

சுராவின்



கணக்கு

10^{ஆம்} வகுப்பு

13.08.2021 அன்று தமிழ்நாடு அரசு வெளியிட்ட குறைக்கப்பட்ட (முன்னுரிமை) பாடத்திட்டம் (அரசாணை (Ms).No 126) 2021-22 அடிப்படையில் தயாரிக்கப்பட்டுள்ளது.

சுராவின் மாதிரி வினாத்தாள் - (2021-22) குறைக்கப்பட்ட பாடங்களின் அடிப்படையில் விடைகளுடன் தரப்பட்டுள்ளது.

சிறப்பம்சங்கள்

- ✦ குறைக்கப்பட்ட பாடப்பகுதிகளிலுள்ள அனைத்து வினாக்களுக்கும் எளிமையான விடைகள் கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.
- ✦ அரசு மாதிரி வினாத்தாள், காலாண்டு பொதுத்தேர்வு, அரையாண்டு பொதுத்தேர்வு மற்றும் அரசு துணைத்தேர்வு ஆகியவற்றின் வினாக்கள் அந்தந்த பாடப்பகுதிகளில் குறிப்பிட்டுத் தரப்பட்டுள்ளன.
- ✦ (PTA) ஆறு வினாத்தாள்களின் வினாக்களும் அந்தந்த பாடப்பகுதிகளில் குறிப்பிட்டுத் தரப்பட்டுள்ளன.



சுரா பப்ளிகேஷன்ஸ்
சென்னை

2021-22 புதிய பதிப்பு

© வெளியீட்டாளர்கள்

ISBN : 978-93-5330-409-6

குறியீடு எண். : RPS_006

All rights reserved © SURA Publications.

No part of this book may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form or by any means, digitally, electronically, mechanically, photocopying, recorded or otherwise, without the written permission of the publishers. Strict action will be taken.

எழுத் வழங்கியவர் :

திருமதி. S. தாமரை, M.Sc., M.A., M.Ed., M.Phil

சென்னை

திருத்தியவர் :

திரு. S. சதீஷ் M.Sc., M.Phil

மதிப்பாளர் :

திரு. S. நிரஞ்சன், B.Tech, (NITT)PGDM (IIM)

சென்னை

பதப்பாசிரியர் உரை

10ஆம் வகுப்பிற்கான சுராவின் கணக்கு வழிகாட்டியை வெளியிடுவதில் பெருமிதமும் மகிழ்ச்சியும் அடைகிறோம்.

விதிகள், பயிற்சிகள் ஆகியவற்றை முழுமையாக புரிந்து கொள்வதற்கு தேவைப்படும் அனைத்து விளக்கங்களையும் நமது வழிகாட்டி உள்ளடக்கித் திகழ்கிறது.

ஆசிரியர்களுக்கு கற்பிக்க உறுதுணையாகவும், மாணவர்களுக்கு கற்க உறுதுணையாகவும் இந்த வழிக்காட்டி இருக்கும் வகையில் பயிற்சிகளுக்கான தீர்வுகள் விளக்கமாகவும் எளிதில் புரிந்து கொள்ளும்படியும் தரப்பட்டுள்ளன.

பாடப்புத்தகத்தின் அனைத்து பாடங்களையும் திறமையுடன் கற்றுக் கொள்வதற்கு உதவும் வகையில் விரிவான கூடுதல் பயிற்சிகளும் தரப்பட்டுள்ளன.

நமது வழிகாட்டி பல சிறப்பம்சங்களை கொண்டிருப்பினும், ஆசிரியர்கள் மாணவர்களுக்கு கற்பிப்பதின் பாங்கினை குறைத்து மதிப்பிட முடியாது. அது நிறைந்த மதிப்புடையது.

மாணவச் செல்வங்களின் தேவைகளை நிறைவு செய்யவும், ஆசிரியப் பெருந்தகையினரின் கற்பிக்கும் பாங்கினை மேம்படுத்தவும் இந்த வழிகாட்டி பெரிதும் உதவும் என்று உறுதியுடன் நம்புகிறோம்.

மாணவமணிகள் தேர்வில் முழு வெற்றி பெற இறையருளை வேண்டுகிறோம்.

