1}{q^5} + \frac{1}{r^5}$ (Showed)



$$(c) Q(x) = \frac{2x^4}{x^4-16} = \frac{2(x^4-16)+32}{x^4-16} = 2 + \frac{32}{x^4-16} = 2 + \frac{32}{(x-2)(x+2)(x^2+4)}$$

$$\text{ধরি, } \frac{2x^4}{x^4-16} = 2 + \frac{A}{x-2} + \frac{B}{x+2} + \frac{C_x+D}{x^2+4} \dots \dots \dots (i)$$

(i) নং এর উভয়পক্ষে $x^4 - 16$ দ্বারা গুণ করে পাই,

$$2x^4 = 2(x-2)(x+2)(x^2+4) + A(x+2)(x^2+4) + B(x-2)(x^2+4) + (C_x+D)(x-2)(x+2) \dots (ii)$$

(i) নং এ উভয়পক্ষে পর্যায়ক্রমে $x = 2, -2$ বসিয়ে পাই,

$$2 \times 2^4 = A \cdot 4 \cdot 8; 2 \times (-2)^4 = B \times (-4) \times 8 \Rightarrow A = 1 \quad \therefore B = -1$$

$$(ii) \text{ নং হতে পাই, } 2x^4 = 2x^4 - 32 + A(x^3 + 2x^2 + 4x + 8) + B(x^3 - 2x^2 + 4x - 8) + (C_x + D)(x^2 - 4)$$

$$\Rightarrow 2x^4 = 2x^4 + (A + B + C)x^3 + (2A - 2B + D)x^2 + (4A + 4B - 4C)x + 8A - 8B - 4D - 32$$

$$x^3, x^2 \text{ এর সহগ সমীকৃত করে পাই, } A + B + C = 0 \Rightarrow C = 0$$

$$\text{আবার, } 2A - 2B + D = 0 \Rightarrow 2 + 2 + D = 0 \Rightarrow D = -4$$

$$A, B, C, D \text{ এর মান (i) নং এ বসিয়ে পাই, } \frac{2x^4}{x^4-16} = 2 + \frac{1}{x-2} - \frac{1}{x+2} - \frac{4}{x^2+4} \text{ যা নির্ণেয় আংশিক ভগ্নাংশ}$$

$$07. (a) \text{ ধরি, } f(x) = x^3 + ax^2 + 2x + 1$$

$f(x)$ এর একটি উৎপাদক $(x + 1)$ হলে $f(-1) = 0$ হবে।

$$\therefore f(-1) = 0 \Rightarrow (-1)^3 + a \cdot (-1)^2 + 2(-1) + 1 = 0$$

$$\Rightarrow -1 + a - 2 + 1 = 0 \Rightarrow a = 2 + 1 - 1 \therefore a = 2 \text{ (Ans.)}$$

$$(b) f(x) = x^3 + 2x^2 - 15x$$

$f(x)$ কে $(x - m)$ ও $(x - n)$ দ্বারা ভাগ করলে ভাগশেষ যথাক্রমে $f(m)$ ও $f(n)$ হবে।

$$\therefore f(m) = f(n) \Rightarrow m^3 + 2m^2 - 15m = n^3 + 2n^2 - 15n$$

$$\Rightarrow (m^3 - n^3) + 2(m^2 - n^2) - 15(m - n) = 0$$

$$\Rightarrow (m - n)(m^2 + mn + n^2) + 2(m - n)(m + n) - 15(m - n) = 0$$

$$\Rightarrow (m - n)(m^2 + mn + n^2 + 2m + 2n - 15) = 0$$

$$\Rightarrow m^2 + mn + n^2 + 2m + 2n - 15 = 0 \text{ [(m - n) দ্বারা ভাগ করে] (Showed).}$$

$$(c) \frac{x+2}{f(x)} = \frac{x+2}{x^3+2x^2-15x} = \frac{x+2}{x(x^2+2x-15)} = \frac{x+2}{x(x^2+5x-3x-15)} = \frac{x+2}{x(x-3)(x+5)}$$

$$\text{ধরি, } \frac{x+2}{x(x-3)(x+5)} = \frac{A}{x} + \frac{B}{x-3} + \frac{C}{x+5} \dots \dots \dots (i)$$

