

# Engineering MATH

MASTER PROGRAMME '26

## বাস্তব সংখ্যা ও অসমতা - লেকচার ১ -

MATHS with  
MAHIR ASIF

ইলেক্ট্রন নম্বর  
01571474789

1

MATHS with  
MAHIR ASIF

সংখ্যার প্রেরণিক্ষয় (Classification of Numbers)

Engineering  
MATH

$$\text{জটিল সংখ্যা } \mathbb{C} \Rightarrow x + iy$$

বাস্তব সংখ্যা  $\mathbb{R}$

অবাস্তব সংখ্যা  
 $C - R$

মূলদ সংখ্যা  $\mathbb{Q}$

অমূলদ সংখ্যা  $\mathbb{Q}'$   
 $3\sqrt{5}, 5^{-\frac{1}{3}}$

পূর্ণ সংখ্যা  $\mathbb{Z}$

ভগ্নাংশ  $\mathbb{Z}'$

ধনাঘাতক

অ ধনাঘাতক

ধনাঘাতক (বাস্তবিক সংখ্যা)  $\mathbb{N}$

ভগ্ন

মৌলিক সংখ্যা

মৌলিক সংখ্যা

একক সংখ্যা

{1}



$\mathbb{N} \subset \mathbb{Z} \subset \mathbb{Q} \subset \mathbb{R} \subset \mathbb{C}$

বাস্তব সংখ্যা ও অসমতা (উচ্চতর গণিত ছাত্তীয় মত)

3

১। শাস্তাবিক সংখ্যাঃ  $\mathbb{N} = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, \dots\}$  (১ থেকে শুরু করে  $+ \infty$  পর্যন্ত সকল পূর্ণসংখ্যা)

২। পূর্ণসংখ্যাঃ  $\mathbb{Z} = \{\dots, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, \dots\}$  (-  $\infty$  থেকে শুরু করে  $+ \infty$  পর্যন্ত সকল পূর্ণসংখ্যা)  
 $= \{0, \pm 1, \pm 2, \pm 3, \dots\}$

৩। মূলদ সংখ্যাঃ  $\mathbb{Q} = \{x: x = \frac{p}{q}; p, q \in \mathbb{Z} \text{ এবং } q \neq 0\}$  যেমনঃ  $\frac{11}{3}, \frac{7}{3}, 6 = \frac{18}{3}$  ইত্যাদি।  
অর্থাৎ, সকল পূর্ণ সংখ্যা, ভগ্নাংশ, সৌম দশমিক ভগ্নাংশ, পৌনঃপুনিক অসীম দশমিক ভগ্নাংশ  $\mathbb{Q}$  সেটের অন্তর্ভুক্ত।

$$7 = \frac{21}{3}, \frac{7}{2}, \frac{79}{10} = 7.9, \frac{1}{3} = 0.333\dots$$

~~271395654~~

বাস্তব সংখ্যা ও অসমতা (উচ্চতর গণিত ছাত্তীয় মত)

4

MATHS with  
MAHIR ASIF

Engineering  
MATH

Q.  $P = \{x: 0 \leq x \leq 1, x \in \mathbb{N}\}$  সেটটি উপাদান সংখ্যা -

- (ক) 1  
(গ) অসংখ্য

- (খ) 2  
(ঘ) 0

$$P = \left\{ x : 0 \leq x \leq 1, x \in \mathbb{N} \right\} \\ = \{ \textcircled{0}, \textcircled{1} \}$$

বাস্তব সংখ্যা ও অসমতা (উচ্চতর গণিত ছাত্তীয় মত) Ans: ক

5

Q.  $P = \{x: 0 \leq x \leq 1, x \in \mathbb{Z}\}$  সেটটি উপাদান সংখ্যা -

- (ক) 1  
(গ) অসংখ্য

- (খ) 2  
(ঘ) 0

$$0 \leq x \leq 1$$

বাস্তব সংখ্যা ও অসমতা (উচ্চতর গণিত ছাত্তীয় মত)

বাস্তব সংখ্যা ও অসমতা (উচ্চতর গণিত ছাত্তীয় মত)

6

MATHS with  
MAHIR ASIF

Engineering  
MATH

Q.  $P = \{x: 0 \leq x \leq 1, x \in \mathbb{R}\}$  সেটটি উপাদান সংখ্যা -

- (ক) 1  
(গ) অসংখ্য

- (খ) 2  
(ঘ) 0

বাস্তব সংখ্যা ও অসমতা (উচ্চতর গণিত ছাত্তীয় মত)

