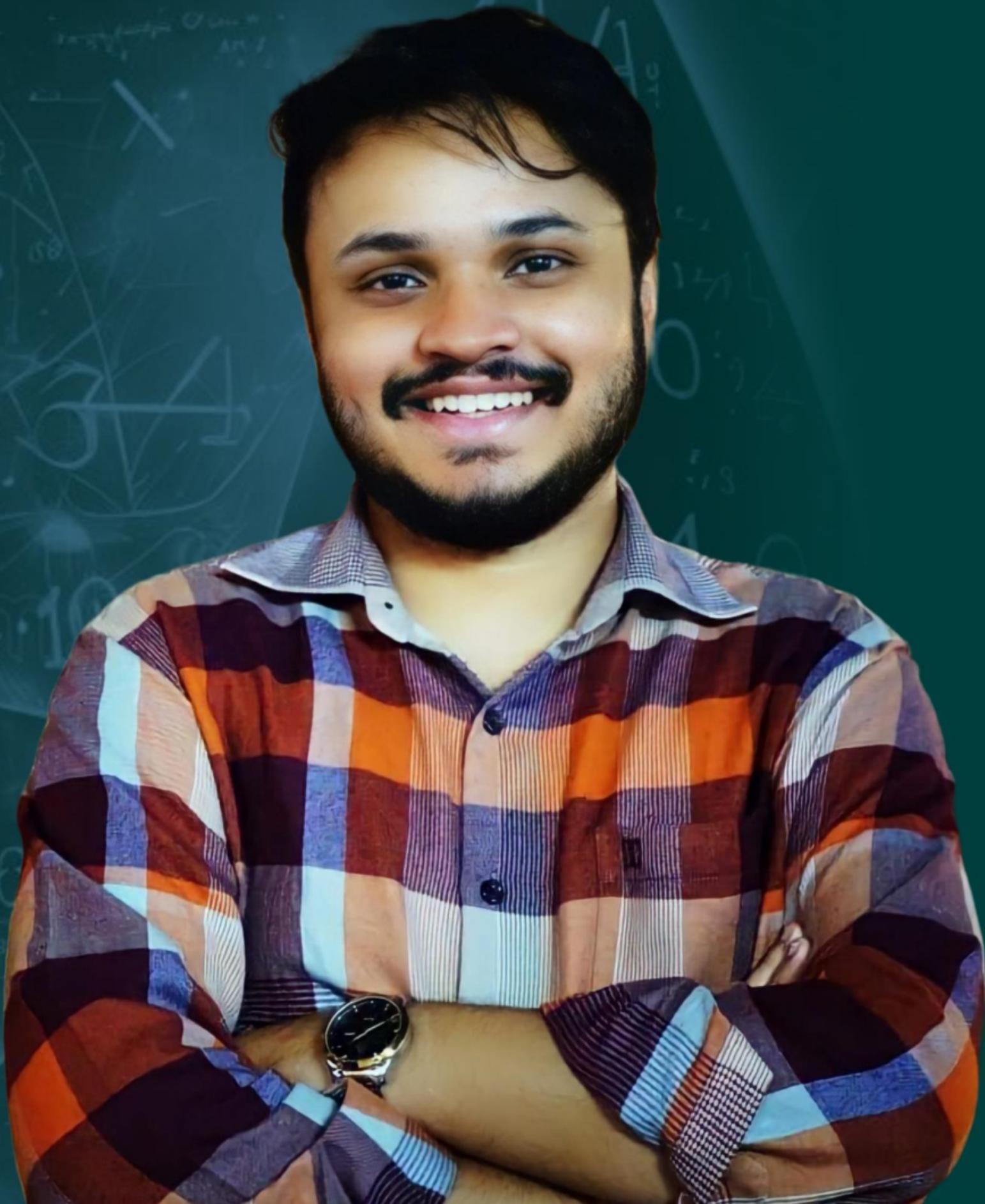




MASTER PROGRAMME '26

বাস্তব মৎস্য ও অসমতা

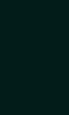
- লেকচার ১ -



① স্বীকৃত কৰি : SUST, DU

② অনুমতি : BUET, DU, 

③ চোখের : All 

④ প্রযোগ : XUET, DU 

⑤ Supr/Inf... : MCQ, DU 

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

বাস্তব সংখ্যা \mathbb{R}

অবাস্তব সংখ্যা

$\mathbb{C} - \mathbb{R}$

মূলদ সংখ্যা \mathbb{Q}

অমূলদ সংখ্যা \mathbb{Q}'

$3i, 5-i$

পূর্ণ সংখ্যা \mathbb{Z}

ভগ্নাংশ \mathbb{Z}'

ঋনাত্মক

অ ঋনাত্মক

ধনাত্মক (স্বাভাবিক সংখ্যা) \mathbb{N}

শূণ্য $\{0\}$

মৌলিক সংখ্যা

যৌগিক সংখ্যা

একক সংখ্যা

$\{1\}$



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

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

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

৩। মূলদ সংখ্যা: $\mathbb{Q} = \{x: x = \frac{p}{q}; p, q \in \mathbb{Z} \text{ এবং } q \neq 0\}$ যেমনঃ $\frac{11}{5}, \frac{7}{3}, 6 = \frac{18}{3}$ ইত্যাদি।