উভয়পক্ষকে $x(x-3)(x+5)$ দ্বারা গুণ করে পাই,

$$x + 2 = A(x-3)(x+5) + Bx(x+5) + Cx(x-3) \dots \dots \dots (ii)$$

$$x = 0 \text{ হলে, } 0 + 2 = A(0-3)(0+5) + B \cdot 0 \cdot (0+5) + C \cdot 0 \cdot (0-3) \Rightarrow -15A = 2 \therefore A = -\frac{2}{15}$$

$$x = 3 \text{ হলে, } 3 + 2 = A(3-3)(3+5) + B \cdot 3(3+5) + C \cdot 3 \cdot (3-3) \Rightarrow 24B = 5 \therefore B = \frac{5}{24}$$

$$x = -5 \text{ হলে, } -5 + 2 = A(-5-3)(-5+5) + B \cdot (-5)(-5+5) + C \cdot (-5)(-5-3)$$

$$\Rightarrow 40C = -3 \therefore C = -\frac{3}{40}$$

$$A, B \text{ ও } C \text{ এর মান (i) নং সমীকরণে বসিয়ে পাই, } \frac{x+2}{x(x-3)(x+5)} = -\frac{2}{15x} + \frac{5}{24(x-3)} - \frac{3}{40(x+5)} \text{ (Ans.)}$$

$$08. (a) \text{ ধরি, } p(a, b, c) = \frac{a}{b} + \frac{b}{c} + \frac{c}{a}$$

$p(a, b, c)$ প্রতিসম হবে যদি $p(a, b, c) = p(b, a, c)$ হয়।

$$\therefore p(b, a, c) = \frac{b}{a} + \frac{a}{c} + \frac{c}{b} \neq p(a, b, c) \therefore \text{রাশিটি প্রতিসম হবে না।}$$

আবার, $p(a, b, c)$ চক্র-ক্রমিক হবে যদি $p(b, c, a)$ হয়।

$$\therefore p(b, c, a) = \frac{b}{c} + \frac{c}{a} + \frac{a}{b} = \frac{a}{b} + \frac{b}{c} + \frac{c}{a} = p(a, b, c)$$

\therefore রাশিটি চক্র-ক্রমিক হবে।



(b) দেওয়া আছে, $p(y) = y^3 + y^2 + 4$

$p(y)$ কে $(2y + m)$ ও $(2y + n)$ দ্বারা ভাগ করলে ভাগশেষ যথাক্রমে $p\left(\frac{-m}{2}\right)$, $p\left(\frac{-n}{2}\right)$ হয়।

শর্তমতে, $p\left(\frac{-m}{2}\right) = p\left(\frac{-n}{2}\right)$

$$\Rightarrow \frac{-m^3}{8} + \frac{m^2}{4} + 4 = \frac{-n^3}{8} + \frac{n^2}{4} + 4$$

$$\Rightarrow \frac{-1}{8}(m^3 - n^3) + \frac{1}{4}(m^2 - n^2) = 0$$

$$\Rightarrow \frac{-1}{2}(m - n)(m^2 + mn + n^2) + (m + n)(m - n) = 0$$

$$\Rightarrow (m^2 + mn + n^2) - 2(m + n) = 0 [\because m \neq n]$$

$$\therefore m^2 + mn + n^2 - 2m - 2n = 0 \text{ (Showed).}$$

(c) দেওয়া আছে, $g(x) = \frac{x^2}{(x-1)^2(x-3)}$

ধরি, $\frac{x^2}{(x-1)^2(x-3)} \equiv \frac{A}{x-1} + \frac{B}{(x-1)^2} + \frac{C}{x-3} \dots \dots \dots$ (i)

$$\Rightarrow x^2 \equiv A(x-1)(x-3) + B(x-3) + C(x-1)^2 \dots \dots \dots$$
 (ii)

$$\Rightarrow x^2 \equiv A(x^2 - 4x + 3) + Bx - 3B + C(x^2 - 2x + 1)$$

$$\Rightarrow x^2 \equiv (A + C)x^2 + (-4A + B - 2C)x + (3A - 3B + C) \dots \dots \dots$$
 (iii)

(ii) এ $x = 1$ বসিয়ে পাই, $1^2 = A \cdot 0 + B(1 - 3) + C \cdot 0 \therefore B = \frac{-1}{2}$

(ii) এ $x = 3$ বসিয়ে, $3^2 = A \cdot 0 + B \cdot 0 + C \cdot (3 - 1)^2 \therefore C = \frac{9}{4}$

(iii) হতে x^2 এর সহগ সমীকৃত করে, $A + C = 1 \Rightarrow A = 1 - C = 1 - \frac{9}{4}; \therefore A = \frac{-5}{4}$

\therefore (i) এ A, B, C এর মান বসিয়ে পাই, $\frac{x^2}{(x-1)^2(x-3)} \equiv \frac{-5}{4(x-1)} - \frac{1}{2(x-1)^2} + \frac{9}{4(x-3)}$ (Ans.)