7

Q.  $P = \{x: 0 \leq x \leq 1, x \in \mathbb{Q}\}$  সেটটি উপাদান সংখ্যা -

- (ক) 1  
(গ) অসংখ্য

- (খ) 2  
(ঘ) 0



বাস্তব সংখ্যা ও অসমতা (উচ্চতর গণিত ছাত্তীয় মত)

8

Q. মূলদ সংখ্যা কোনটি?

- (ক)  $e$   
 ✓ (গ)  $\left(\frac{2}{11}\right)$

- (খ)  $\sqrt{2}$   
 (ঘ)  $\pi$

বাস্তব সংখ্যা ও অসমতা (উচ্চতর গণিত ছেটীয় পত্র)

Ans: গ

9

8। অমূলদ সংখ্যাঃ  $Q'$  = যে সকল সংখ্যাকে  $\frac{p}{q}$  (দুইটি পূর্ণ সংখ্যার অনুপাত) আকারে প্রকাশ করা যায় না।  
 যেমন:  $\sqrt{2}, \sqrt{5}, \pi$  ইত্যাদি।

MCQ //

সকল মৌলিক সংখ্যার  $n$  তম মূল ( $\sqrt[2]{2}, \sqrt[2]{11}$ ) পৌনঃপুনিক নয় এমন অসীম দশমিক ভূমাখ ইত্যাদি  $Q'$  সেটের অন্তর্ভুক্ত।

৫। তুরীয় সংখ্যা (Transcendental numbers): যে সকল সংখ্যা মূলদ সহগ বিলিষ্ট কোন বহুপদী সমীকরণের মূল হতে পারে না।

যেমন:  $\pi, e, \pi + e, \pi - e, \pi * e, e^2, e^\pi, 2\sqrt{2}, \ln 2$ , Liouville numbers ইত্যাদি। তুরীয় সংখ্যাও  $Q'$  সেটের অন্তর্ভুক্ত।

CW

$$ax^2 + bx + c = 0$$

$$(a, b, c \in Q)$$

৫। বাস্তব সংখ্যাঃ  $R = Q \cup Q'$  আবার,  $Q \cap Q' = \emptyset$ N.B.: উপসেট:  $N \subset Z \subset Q \subset R \subset C$  MCQ

বাস্তব সংখ্যা ও অসমতা (উচ্চতর গণিত ছেটীয় পত্র)

10

Q. কোন সংখ্যাটি অমূলদ?

- X (ক)  $\frac{11}{6}$   
 ✓ (গ) 0.202002 ...

- X (খ) -3.3  
 X (ঘ) 1.121212 ...

$$= 1.12$$



বাস্তব সংখ্যা ও অসমতা (উচ্চতর গণিত ছেটীয় পত্র)

Ans: গ

11

Q. নিম্নের তথ্যগুলো লক্ষ্য কর -

- i. দুইটি পূর্ণ সংখ্যার অনুপাত হিসেবে যে সমস্ত সংখ্যা প্রকাশ করা যায়, তাকে মূলদ সংখ্যা বলে।
  - ii. দুইটি পূর্ণ সংখ্যার অনুপাত হিসেবে যে সমস্ত সংখ্যা প্রকাশ করা যায় না, তাকে মূলদ সংখ্যা বলে।
  - iii. দুইটি পূর্ণ সংখ্যার অনুপাত হিসেবে যে সমস্ত সংখ্যা প্রকাশ করা যায় না, তাকে অমূলদ সংখ্যা বলে।
- নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক) i, ii  
 (গ) ii, iii

- (খ) i, iii  
 (ঘ) i, ii, iii

বাস্তব সংখ্যা ও অসমতা (উচ্চতর গণিত ছেটীয় পত্র)

Ans: গ

13

Q.  $1, 3 - 2, \frac{1}{2}, \frac{3}{5}, \sqrt{7}, 0$  ইত্যাদি প্রত্যেকটি নিম্নের কোন ধরণের সংখ্যা?

- (ক) বাস্তব সংখ্যা  
 (গ) মৌলিক সংখ্যা

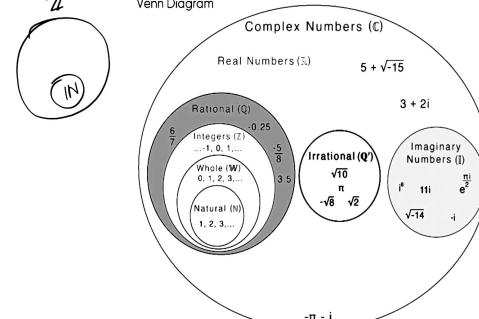
- (খ) মৌলিক সংখ্যা  
 (ঘ) পূর্ণ সংখ্যা



বাস্তব সংখ্যা ও অসমতা (উচ্চতর গণিত ছেটীয় পত্র)