অর্থাৎ, সকল পূর্ণ সংখ্যা, ভগ্নাংশ, সসীম দশমিক ভগ্নাংশ, পৌনঃপুনিক অসীম দশমিক ভগ্নাংশ \mathbb{Q} সেটের অন্তর্ভুক্ত।

$$7 = \frac{21}{3}, \frac{7}{2}, \frac{79}{10} = 7.9, \frac{1}{3} = 0.\overline{3}333\dots, 0.\overset{.}{3} = 0.3$$

~~$2.71395654\dots$~~

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

- | | |
|---|--|
| ✓ (ক) 1 | ✗ (খ) 2 |
| ✓ (গ) অসংখ্য | ✗ (ঘ) 0 |

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

$$= \left\{ \cancel{0}, \cancel{1} \right\}$$

✓

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

- (ক) 1
(গ) অসংখ্য

- ~~(খ)~~ 2
(ঘ) 0



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

- (ক) 1
 (গ) অসংখ্য

- (খ) 2
(ঘ) 0

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

- (ক) 1
(গ) অসংখ্য



- (খ) 2
(ঘ) 0



Q. মূলদ সংখ্যা কোনটি?

(ক) e

✓ (গ) $\frac{2}{11}$

(খ) $\sqrt{2}$

(ঘ) π

৪। অমূলদ সংখ্যাঃ \mathbb{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 ($\sqrt{2}, 11$), পৌনঃপুনিক নয় এমন অসীম দশমিক ভগ্নাংশ ইত্যাদি \mathbb{Q}' সেটের অন্তর্ভুক্ত

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

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

C.W.

MCQ

৫। বাস্তব সংখ্যাঃ $\mathbb{R} = \mathbb{Q} \cup \mathbb{Q}'$ আবার, $\mathbb{Q} \cap \mathbb{Q}' = \emptyset$

N.B: উপসেট: $\mathbb{N} \subset \mathbb{Z} \subset \mathbb{Q} \subset \mathbb{R} \subset \mathbb{C}$

MCQ

 বাস্তব সংখ্যা ও অসমতা (উচ্চতর গণিত দ্বিতীয় পত্র)

$$\begin{cases} ax^2 + bx + c = 0 \\ a, b, c \in \mathbb{Q} \end{cases}$$

গ্ৰে. মৰ. ২১ X

Q. কোন সংখ্যাটি অমূলদ?

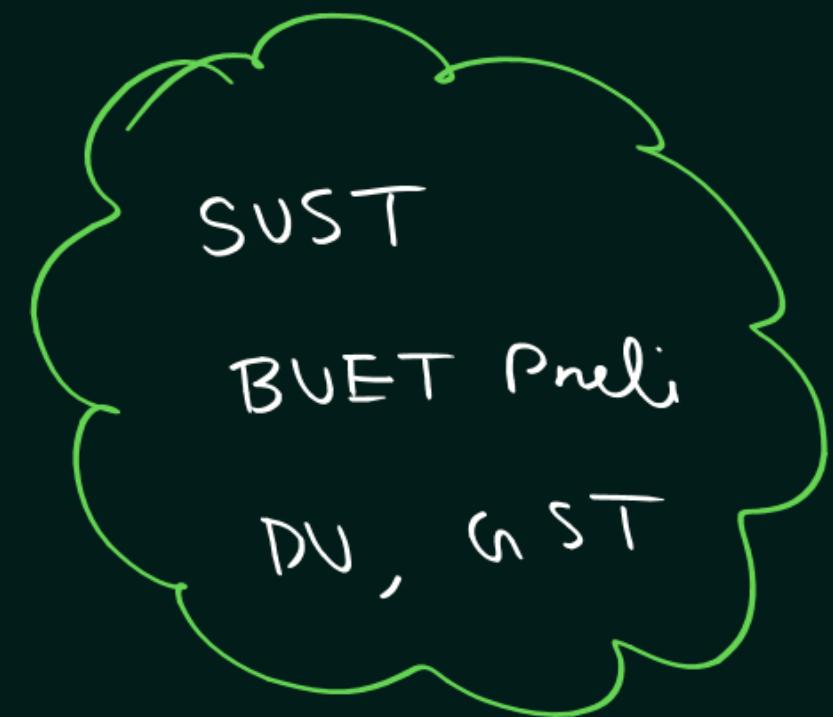
(ক) $\frac{11}{6}$

(গ) $0.202002 \dots$

(খ) -3.3

(ঘ) $1.121212 \dots$

$$= 1. \overline{12}$$



Q. কোনটি অমূলদ সংখ্যা নয়?

(ক) $0.101001000100001 \dots$ (খ)

(গ) π (ঘ)