கபாஷ் ராஜ், B.E., M.S.

- பதிப்பகத்தார்.

வாழ்த்துக்கள் !!!

தலைமை அலுவலகம்:

1620, 'ஜே' பிளாக், 16-ஆவது பிரதான சாலை,
அண்ணா நகர்,
சென்னை-600 040. ☎ 044-4862 9977,
044-486 27755



81242 01000/ 81243 01000

e-mail : orders@surabooks.com

website : www.surabooks.com

Also available for Std. - X

Guides :

- ❖ Sura's Tamil
- ❖ Sura's Smart English
- ❖ Sura's Mathematics (EM/TM)
- ❖ Sura's Science (EM/TM)
- ❖ Sura's Social Science (EM/TM)

மேலும் விவரங்களுக்கு / தொடர்புக்கு

புத்தகத்தில் உள்ள சந்தேகங்களுக்கு : enquiry@surabooks.com

புத்தகங்கள் வாங்க : orders@surabooks.com

தொடர்புக்கு : 80562 94222 / 80562 15222

வாட்ஸ்அப் : 8124201000 / 9840926027

ஆன்லைன் வலைதளம் : www.surabooks.com

பாடக் குறிப்புகளின் தொகுக்கப்பட்ட பகுதிகளை எமது <http://tnkalvi.in> இணையதளத்திலிருந்து இலவசமாக பதிவிறக்கிக்கொள்ளலாம்

பொருளடக்கம்

பாட எண்	பாடத் தலைப்பு	பக்க எண்.
1	உறவுகளும் சார்புகளும்	1 - 12
2	எண்களும் தொடர்வரிசைகளும்	13 - 30
3	இயற்கணிதம்	31 - 82
4	வடிவியல்	83 - 118
5	ஆயத்தொலைவு வடிவியல்	119 - 142
6	முக்கோணவியல்	143 - 162
7	அளவியல்	163 - 178
8	புள்ளியியலும் நிகழ்தகவும்	179 - 194
	சுராவின் மாதிரி வினாத்தாள்	195 - 204

TO ORDER WITH US

SCHOOLS and TEACHERS

We are grateful for your support and patronage to 'SURA PUBLICATIONS'

Kindly prepare your order in your School letterhead and send it to us.

For Orders contact: 80562 94222 / 80562 15222

DIRECT DEPOSIT

A/c Name : **Sura Publications**
Our A/c No. : **36550290536**
Bank Name : **STATE BANK OF INDIA**
Bank Branch : **PADI**
IFSC : **SBIN0005083**

A/c Name : **Sura Publications**
Our A/c No. : **21000210001240**
Bank Name : **UCO BANK**
Bank Branch : **Anna Nagar West**
IFSC : **UCBA0002100**

A/c Name : **Sura Publications**
Our A/c No. : **6502699356**
Bank Name : **INDIAN BANK**
Bank Branch : **ASIAD COLONY**
IFSC : **IDIB000A098**

A/c Name : **Sura Publications**
Our A/c No. : **1154135000017684**
Bank Name : **KVB BANK**
Bank Branch : **Anna Nagar**
IFSC : **KVBL0001154**

After Deposit, please send challan and order to our address.

email : orders@surabooks.com / Whatsapp : 81242 01000.

DEMAND DRAFT / CHEQUE

Please send Demand Draft / cheque in favour of 'SURA PUBLICATIONS'
payable at **Chennai**.

The Demand Draft / cheque should be sent with your order in School letterhead.

STUDENTS

Order via Money Order (M/O) to



SURA PUBLICATIONS

1620, 'J' Block, 16th Main Road, Anna Nagar,
Chennai - 600 040.

Phones : 044-4862 9977, 044-486 27755

Mobile : 80562 94222 / 80562 15222

E-mail : orders@surabooks.com Website : www.surabooks.com

உறவுகளும் சார்புகளும்

பயிற்சி 1.1

1. பின்வருவனவற்றிற்கு $A \times B$, $A \times A$ மற்றும் $B \times A$ ஐக் காண்க.