Ans: ক

15

Number Sets  
Venn Diagram

বাস্তব সংখ্যা ও অসমতা (উচ্চতর গণিত ছেটীয় পত্র)

16

Q.  $n \in \mathbb{N}$  এবং  $y = 2^n$  হলে, নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক)  $y \in N$   
 $\rightarrow \text{সত্য} \quad y \in (Z \cap N)$
- (খ)  $y \in Z$   
 $\rightarrow \text{সমস্তলো।}$

$= N$

$$y = 2^n : 2^1, 2^2, 2^3, 2^4, \dots$$

$$2, 4, 8, 16, \dots$$

### বাস্তব সংখ্যা ও অসমতা (উচ্চতর গণিত ছাত্তীয় পত্র)

Ans: ঘ

17

(vi) বিপরীতক বিধি:

$$\begin{aligned} \text{যোগের বিপরীতক: } & (a) + (-a) = (-a) + a = 0 \\ \text{গুণের বিপরীতক: } & (a \cdot a^{-1}) = a^1 \cdot a = 1 \end{aligned}$$

$$5 \Rightarrow -5$$

(vii) অনন্যতা বিধি:

$$\begin{aligned} \text{যোগের অনন্যতা: } & x = y \dots (1) \quad a = b \dots (2) \\ & x + a = y + b \quad (\text{যোগের অনন্যতা}) \quad \text{এবং} \\ & xa = yb \quad (\text{গুণের অনন্যতা}) \end{aligned}$$

### বাস্তব সংখ্যা ও অসমতা (উচ্চতর গণিত ছাত্তীয় পত্র)

19

Q. নিচের কোন সেটটি বিয়োগ প্রক্রিয়ায় আবদ্ধ নয়?

- (ক) R  
(খ) Z  
(গ) N  
(ঘ) Q



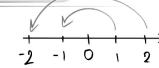
### বাস্তব সংখ্যা ও অসমতা (উচ্চতর গণিত ছাত্তীয় পত্র)

21

### অসমতার মৌলিক স্বীকার্য

$$a, b, c \in \mathbb{R}$$

$$(1) \text{ যদি } a < b \text{ এবং } b < c \text{ হয় } \Rightarrow \text{তবে } a < c$$

উদাহরণ:  $2 < 5$  এবং  $5 < 9 \Rightarrow 2 < 9$ 

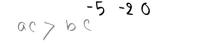
$$(2) \text{ যদি } a < b \text{ হয় } \Rightarrow \text{তবে } a + c < b + c \text{ এবং } a - c < b - c$$

উদাহরণ:  $3 < 7 \Rightarrow 3 + 4 < 7 + 4$  এবং  $3 - 2 < 7 - 2$ 

$$(3) \text{ যদি } a < b \text{ এবং } c > 0 \text{ হয় } \Rightarrow \text{তবে } ac < bc$$

উদাহরণ:  $2 < 5, c = 3 \Rightarrow 6 < 15$ 

$$(4) \text{ যদি } a < b \text{ এবং } c < 0 \text{ হয় } \Rightarrow \text{তবে } ac > bc \text{ (চিহ্ন উল্লেখ যায়)}$$

উদাহরণ:  $2 < 5, c = -3 \Rightarrow -6 > -15$ 

$$(5) \text{ যদি } a < b \text{ এবং } c < d \text{ হয় } \Rightarrow \text{তবে } a + c < b + d$$

উদাহরণ:  $2 < 5, 1 < 4 \Rightarrow 3 < 9$ 

$$a < b \Rightarrow \frac{1}{a} > \frac{1}{b}$$

$$(6) \text{ যদি } ab > 0 \text{ এবং } a < b \text{ হয় } \Rightarrow \text{তবে } 1/a > 1/b \text{ (শুধু তখনই সত্য যখন } a, b \text{ দুটোই ধনাখাক বা দুটোই ঋগাখাক)}$$

উদাহরণ:  $2 < 5 \Rightarrow 1/2 > 1/5$ 

### বাস্তব সংখ্যা ও অসমতা (উচ্চতর গণিত ছাত্তীয় পত্র)

23

(i) আবদ্ধতা বিধি:

$$a, b \in \mathbb{R} \text{ হলে } a + b, a - b, ab, \frac{a}{b} \in \mathbb{R} [b \neq 0]$$