0.101101101101

$\sqrt{11}$





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

(খ) i, iii

(গ) ii, iii

(ঘ) i, ii, iii

৬। মৌলিক সংখ্যার সেট (Set of prime numbers):

১ এর চেয়ে বড় যে সমস্ত স্বাভাবিক সংখ্যা ১ এবং ঐ সংখ্যা ব্যতীত অন্য সংখ্যা দ্বারা বিভাজ্য নয়।
ইহাকে \mathbb{P} দ্বারা প্রকাশ করা হয়। যেমন: 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19 ইত্যাদি।

৭। যৌগিক সংখ্যা বা কম্পোজিট সংখ্যা (Composite number):

এক ব্যতিত স্বাভাবিক সংখ্যার সেটে যে সংখ্যাগুলি মৌলিক নয় তাদেরকে কম্পোজিট সংখ্যা বলে।

যেমন: 4, 6, 8, 9, 10,... ইত্যাদি। কিন্তু 1 মৌলিক বা যৌগিক কোনটিই নয়।

৮। একক সংখ্যা (Unit number): কেবল 1



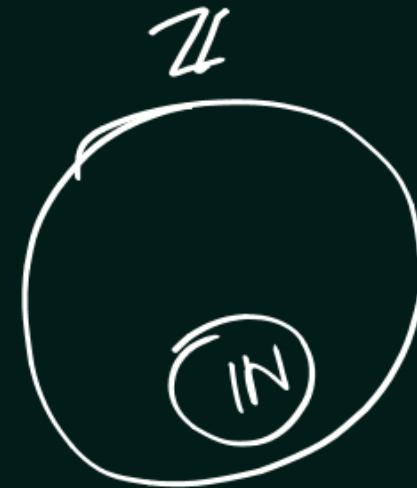
Q. $1, 3 - 2, \frac{1}{2}, \frac{3}{5}, \sqrt{7}, 0$ ইত্যাদি প্রত্যেকটি নিম্নের কোন ধরণের সংখ্যা?

- | | |
|-------------------|------------------|
| (ক) বাস্তব সংখ্যা | (খ) মৌলিক সংখ্যা |
| (গ) যৌগিক সংখ্যা | (ঘ) পূর্ণ সংখ্যা |



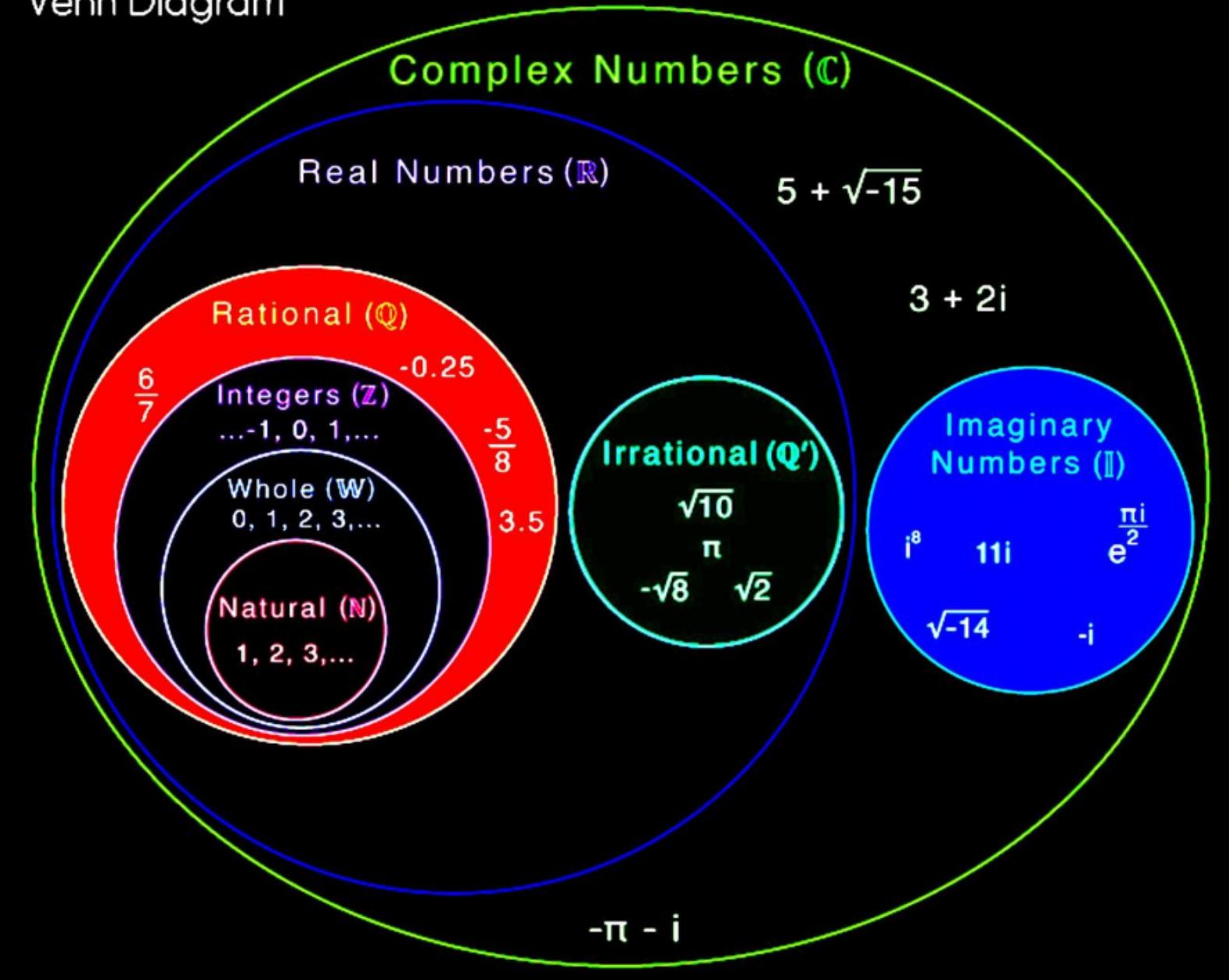
বাস্তব সংখ্যা ও অসমতা (উচ্চতর গণিত দ্বিতীয় পন্থ)