09. (a) $F(x) = 36x^2 - Kx - 5$

$(2x - 1)$, $F(x)$ এর একটি উৎপাদক হলে, $F\left(\frac{1}{2}\right) = 0$

$$\Rightarrow 36 \times \left(\frac{1}{2}\right)^2 - K \times \frac{1}{2} - 5 = 0 \Rightarrow 9 - \frac{K}{2} - 5 = 0 \Rightarrow K = 8$$

(b) $Q(x) = x^3 - 6x^2 + 11x - 6 = x^3 - x^2 - 5x^2 + 5x + 6x - 6$

$$= x^2(x-1) - 5x(x-1) + 6(x-1) = (x-1)(x^2 - 5x + 6) = (x-1)(x-2)(x-3)$$

$$\frac{x^3}{Q(x)} = \frac{x^3}{(x-1)(x-2)(x-3)} \equiv 1 + \frac{A}{x-1} + \frac{B}{x-2} + \frac{C}{x-3} \dots \dots \dots$$
 (i)

(i) এর উভয়পক্ষকে $(x-1)(x-2)(x-3)$ দ্বারা গুণ করে পাই,

$$x^3 \equiv (x-1)(x-2)(x-3) + A(x-2)(x-3) + B(x-1)(x-3) + C(x-1)(x-2) \dots \dots \dots$$
 (ii)

(ii) এর উভয়পক্ষে, $x = 1$ বসিয়ে পাই, $1 = A(-1)(-2) \Rightarrow A = \frac{1}{2}$

$x = 2$ বসিয়ে পাই, $8 = B \times 1 \times (-1) \Rightarrow B = -8$

$x = 3$ বসিয়ে পাই, $27 = C \times 2 \times 1 \Rightarrow C = \frac{27}{2}$

(i) এ A, B, C এর মান বসিয়ে পাই, $\frac{x^3}{(x-1)(x-2)(x-3)} = 1 + \frac{1}{2(x-1)} - \frac{8}{x-2} + \frac{27}{2(x-3)}$

(c) ধরি, $\frac{p}{x^2 - yz} = \frac{q}{y^2 - zx} = \frac{r}{z^2 - xy} = k \therefore p = k(x^2 - yz)$

$$q = k(y^2 - zx); r = k(z^2 - xy) \therefore p + q + r = k(x^2 + y^2 + z^2 - xy - yz - zx) = \frac{k(x^3 + y^3 + z^3 - 3xyz)}{(x+y+z)}$$

$$[x^3 + y^3 + z^3 - 3xyz = (x + y + z)(x^2 + y^2 + z^2 - xy - yz - zx)]$$

$$\therefore (p + q + r)(x + y + z) = k\{(x^2 - yz)x + (y^2 - zx)y + (z^2 - xy)z\}$$

$$= k(x^2 - yz)x + k(y^2 - zx)y + k(z^2 - xy)z = px + qy + rz$$

$$\therefore (p + q + r)(x + y + z) = px + qy + rz$$





বোর্ড পরীক্ষার জন্য গুরুত্বপূর্ণ CQ প্র্যাক্টিস প্রবলেমের সমাধান

10. (a) বহুপদীটির আদর্শরূপ: $4x^4 + 12x^3 + 7x^2 - 3x - 5$ এবং এর মুখ্য পদ = $4x^4$ (Ans.)