(অর্থাৎ কোন একটি বাস্তব সংখ্যার সাথে আরেকটি বাস্তবসংখ্যা যোগ, বিয়োগ, গুণ, ভাগ করা)

(ii) বিনিয়ম বিধি:

$$a, b, c \in \mathbb{R} \text{ হলে } a + b = b + a \text{ এবং } ab = ba$$

$$5 - 2 \neq 2 - 5 \quad \frac{10}{2} \neq \frac{2}{10}$$

(iii) সংযোজন বিধি:

$$a, b, c \in \mathbb{R} \text{ হলে } (a + b) + c = a + (b + c) \text{ এবং } (ab)c = a(bc)$$

(iv) বেটন বিধি:

$$a, b, c \in \mathbb{R} \text{ হলে } a(b + c) = ab + ac \text{ এবং } (a + b)c = ac + bc$$

(v) অভেদক বিধি:

$$\text{যোগের অভেদক: } a + 0 = 0 + a = a$$

$$\text{গুণের অভেদক: } a \cdot 1 = 1 \cdot a = a$$

### বাস্তব সংখ্যা ও অসমতা (উচ্চতর গণিত ছাত্তীয় পত্র)

18

(vi) বিপরীতক বিধি:

$$\begin{aligned} \text{যোগের বিপরীতক: } & (a) + (-a) = (-a) + a = 0 \\ \text{গুণের বিপরীতক: } & (a \cdot a^{-1}) = a^1 \cdot a = 1 \end{aligned}$$

$$5 \Rightarrow -5$$

(vii) অনন্যতা বিধি:

$$\begin{aligned} \text{যোগের অনন্যতা: } & x = y \dots (1) \quad a = b \dots (2) \\ & x + a = y + b \quad (\text{যোগের অনন্যতা}) \quad \text{এবং} \\ & xa = yb \quad (\text{গুণের অনন্যতা}) \end{aligned}$$

### বাস্তব সংখ্যা ও অসমতা (উচ্চতর গণিত ছাত্তীয় পত্র)

19

Q. নিচের কোন সেটটি বিয়োগ প্রক্রিয়ায় আবদ্ধ নয়?

- (ক) R  
(খ) Z  
(গ) N  
(ঘ) Q

Q. 1 অপেক্ষা ক্ষুদ্রতর সকল ধনাখাক সেটে কোন ক্ষেত্রে?

$$\times (ক) যোজন সাপেক্ষে$$

(খ) ভাগ সাপেক্ষে

$$\checkmark (গ) বিয়োগ সাপেক্ষে$$

(ঘ) গুণ সাপেক্ষে

$$0 < x < 1$$

$$+ : 0.9 + 0.9 = 1.8$$

$$- : 0.9 - 0.1 = 0.8$$

$$0.1 - 0.9 = -0.8$$

$$\times : 0.9 \times 0.9 = 0.81$$

$$\div : \frac{0.9}{0.1} = 9$$

### বাস্তব সংখ্যা ও অসমতা (উচ্চতর গণিত ছাত্তীয় পত্র)

20

Q. 0 কে বলা যায় -

$$\checkmark (ক) যোগাখাক অভেদক$$

(খ) যোগাখাক বিপরীতক

$$(গ) কোনোটি নয়$$

(ঘ) গুণাখাক অভেদক

### বাস্তব সংখ্যা ও অসমতা (উচ্চতর গণিত ছাত্তীয় পত্র)

Ans: ক

21

### অসমতার মৌলিক স্বীকার্য

$$a, b, c \in \mathbb{R}$$

Q.  $a \leq b$  হলে কোনটি সর্বদাই সত্য?

$$\times (ক) -a \leq -b$$

$$\times (খ) 3 - a \leq 3 - b$$

$$\checkmark (গ) a - 3 \leq b - 3$$

$$\times (ঘ) a^2 \leq ab$$

$$a \leq b$$

$$a^2 \leq ab ; \text{ Q(গ) ?}$$

$$-a \geq -b$$

$$3 - a \geq 3 - b$$

### বাস্তব সংখ্যা ও অসমতা (উচ্চতর গণিত ছাত্তীয় পত্র)

24

Q.  $a \in R, b \in R, ab > 0$  এবং  $abc^2 < 0$  হলে, নিচের কোনটি সঠিক?

- (ক)  $c > 0$       (খ)  $c^2 \in R$   
 (গ)  $c < 0$       ✓ (ঝ)  $c \notin R$

$$\begin{aligned} a & b > 0 \\ a & b | c^2 | 0 \end{aligned} \rightarrow c^2 \Rightarrow (+) \text{ve}$$