Ans: ক



Number Sets

Venn Diagram



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

$$\begin{array}{l} \checkmark(\text{ক}) \quad \underline{\underline{y}} \in \mathbb{N} \\ \cancel{\checkmark(\text{গ})} \quad \underline{\underline{y}} \in (\mathbb{Z} \cap \mathbb{N}) \\ = \\ = \end{array} \quad \begin{array}{l} \checkmark(\text{খ}) \quad \underline{\underline{y}} \in \mathbb{Z} \\ \cancel{\checkmark(\text{ঘ})} \quad \underline{\underline{\text{সবগুলো}}} \end{array}$$

$$= \mathbb{N}$$

$$y = 2^n : \begin{matrix} 1 & 2 & 3 & 4 & \dots \\ 2, 4, 8, 16, \dots \end{matrix}$$

(i) আবদ্ধতা বিধি:

$a, b \in \mathbb{R}$ 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) বিনিময় বিধি:

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

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

(iii) সংযোজন বিধি:

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

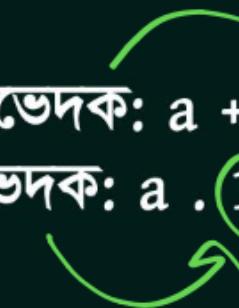
(iv) বণ্টন বিধি:

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

(v) অভেদক বিধি:

যোগের অভেদক: $a + 0 = 0 + a = a$

গুণের অভেদক: $a \cdot 1 = 1 \cdot a = a$



(vi) বিপরীতক বিধি:

যোগের বিপরীতকঃ $a + (-a) = (-a) + a = 0;$

গুণের বিপরীতক $a \cdot a^{-1} = a^{-1} \cdot a = 1$

$$5 \Rightarrow -5$$

(vii) অনন্যতা বিধি:

(দুইটি সমীকরণের বামপক্ষ ও ডানপক্ষ যোগ, বিয়োগ, গুণ, ভাগ করা)

যেমন: $x = y \dots\dots (1)$ $a = b \dots\dots (2)$

$x + a = y + b$ (যোগের অনন্যতা) এবং

$xa = yb$ (গুণের অনন্যতা)



Q. 1 অপেক্ষা ক্ষুদ্রতর সকল ধনাত্মক সেট আবদ্ধ কোন ক্ষেত্রে?

- (ক) যোজন সাপেক্ষে
- (গ) বিয়োজন সাপেক্ষে

- (খ) ভাগ সাপেক্ষে
- (ঘ) গুণন সাপেক্ষে

$$0 < x < 1$$

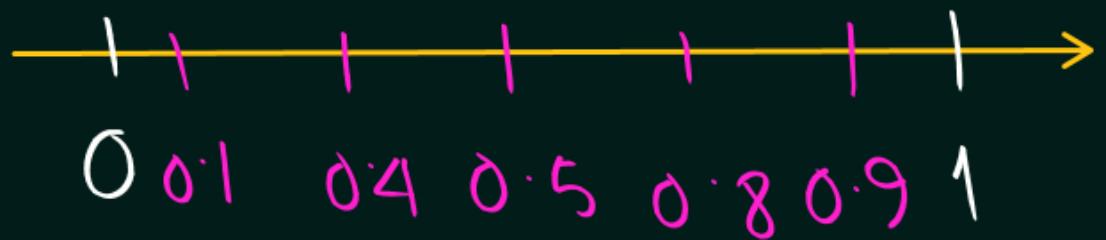
$$+ : 0.9 + 0.9 = 1.8$$

$$- : 0.9 - 0.1 = 0.8$$

$$0.1 - 0.9 = -0.8$$

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

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



Q. নিচের কোন সেটটি বিয়োগ প্রক্রিয়ায় আবদ্ধ নয়?

(ক) R

(গ) N

(খ) Z

(ঘ) Q



Q. ০ কে বলা যায় -

- (ক) যোগাত্মক অভেদক
- (খ) যোগাত্মক বিপরীতক
- (গ) কোনোটিই নয়
- (ঘ) গুণাত্মক অভেদক