(i) $A = \{2, -2, 3\}$ மற்றும் $B = \{1, -4\}$

(ii) $A = B = \{p, q\}$

(iii) $A = \{m, n\}$; $B = \phi$ [பிடி - 1]

தீர்வு. (i) $A = \{2, -2, 3\}$, $B = \{1, -4\}$
 $A \times B = \{(2, 1), (2, -4), (-2, 1), (-2, -4), (3, 1), (3, -4)\}$

$A \times A = \{(2, 2), (2, -2), (2, 3), (-2, 2), (-2, -2), (-2, 3), (3, 2), (3, -2), (3, 3)\}$

$B \times A = \{(1, 2), (1, -2), (1, 3), (-4, 2), (-4, -2), (-4, 3)\}$

(ii) $A = B = \{p, q\}$
 $A \times B = \{(p, p), (p, q), (q, p), (q, q)\}$
 $A \times A = \{(p, p), (p, q), (q, p), (q, q)\}$
 $B \times A = \{(p, p), (p, q), (q, p), (q, q)\}$

(iii) $A = \{m, n\}$; $B = \phi$
 $A \times B = \{\}$
 $A \times A = \{(m, m), (m, n), (n, m), (n, n)\}$
 $B \times A = \{\}$

2. $A = \{1, 2, 3\}$, மற்றும் $B = \{x \mid x \text{ என்பது } 10\text{-ஐ விடச் சிறிய பகா எண்}\}$ எனில், $A \times B$ மற்றும் $B \times A$ ஆகியவற்றைக் காண்க.

தீர்வு. $A = \{1, 2, 3\}$, $B = \{2, 3, 5, 7\}$
 $A \times B = \{(1, 2), (1, 3), (1, 5), (1, 7), (2, 2), (2, 3), (2, 5), (2, 7), (3, 2), (3, 3), (3, 5), (3, 7)\}$

$B \times A = \{(2, 1), (2, 2), (2, 3), (3, 1), (3, 2), (3, 3), (5, 1), (5, 2), (5, 3), (7, 1), (7, 2), (7, 3)\}$

3. $B \times A = \{(-2, 3), (-2, 4), (0, 3), (0, 4), (3, 3), (3, 4)\}$ எனில், A மற்றும் B ஆகியவற்றைக் காண்க. [Qy-2019]

தீர்வு. கொடுக்கப்பட்ட $B \times A = \{(-2, 3), (-2, 4), (0, 3), (0, 4), (3, 3), (3, 4)\}$

இங்கு $B = \{-2, 0, 3\}$

[எல்லா வரிசைச் சோடிகளின் முதல் உறுப்பு]

மற்றும் $A = \{3, 4\}$

[எல்லா வரிசைச் சோடிகளின் இரண்டாம் உறுப்பு]

4. $A = \{5, 6\}$, $B = \{4, 5, 6\}$, $C = \{5, 6, 7\}$ எனில், $A \times A = (B \times B) \cap (C \times C)$ எனக் காட்டுக.

தீர்வு. $A = \{5, 6\}$, $B = \{4, 5, 6\}$, $C = \{5, 6, 7\}$
 $A \times A = \{(5, 5), (5, 6), (6, 5), (6, 6)\} \dots (1)$
 $B \times B = \{(4, 4), (4, 5), (4, 6), (5, 4), (5, 5), (5, 6), (6, 4), (6, 5), (6, 6)\} \dots (2)$

$C \times C = \{(5, 5), (5, 6), (5, 7), (6, 5), (6, 6), (6, 7), (7, 5), (7, 6), (7, 7)\} \dots (3)$

$(B \times B) \cap (C \times C) = \{(5, 5), (5, 6), (6, 5), (6, 6)\} \dots (4)$

(1) = (4)

$A \times A = (B \times B) \cap (C \times C)$

எனவே நிரூபிக்கப்பட்டது.