∴ c কাল্পনিক

বাস্তব সংখ্যা ও অসমতা (উচ্চতর গণিত দ্বিতীয় পত্র)

Ans: খ

25

Q.  $p > q > 1$  হলে  $\frac{1}{p-q}, \frac{1}{\sqrt{p-q}}, \frac{1}{\sqrt{p}-\sqrt{q}}$  শাখি তিনির মধ্যে ব্রহ্ম রাশিটি হবে

- (ক)  $\frac{1}{p-q}$       (খ)  $\frac{1}{\sqrt{p}+\sqrt{q}}$   
 (গ)  $\frac{1}{\sqrt{p}-\sqrt{q}}$       (ঝ)  $\sqrt{p} + \sqrt{q}$



$$2x + 3 > x - 5$$

$$2x - x > -3 - 5$$

$$-8 < x < \infty$$

$$x \in (-8, \infty)$$



বাস্তব সংখ্যা ও অসমতা (উচ্চতর গণিত দ্বিতীয় পত্র)

Ans: গ

## অসমতার সমাধানঃ T-1: বেসিক

Q.  $\frac{2x-1}{3} \geq \frac{3x-2}{4} - \frac{2-x}{5}$  অসমতার সমাধান সেট হবে-

- (ক)  $(0, 2)$       (খ)  $(0, 2]$   
 ✓ (গ)  $(-\infty, 2]$       (ঝ)  $[2, \infty)$

$$\frac{2x-1}{3} \geq \frac{3x-2}{4} - \frac{2-x}{5}$$

$$40x - 20 \geq 45x - 30 - (24 - 12x)$$

$$34 \geq 17x$$

$$2 \geq x$$

বাস্তব সংখ্যা ও অসমতা (উচ্চতর গণিত দ্বিতীয় পত্র)

Ans: গ

29

Q. যদি  $\log_3(2x+1) < \log_3 5$  হয়, তবে x এর মানের পরিসর হবে

- ✓ (ক)  $(-\frac{1}{2}, 0)$       ✗ (খ)  $[-\frac{1}{2}, 2)$  X  
 ✓ (গ)  $[1, 2)$       ✗ (ঝ)  $(2, 3)$

$$\log_a(x) \Rightarrow x > 0$$

$$2x+1 > 0$$

$$2x > -1$$

$$x > -\frac{1}{2}$$

$$2x+1 < 5$$

$$2x < 4$$

$$x < 2$$

$$x \in (-\frac{1}{2}, 2)$$

$$\log_a b < \log_a c$$

$$b < c$$

31

বাস্তব সংখ্যা ও অসমতা (উচ্চতর গণিত দ্বিতীয় পত্র)

Ans: x = 1

32

$$Q. \sqrt{\frac{3x+1}{(3+x)(5-x)}} + 5 \leq 3$$

সমাধান যাই ?

$$\sqrt{a} + 5 \leq 3$$

$$\sqrt{a} \leq 3 - 5$$

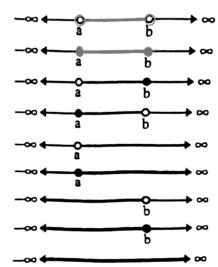
$$\sqrt{a} \leq -2 \quad \therefore \text{প্রক্রম যুক্তি নেই}$$

বাস্তব সংখ্যা ও অসমতা (উচ্চতর গণিত দ্বিতীয় পত্র)

26

## অসমতার ব্যবধি

- $(a, b) = [a, b] = \{x \in R : a < x < b\}$  (মুক্ত ব্যবধি)
- $[a, b] = \{x \in R : a \leq x \leq b\}$  (বন্ধ ব্যবধি)
- $(a, b] = [a, b) = \{x \in R : a < x \leq b\}$
- $[a, b) = [a, b] = \{x \in R : a \leq x < b\}$
- $(a, \infty) = [a, \infty] = \{x \in R : a < x < \infty\}$
- $[\bar{a}, \infty) = [a, \infty] = \{x \in R : a \leq x < \infty\}$
- $(-\infty, b] = ]-\infty, b] = \{x \in R : -\infty < x \leq b\}$
- $(-\infty, \bar{b}] = ]-\infty, b] = \{x \in R : -\infty < x \leq b\}$
- $(-\infty, \infty) = ]-\infty, \infty] = \{x \in R : -\infty < x < \infty\}$