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

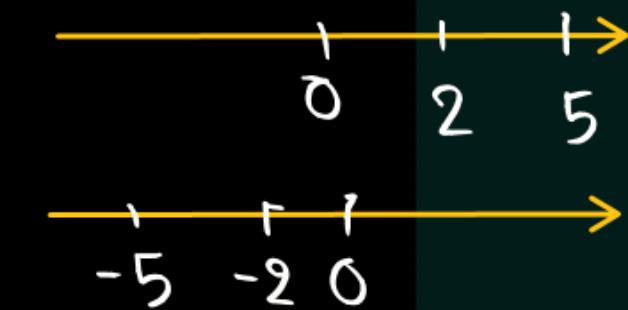
উদাহরণ: $2 < 5$ এবং $5 < 9 \Rightarrow 2 < 9$



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



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



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

$$a < b$$

$$ac < bc$$

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

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

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

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

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

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

✗ (6) যদি $ab > 0$ এবং $a < b$ হয় \Rightarrow তবে $1/a > 1/b$ (শুধু তখনই সত্য যখন a, b দুটোই ধনাত্মক বা দুটোই ঋণাত্মক)

উদাহরণ: $2 < 5 \Rightarrow 1/2 > 1/5$

Q. $a \leq b$ হলে কোনটি সর্বদাই সত্য?

\times (ক)

\checkmark (গ)

$-a \leq -b$

$a - 3 \leq b - 3$

\times (খ)

\times (ঘ)

$3 - a \leq 3 - b$

$a^2 \leq ab$

$$a \leq b$$

$$a^2 \leq ab ; a(+) ?$$

$$-a \geq -b$$

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

বিষ সম্ম

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)

$c < 0$

✓(ঘ)

$c \notin R$

$$a b > 0$$

$$a b c^2 < 0 \rightarrow c^2 \Rightarrow (-) \vee e$$

$\therefore c$ কাল্পনিক

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

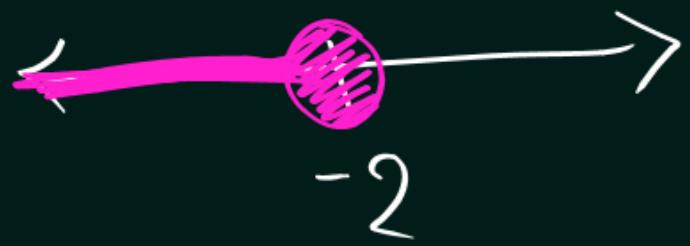
[SUST 16-17]

সমাধান কৈ ?

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

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

$$\sqrt{a} \leq -2$$



\therefore সমাধান হল

Q. $p > q > 1$ হলে $\frac{1}{p-q}, \frac{1}{\sqrt{p-q}}, \frac{1}{\sqrt{p}-\sqrt{q}}$ রাশি তিনটির মধ্যে বৃহত্তম রাশিটি হবে