5. $A = \{1, 2, 3\}$, $B = \{2, 3, 5\}$, $C = \{3, 4\}$ மற்றும் $D = \{1, 3, 5\}$, எனில் $(A \cap C) \times (B \cap D) = (A \times B) \cap (C \times D)$ என்பது உண்மையா என சோதிக்கவும். [Qy - 2019]

தீர்வு. LHS = $\{(A \cap C) \times (B \cap D)\}$

$A \cap C = \{3\}$

$B \cap D = \{3, 5\}$

$(A \cap C) \times (B \cap D) = \{(3, 3), (3, 5)\} \dots (1)$

RHS = $(A \times B) \cap (C \times D)$

$$A \times B = \{(1,2), (1,3), (1,5), (2,2), (2,3), (2,5), (3,2), (3,3), (3,5)\}$$

$$C \times D = \{(3,1), (3,3), (3,5), (4,1), (4,3), (4,5)\}$$

$$(A \times B) \cap (C \times D) = \{(3,3), (3,5)\} \quad \dots(2)$$

$\therefore (1) = (2)$ எனவே நிரூபிக்கப்பட்டது.

6. $A = \{x \in \mathbb{W} \mid x < 2\}$, $B = \{x \in \mathbb{N} \mid 1 < x \leq 4\}$ மற்றும் $C = \{3, 5\}$ எனில் கீழேக் கொடுக்கப்பட்டுள்ள சமன்பாடுகளைச் சரிபார்க்க.

(i) $A \times (B \cup C) = (A \times B) \cup (A \times C)$ [பிடி - 2]

(ii) $A \times (B \cap C) = (A \times B) \cap (A \times C)$ [பிடி - 5]

(iii) $(A \cup B) \times C = (A \times C) \cup (B \times C)$

(i) $A \times (B \cup C) = (A \times B) \cup (A \times C)$

தீர்வு.

$$A = \{x \in \mathbb{W} \mid x < 2\} = \{0, 1\}$$

[2 ஐ விட குறைவான முழுக்கள்]

$$B = \{x \in \mathbb{N} \mid 1 < x \leq 4\} = \{2, 3, 4\}$$

$$C = \{3, 5\}$$

[2 லிருந்து 4 வரையிலான இயல் எண்கள்]

$$LHS = A \times (B \cup C)$$

$$B \cup C = \{2, 3, 4\} \cup \{3, 5\} = \{2, 3, 4, 5\}$$

$$A \times (B \cup C) = \{(0, 2), (0, 3), (0, 4), (0, 5), (1, 2), (1, 3), (1, 4), (1, 5)\} \dots(1)$$

$$RHS = (A \times B) \cup (A \times C)$$

$$(A \times B) = \{(0, 2), (0, 3), (0, 4), (1, 2), (1, 3), (1, 4)\}$$

$$(A \times C) = \{(0, 3), (0, 5), (1, 3), (1, 5)\}$$

$$(A \times B) \cup (A \times C) = \{(0, 2), (0, 3), (0, 4), (1, 2), (1, 3), (1, 4), (0, 5), (1, 5)\} \dots(2)$$

$$(1) = (2), LHS = RHS$$

எனவே நிரூபிக்கப்பட்டது.

(ii) $A \times (B \cap C) = (A \times B) \cap (A \times C)$

$$LHS = A \times (B \cap C)$$

$$(B \cap C) = \{3\}$$

$$A \times (B \cap C) = \{(0, 3), (1, 3)\} \dots(1)$$

$$RHS = (A \times B) \cap (A \times C)$$

$$(A \times B) = \{(0, 2), (0, 3), (0, 4), (1, 2), (1, 3), (1, 4)\}$$

$$(A \times C) = \{(0, 3), (0, 5), (1, 3), (1, 5)\}$$

$$(A \times B) \cap (A \times C) = \{(0, 3), (1, 3)\} \dots(2)$$

$$(1) = (2) \Rightarrow LHS = RHS.$$

எனவே நிரூபிக்கப்பட்டது.

(iii) $(A \cup B) \times C = (A \times C) \cup (B \times C)$

$$LHS = (A \cup B) \times C$$

$$A \cup B = \{0, 1, 2, 3, 4\}$$

$$(A \cup B) \times C = \{(0, 3), (0, 5), (1, 3), (1, 5), (2, 3), (2, 5), (3, 3), (3, 5), (4, 3), (4, 5)\} \dots(1)$$

$$RHS = (A \times C) \cup (B \times C)$$

$$(A \times C) = \{(0, 3), (0, 5), (1, 3), (1, 5)\}$$

$$(B \times C) = \{(2, 3), (2, 5), (3, 3), (3, 5), (4, 3), (4, 5)\}$$

$$(A \times C) \cup (B \times C) = \{(0, 3), (0, 5), (1, 3), (1, 5), (2, 3), (2, 5), (3, 3), (3, 5), (4, 3), (4, 5)\} \dots(2)$$

$$(1) = (2)$$

$\therefore LHS = RHS$. எனவே நிரூபிக்கப்பட்டது.