বাস্তব সংখ্যা ও অসমতা (উচ্চতর গণিত দ্বিতীয় পত্র)

28



Q. যদি  $\log_3(2x+1) < \log_3 5$  হয়, তবে x এর মানের পরিসর হবে

- X (ক)  $(-\frac{1}{2}, 0)$       ✓ (খ)  $[-\frac{1}{2}, 2)$  X  
 X (গ)  $[1, 2)$       ✗ (ঝ)  $(2, 3)$

$$\log_a(x) \Rightarrow x > 0$$

$$2x+1 > 0$$

$$2x > -1$$

$$x > -\frac{1}{2}$$

বাস্তব সংখ্যা ও অসমতা (উচ্চতর গণিত দ্বিতীয় পত্র)

30

$$\frac{5+}{5-}$$

Q. সমাধান কর  $\sqrt{3x^2 + 6x + 12} + \sqrt{5x^2 + 10x + 9} \leq 4 - 2x - x^2$

$$(i) + (ii) \Rightarrow$$

$$\sqrt{3(x^2 + 2x + 1) + 9}$$

$$\sqrt{3(x+1)^2 + 9} \geq 3 - (i)$$

$$\sqrt{5x^2 + 10x + 9}$$

$$\sqrt{5(x^2 + 2x + 1) + 4}$$

$$\sqrt{5(x+1)^2 + 4} \geq 2 - (ii)$$

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

$$= -(x+1)^2 + 5 \leq 5$$

$$LHS \leq 5$$

বাস্তব সংখ্যা ও অসমতা (উচ্চতর গণিত দ্বিতীয় পত্র)

Ans: x = 1

32

Q. সমাধান কর  $\sqrt{3x^2 + 8x + 12} + \sqrt{5x^2 + 10x + 9} \leq 4 - 2x - x^2$

$$LHS \geq 5$$

$$LHS \leq RHS$$

$$RHS \leq 5$$

$$5+ \leq 5-$$

$$LHS = RHS = 5$$

$$\Rightarrow -(x+1)^2 + 5 = 5$$

$$\Rightarrow x+1 = 0$$

$$\Rightarrow x = -1$$

//

বাস্তব সংখ্যা ও অসমতা (উক্ততর গণিত দ্বিতীয় পত্র)

Ans:  $x = -1$

33

## অসমতার সমাধানঃ T-2: রাশি $\geq \leq 0$

আসুন, টেপ শিখি...

Step 1: উৎপাদকে বিশ্লেষণ

Step 2: উৎপাদককে 0 ধরে সংখ্যারেখায় ছেদবিন্দু সেট

Step 3: প্রশ্নে ভাগাংশ থাকলেও Interval Testing

প্রশ্নে ভাগাংশ না থাকলেও:

$\leq 0$ : Interval এর ভিতরে

$\geq 0$ : Interval এর বাইরে

Step 4: ছেদবিন্দু Include: Close ব্যবধি

ছেদবিন্দু Exclude: Open ব্যবধি

বাস্তব সংখ্যা ও অসমতা (উক্ততর গণিত দ্বিতীয় পত্র)

34

## অসমতার সমাধানঃ T-2: রাশি $\geq \leq 0$

Q.  $5x - x^2 - 6 > 0$  এর সমাধান কোনটি?

<input checked="" type="checkbox"/> (ক) $2 < x < 3$ <input type="checkbox"/> (গ) $5 < x < 6$	<input type="checkbox"/> (খ) $-2 < x < 3$ <input type="checkbox"/> (ঘ) $0 \leq x \leq 1$
---	---

$$-x^2 + 5x - 6 > 0$$

$$x^2 - 5x + 6 < 0$$

$$(x-2)(x-3) < 0$$

$$x \in (2, 3)$$

বাস্তব সংখ্যা ও অসমতা (উক্ততর গণিত দ্বিতীয় পত্র)

Ans: ক

35

Q.  $x^2 + 6x - 27 > 0$  এবং  $3x - x^2 + 4 > 0$  হলে কোনটি সত্ত্ব?

<input checked="" type="checkbox"/> (ক) $3 < x < 4$ <input type="checkbox"/> (গ) $5 < x < 6$	<input type="checkbox"/> (খ) $0 < x < 6$ <input type="checkbox"/> (ঘ) $-3 < x < 4$
---	---

$$(x-3)(x+9) > 0$$

$$x^2 - 3x - 4 < 0$$

$$(x-4)(x+1) < 0$$

$$x \in (-1, 3)$$

$$3 < x < 4$$

বাস্তব সংখ্যা ও অসমতা (উক্ততর গণিত দ্বিতীয় পত্র)