(ক) $\frac{1}{p-q}$

(গ) $\frac{1}{\sqrt{p}-\sqrt{q}}$

(খ) $\frac{1}{\sqrt{p}+\sqrt{q}}$

(ঘ) $\sqrt{p} + \sqrt{q}$



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

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

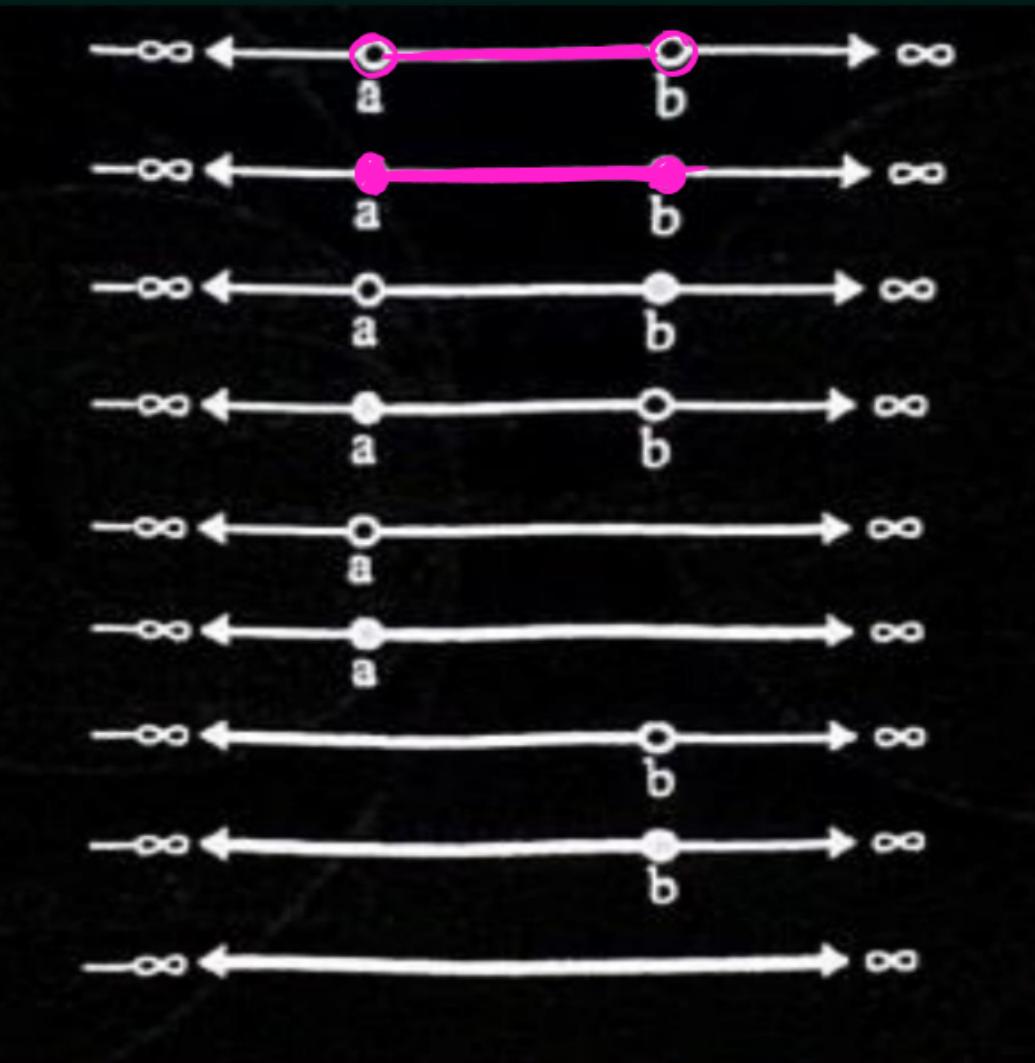
$$x > -8$$

$$-8 < x < \infty$$

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



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



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

- (ক) $(0, 2)$
 ✓(গ) $(-\infty, 2]$

- (খ) $(0, 2]$
 (ঘ) $[2, \infty)$

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

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

$$34 \geq 17x$$

$$2 \geq x$$



$$x \leq 2$$

$$-\infty < x \leq 2$$

$$x \in (-\infty, 2]$$



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

(ক) $(-\frac{1}{2}, 0)$

(গ) $[1, 2]$

(খ) $[-\frac{1}{2}, 2)$

(ঝ) $(2, 3)$

$$\log_a x \Rightarrow x > 0$$

$$\log_3(2x+1) < \log_3 5$$

$$\log_a b < \log_a c$$

$$2x + 1 > 0$$

$$2x + 1 < 5$$

$$b < c$$

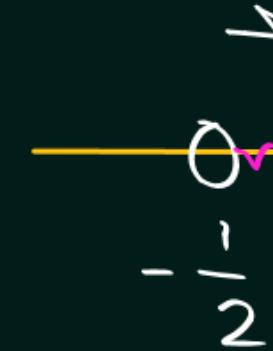
$$2x > -1$$

$$2x < 4$$

$$\leftarrow$$

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

$$x < 2$$



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



Q. যদি $\log_3(2x+1) < \log_3 5$ হয়, তবে নিচের কোনোটি সূচিত ?

✓ (ক) $(-\frac{1}{2}, 0)$

✓ (গ) $[1, 2]$

✗ (খ) $[-\frac{1}{2}, 2)$

✗ (ঝ) $(2, 3)$

$$\log_a x \Rightarrow x > 0$$

$$\log_3(2x+1) < \log_3 5$$

$$\log_a b < \log_a c$$

$$2x + 1 > 0$$

$$2x + 1 < 5$$

$$b < c$$

$$2x > -1$$

$$2x < 4$$

$$\leftarrow$$

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

$$x < 2$$



$$x \in \left(-\frac{1}{2}, 2\right) \text{ ✎}$$

$$\sqrt{3x^2 + 6x + 12}$$

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

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

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

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

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

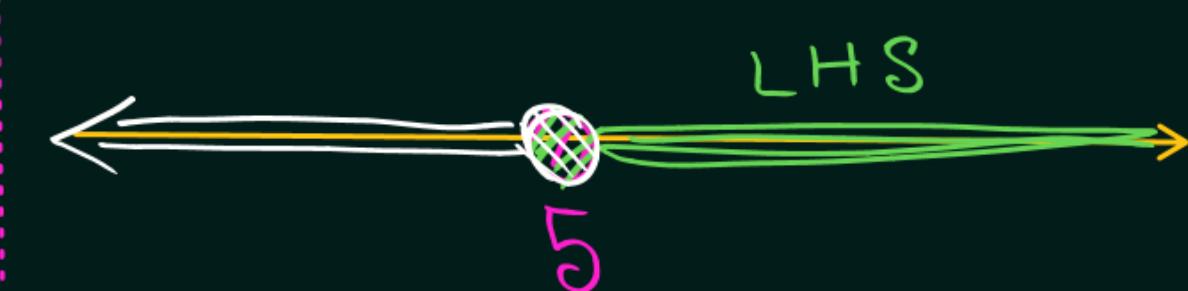
Q. সমাধান কর $\sqrt{3x^2 + 8x + 12} + \sqrt{5x^2 + 10x + 9} \leq 4 - 2x - x^2$