(b) $F(x) = 0 \Rightarrow x^3 + 2x^2 - 5x - 6 = 0$

$$\Rightarrow x^3 + x^2 + x^2 + x - 6x - 6 = 0 \Rightarrow x^2(x+1) + x(x+1) - 6(x+1) = 0$$

$$\Rightarrow (x+1)(x^2 + x - 6) = 0 \Rightarrow (x+1)(x^2 + 3x - 2x - 6) = 0$$

$$\Rightarrow (x+1)\{x(x+3) - 2(x+3)\} = 0 \Rightarrow (x+1)(x+3)(x-2) = 0 \therefore x = -1, -3, 2 \text{ (Ans.)}$$

(c) $\frac{Q(x)}{xF(x)} = \frac{x^3 - 7x + 6}{x(x^3 + 2x^2 - 5x - 6)} \dots \dots \dots$ (i)

এখানে, $x^3 - 7x + 6$

$$= x^3 - x^2 + x^2 - x - 6x + 6 = x^2(x-1) + x(x-1) - 6(x-1)$$

$$= (x-1)(x^2 + x - 6) = (x-1)(x^2 + 3x - 2x - 6) = (x-1)(x+3)(x-2)$$

(i) হতে, $\frac{Q(x)}{xF(x)} = \frac{(x-1)(x+3)(x-2)}{x(x^3 + 2x^2 - 5x - 6)} = \frac{(x-1)(x+3)(x-2)}{x(x+1)(x+3)(x-2)}$; ['b' হতে] $= \frac{x-1}{x(x+1)}$

ধরি, $\frac{x-1}{x(x+1)} \equiv \frac{A}{x} + \frac{B}{x+1} \dots \dots \dots$ (ii)

(ii) এর উভয়পক্ষকে $x(x+1)$ দ্বারা গুণ করে পাই,

$$x-1 \equiv A(x+1) + Bx \dots \dots \dots$$
 (iii); যা

x এর সকল মানের জন্য সত্য।

(iii) এর উভয়পক্ষে $x = 0$ বসিয়ে, $-1 = A \Rightarrow A = -1$

আবার, (iii) এর উভয়পক্ষে $x = -1$ বসিয়ে, $-2 = -B \Rightarrow B = 2$

A এবং B এর মান (ii) এ বসিয়ে, $\frac{x-1}{x(x+1)} = \frac{2}{x+1} - \frac{1}{x}$ (Ans)

11. (a) ভাজক: $y + 3 = 0$ হলে $y = -3$

ধরি, ভাজ্য: $f(y) = 2y^3 - y^2 - y - 4$

\therefore ভাগশেষ, $f(-3) = 2(-3)^3 - (-3)^2 - (-3) - 4 = -64$ (Ans)

(b) দেওয়া আছে, $g(x) = x^3 - 6x^2 + ax + b$ ও $p(x) = x^2 + 2x - 24$

$\therefore p(x) = x^2 + 6x - 4x - 24 = x(x+6) - 4(x+6) = (x+6)(x-4)$

$\therefore p(-6) = 0$ এবং $p(4) = 0$

$g(x)$ এর একটি উৎপাদক $p(x)$ বিধায়, $p(x)$ এর উৎপাদকগুলো দ্বারা $g(x)$ ও নিঃশেষে বিভাজ্য হবে।

$\therefore g(-6) = 0 \Rightarrow (-6)^3 - 6(-6)^2 + a(-6) + b = 0 \therefore -6a + b = 432 \dots \dots \dots$ (i)

$g(4) = 0 \Rightarrow 4^3 - 6(4)^2 + a(4) + b = 0 \therefore 4a + b = 32 \dots \dots \dots$ (ii)

(i) ও (ii) হতে, $a = -40$; $b = 192$ (Ans.)

(c) 'b' হতে পাই, $p(x) = (x+6)(x-4)$

$\therefore \frac{x^2}{p(x)} = \frac{x^2}{(x+6)(x-4)}$ এখন, $\frac{x^2}{(x+6)(x-4)} \equiv 1 + \frac{A}{x+6} + \frac{B}{x-4} \dots \dots \dots$ (i)

$\Rightarrow x^2 \equiv (x+6)(x-4) + A(x-4) + B(x+6)$

$\therefore x = 4$ হলে, $16 = 0 + 0 + B(10) \therefore B = \frac{8}{5}$

$\therefore x = -6$ হলে, $36 = 0 + A(-10) + 0 \therefore A = -\frac{18}{5}$

$\therefore \frac{x^2}{(x+6)(x-4)} = 1 - \frac{18}{5(x+6)} + \frac{8}{5(x-4)}$

$\therefore \frac{x^2}{p(x)}$ এর আংশিক ভগ্নাংশে প্রকাশিত রূপ হলো: $1 - \frac{18}{5(x+6)} + \frac{8}{5(x-4)}$ (Ans.)