Ans: ক

36

Q. যদি  $x \in R, (\log_{10}(100)x)^2 + (\log_{10}10x)^2 + \log_{10}x \leq 14$  সমীকরণকে সিঙ্ক করে তবে x এর মানের পরিসর হবে [Advance]

<input type="checkbox"/> (ক) $(1, 11]$ <input type="checkbox"/> (গ) $(10^{-\frac{9}{2}}, \infty)$	<input checked="" type="checkbox"/> (খ) $[10^{-\frac{9}{2}}, 10]$ <input type="checkbox"/> (ঘ) $(-\infty, 0)$
--	--

$$(\log_{10}100 + \log_{10}x)^2 + (\log_{10}10 + \log_{10}x)^2 + \log_{10}x \leq 14$$

$$(2 + \log_{10}x)^2 + (1 + \log_{10}x)^2 + \log_{10}x \leq 14$$

$$4 + 4a + a^2 + 1 + 2a + a^2 + a \leq 14$$

$$2a^2 + 7a - 9 \leq 0$$

$$4 + 4a + a^2 + 1 + 2a + a^2 + a \leq 14$$

$$2a^2 + 7a - 9 \leq 0$$

$$(a-1)(a+\frac{9}{2}) \leq 0$$

$$-\frac{9}{2} \leq a \leq 1$$

$$-\frac{9}{2} \leq \log_{10}x \leq 1$$

$$10^{-\frac{9}{2}} \leq x \leq 10^1$$

বাস্তব সংখ্যা ও অসমতা (উক্ততর গণিত দ্বিতীয় পত্র)

37



Q. যদি  $x \in R, (\log_{10}(100)x)^2 + (\log_{10}10x)^2 + \log_{10}x \leq 14$  সমীকরণকে সিঙ্ক করে তবে x এর মানের পরিসর হবে [Advance]

<input type="checkbox"/> (ক) $(1, 11]$ <input type="checkbox"/> (গ) $(10^{-\frac{9}{2}}, \infty)$	<input checked="" type="checkbox"/> (খ) $[10^{-\frac{9}{2}}, 10]$ <input type="checkbox"/> (ঘ) $(-\infty, 0)$
--	--

$$(\log_{10}100 + \log_{10}x)^2 + (\log_{10}10 + \log_{10}x)^2 + \log_{10}x \leq 14$$

$$(2 + \log_{10}x)^2 + (1 + \log_{10}x)^2 + \log_{10}x \leq 14$$

$$4 + 4a + a^2 + 1 + 2a + a^2 + a \leq 14$$

$$2a^2 + 7a - 9 \leq 0$$

$$4 + 4a + a^2 + 1 + 2a + a^2 + a \leq 14$$

$$2a^2 + 7a - 9 \leq 0$$

$$(a-1)(a+\frac{9}{2}) \leq 0$$

$$-\frac{9}{2} \leq a \leq 1$$

$$-\frac{9}{2} \leq \log_{10}x \leq 1$$

$$10^{-\frac{9}{2}} \leq x \leq 10^1$$

বাস্তব সংখ্যা ও অসমতা (উক্ততর গণিত দ্বিতীয় পত্র)

38

Q.  $\sin^2 x + \cos x - 1 \leq 0$  ( $0 \leq x \leq 2\pi$ )

$$1 - \cos^2 x + \cos x - 1 \leq 0$$

$$\cos^2 x - \cos x \geq 0$$

$$\cos x (\cos x - 1) \geq 0$$

$$a(a-1) \geq 0$$

$$0 \leq x \leq 2\pi$$

$$\cos x = 0, \cos x < 0$$

$$x = \frac{\pi}{2}, \frac{3\pi}{2}$$

$$0 \leq x < \frac{\pi}{2}$$

$$\frac{\pi}{2} \leq x \leq \frac{3\pi}{2}$$

$$\frac{\pi}{2} \leq x \leq \frac{3\pi}{2}$$

বাস্তব সংখ্যা ও অসমতা (উক্ততর গণিত দ্বিতীয় পত্র)

Ans:  $0, 2\pi$  অথবা  $\frac{\pi}{2} \leq x \leq \frac{3\pi}{2}$

39

## অসমতার সমাধানঃ T-2: রাশি $\geq \leq 0$

আসুন, টেপ শিখি...