(i) + (ii) \Rightarrow

$$\sqrt{3x^2 + 6x + 12} + \sqrt{5x^2 + 10x + 9} \geq 5$$

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

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



5+

5-

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

$$LHS \geq 5$$

$$LHS \leq RHS$$

$$RHS \leq 5$$

$$\textcircled{5+} \leq \textcircled{5-} \quad \times$$

$$LHS = RHS = 5$$

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

$$\Rightarrow x+1 = 0$$

$$\Rightarrow x = -1$$

//

আসুন, স্টেপ শিখ...

Step 1: উৎপাদকে বিশ্লেষণ

Step 2: উৎপাদককে 0 ধরে সংখ্যারেখায় ছেদবিন্দু সেট

Step 3: প্রশ্নে ভগ্নাংশ থাকলেঃ Interval Testing
প্রশ্নে ভগ্নাংশ না থাকলেঃ

≤ 0 : Interval এর ভিতরে
 ≥ 0 : Interval এর বাইরে

Step 4: ছেদবিন্দু Include: Close ব্যবধি
ছেদবিন্দু Exclude: Open ব্যবধি

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

(ক)

$$2 < x < 3$$

(খ)

$$-2 < x < 3$$

(গ)

$$5 < x < 6$$

(ঘ)

$$0 \leq x \leq 1$$

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

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

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

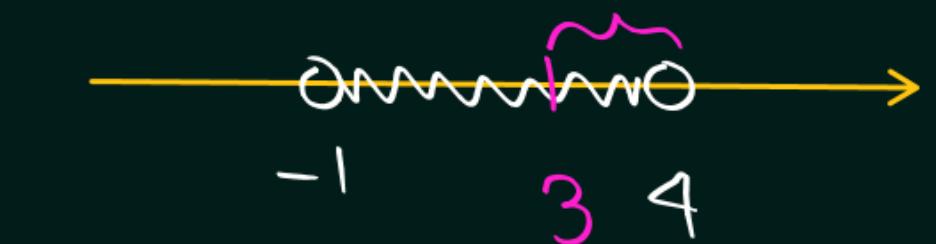
$$x \in (2, 3)$$



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

- (ক) $3 < x < 4$
 (খ) $0 < x < 6$
 (গ) $5 < x < 6$
 (ঘ) $-3 < x < 4$

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


$$\begin{aligned} -x^2 + 3x + 4 &> 0 \\ x^2 - 3x - 4 &< 0 \\ (x-4)(x+1) &< 0 \end{aligned}$$


$$3 < x < 4$$

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

(ক) $(1, 11]$

(গ) $(10^{-\frac{9}{2}}, \infty)$

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

$$(2 + \log x)^2 + (1 + \log x)^2 + \log x \leq 14$$

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

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

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

 বাস্তব সংখ্যা ও অসমতা (উচ্চতর গণিত দ্রুতীয় পত্র)

✓(খ) $[10^{-\frac{9}{2}}, 10]$

(ঝ) $(-\infty, \infty)$



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

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

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



BUET
26-27

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

(ক) $(1, 11]$

(গ) $(10^{-\frac{9}{2}}, \infty)$

✓(খ) $[10^{-\frac{9}{2}}, 10]$

(ঘ) $(-\infty, 0)$



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

$$(2 + \log x)^2 + (1 + \log x)^2 + \log x \leq 14$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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



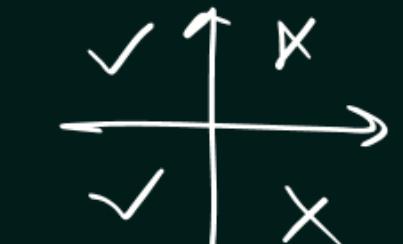
Q. $\sin^2 x + \cos x - 1 \leq 0 \quad (0 \leq x \leq 2\pi)$

$$\cos x \leq 0, \cos x \geq 1 \rightarrow \cancel{\cos x > 1}$$



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

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



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

$$x = 0, 2\pi$$

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

আসুন, স্টেপ শিখ...

Step 1: উৎপাদকে বিশ্লেষণ

Step 2: উৎপাদককে 0 ধরে সংখ্যারেখায় ছেদবিন্দু সেট

Step 3: প্রশ্নে ভগ্নাংশ থাকলেঃ Interval Testing
প্রশ্নে ভগ্নাংশ না থাকলেঃ

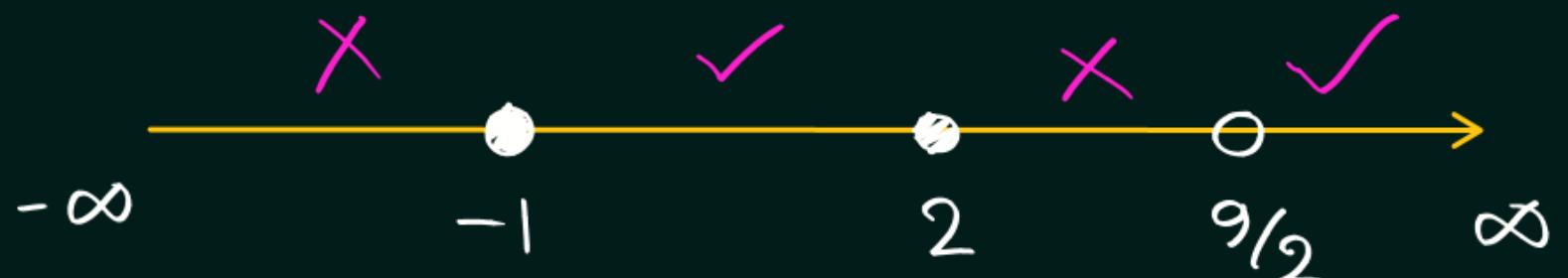
≤ 0 : Interval এর ভিতরে
 ≥ 0 : Interval এর বাইরে

Step 4: ছেদবিন্দু Include: Close ব্যবধি
ছেদবিন্দু Exclude: Open ব্যবধি



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

$2, -1, \frac{9}{2}$



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

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

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

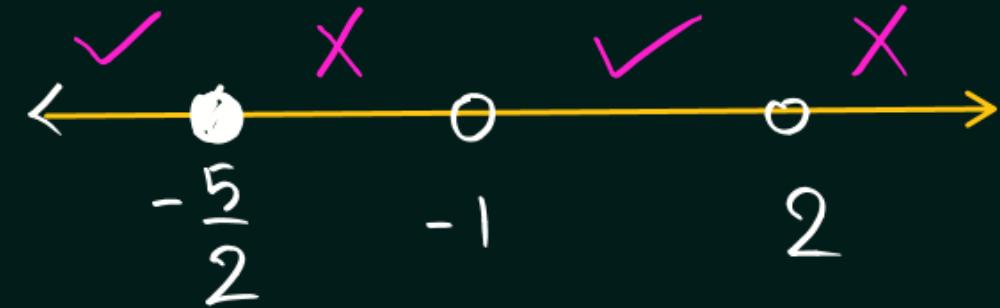
$$\left(\frac{9}{2}, \infty \right) : < 0$$



$$\begin{aligned} \frac{x+1}{1} &< \frac{x-2}{3} \\ 3x+3 &< x-2 \\ 2x &\leq -5 \\ x &\leq -\frac{5}{2} \end{aligned}$$

Q. সমাধান করঃ $\frac{1}{x+1} \geq \frac{3}{x-2}$

$$\begin{aligned} \frac{1}{x+1} - \frac{3}{x-2} &\geq 0 \\ \frac{x-2 - 3x-3}{(x+1)(x-2)} &\geq 0 \\ \frac{-(2x+5)}{(x+1)(x-2)} &\geq 0 \end{aligned}$$



$$\left(-\infty, -\frac{5}{2}\right] \cup (-1, 2)$$

$$Q. \frac{3x-2}{2x-1} > 1$$

[JUST 18-19]



Q. $\frac{x+4}{x+3} > \frac{x-6}{x-7}$: সমীক্ষা

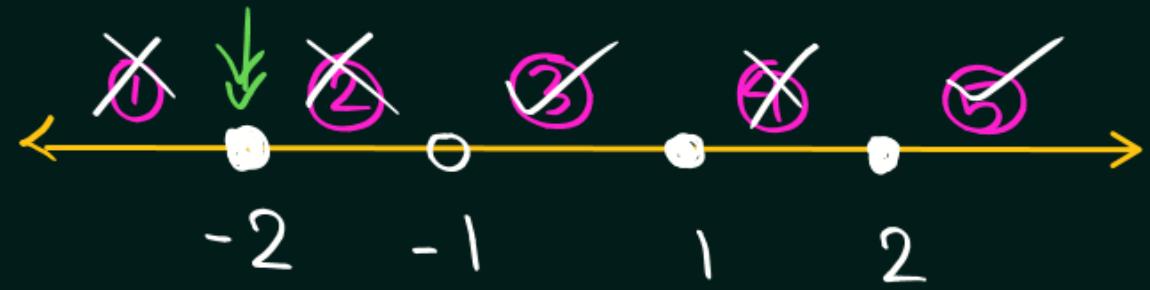
[KUET 17-18]





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

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



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

② $\frac{(+)(-)(-)}{(-)} < 0$

③ $\frac{(+)(-)(-)}{(+)} > 0$

④ $\frac{(+)(-)(+)}{(+)} < 0$

⑤ $\frac{(+)(+)(+)}{(-)} > 0$

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

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

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