Step 1: উৎপাদকে বিশ্লেষণ

Step 2: উৎপাদককে 0 ধরে সংখ্যারেখায় ছেদবিন্দু সেট

Step 3: প্রশ্নে ভাগাংশ থাকলেও Interval Testing

প্রশ্নে ভাগাংশ না থাকলেও:

$\leq 0$ : Interval এর ভিতরে

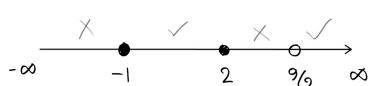
$\geq 0$ : Interval এর বাইরে

Step 4: ছেদবিন্দু Include: Close ব্যবধি

ছেদবিন্দু Exclude: Open ব্যবধি

বাস্তব সংখ্যা ও অসমতা (উক্ততর গণিত দ্বিতীয় পত্র)

40

Q. समाधान करः  $\frac{(x-2)(x+1)}{2x-9} \geq 0$ 

$$(-\infty, -1] : \frac{(-)(-)}{(-)} < 0$$

$$[2, \frac{9}{2}) : > 0$$

$$[-1, 2] : \frac{(-)(+)}{(-)} > 0$$

$$\left(\frac{9}{2}, \infty\right) : < 0$$

वास्तव संख्या ओ असमता (उक्ततर गणित हितीय पत्र) Ans:  $-\frac{1}{3} < x < 3$ Q. समाधान करः  $\frac{1}{x+1} \geq \frac{3}{x-2}$ 

~~$\frac{x+1}{1} \leq \frac{x-2}{3}$~~

~~$3x+3 \leq x-2$~~

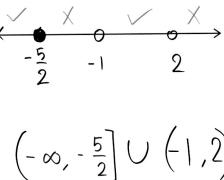
~~$2x \leq -5$~~

~~$x \leq -\frac{5}{2}$~~

$\frac{1}{x+1} - \frac{3}{x-2} \geq 0$

$\frac{x-2-3x-3}{(x+1)(x-2)} \geq 0$

$\frac{-(2x+5)}{(x+1)(x-2)} \geq 0$

 $-\frac{5}{2}, -1, 2$  $(-\infty, -\frac{5}{2}] \cup (-1, 2)$ वास्तव संख्या ओ असमता (उक्ततर गणित हितीय पत्र) Ans:  $-\frac{1}{3} < x < 3$  41वास्तव संख्या ओ असमता (उक्ततर गणित हितीय पत्र) Ans:  $(-\infty, -\frac{5}{2}] \cup (-1, 2)$  42

$$Q. \frac{3x-2}{2x-1} > 1 \quad [\text{JUST 18-19}]$$



वास्तव संख्या ओ असमता (उक्ततर गणित हितीय पत्र)

43

 $-2, 2, 1, -1$ Q. समाधान करः  $\frac{(x+2)^2(x^2-3x+2)}{(x+1)} \geq 0$ 

$$\frac{(x+2)^2(x-2)(x-1)}{x+1} \geq 0$$

$$\textcircled{1} \frac{(+)(-)(-)}{(-)} < 0 \quad x$$

$$\textcircled{2} \frac{(+)(-)(-)}{(-)} < 0$$

वास्तव संख्या ओ असमता (उक्ततर गणित हितीय पत्र)

$$\textcircled{3} \frac{(+)(-)(-)}{(+)} > 0$$

$$\textcircled{4} \frac{(+)(-)(+)}{(+)} < 0$$

$$\textcircled{5} \frac{(+)(+)(+)}{(+)} > 0$$

$$(-1, 1] \cup [2, \infty) \cup \{-2\}$$

45

$$Q. \frac{x+4}{x+3} > \frac{x-6}{x-7} : \text{KUET 17-18}$$



वास्तव संख्या ओ असमता (उक्ततर गणित हितीय पत्र)

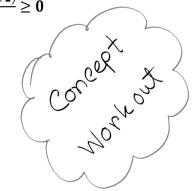
44

Q. समाधान करः  $\frac{(x+2)^2(x^2-3x+2)}{(x+1)} \geq 0$ 

$$Q. \frac{(x-1)^2(x^2-5x+6)}{x+7} \leq 0$$

$$Q. \frac{(x-1)^2(x^2-5x+6)}{x+7} \geq 0$$

$$Q. \frac{(x+5)^2(x+1)^3(x-2)^5}{(x-1)^4} \leq 0$$



वास्तव संख्या ओ असमता (उक्ततर गणित हितीय पत्र)

Ans:  $(-1, 1) \cup [2, \infty) \cup \{-2\}$ 

46