7. A என்பது 8-ஐ விடக் குறைவான இயல் எண்களின் கணம், B என்பது 8-ஐ விடக் குறைவான பகா எண்களின் கணம் மற்றும் C என்பது இரட்டைப்படை பகா எண்களின் கணம் எனில், கீழ்க்கண்டவற்றைச் சரிபார்க்க.

(i) $(A \cap B) \times C = (A \times C) \cap (B \times C)$ [செப். - 2020]

(ii) $A \times (B - C) = (A \times B) - (A \times C)$ [பிடி - 1]

தீர்வு.

$$A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$$

$$B = \{2, 3, 5, 7\}$$

$$C = \{2\}$$

[$\because$ ஒரே இரட்டைப்படை பகா எண் 2 மட்டுமே ஆகும்]

(i) $(A \cap B) \times C = (A \times C) \cap (B \times C)$

$$LHS = (A \cap B) \times C$$

$$A \cap B = \{2, 3, 5, 7\}$$

$$(A \cap B) \times C = \{(2, 2), (3, 2), (5, 2), (7, 2)\} \dots(1)$$

$$RHS = (A \times C) \cap (B \times C)$$

$$(A \times C) = \{(1, 2), (2, 2), (3, 2), (4, 2), (5, 2), (6, 2), (7, 2)\}$$

$$(B \times C) = \{(2, 2), (3, 2), (5, 2), (7, 2)\}$$

$$(A \times C) \cap (B \times C) = \{(2, 2), (3, 2), (5, 2), (7, 2)\} \dots(2)$$

$$(1) = (2)$$

$\therefore LHS = RHS$. எனவே நிரூபிக்கப்பட்டது.

(ii) $A \times (B - C) = (A \times B) - (A \times C)$

LHS = $A \times (B - C)$

$(B - C) = \{3, 5, 7\}$

$A \times (B - C) = \{(1, 3), (1, 5), (1, 7), (2, 3), (2, 5), (2, 7), (3, 3), (3, 5), (3, 7), (4, 3), (4, 5), (4, 7), (5, 3), (5, 5), (5, 7), (6, 3), (6, 5), (6, 7), (7, 3), (7, 5), (7, 7)\}$... (1)

RHS = $(A \times B) - (A \times C)$

$(A \times B) = \{(1, 2), (1, 3), (1, 5), (1, 7), (2, 2), (2, 3), (2, 5), (2, 7), (3, 2), (3, 3), (3, 5), (3, 7), (4, 2), (4, 3), (4, 5), (4, 7), (5, 2), (5, 3), (5, 5), (5, 7), (6, 2), (6, 3), (6, 5), (6, 7), (7, 2), (7, 3), (7, 5), (7, 7)\}$

$(A \times C) = \{(1, 2), (2, 2), (3, 2), (4, 2), (5, 2), (6, 2), (7, 2)\}$

$(A \times B) - (A \times C) = \{(1, 3), (1, 5), (1, 7), (2, 3), (2, 5), (2, 7), (3, 3), (3, 5), (3, 7), (4, 3), (4, 5), (4, 7), (5, 3), (5, 5), (5, 7), (6, 3), (6, 5), (6, 7), (7, 3), (7, 5), (7, 7)\}$... (2)

$(1) = (2) \Rightarrow \text{LHS} = \text{RHS. எனவே நிரூபிக்கப்பட்டது.}$

பயிற்சி 1.2

1. $A = \{1, 2, 3, 7\}$ மற்றும் $B = \{3, 0, -1, 7\}$. எனில், பின்வருவனவற்றில் எவை A-லிருந்து B-க்கான உறவுகளாகும்?

(i) $R_1 = \{(2, 1), (7, 1)\}$

(ii) $R_2 = \{-1, 1\}$

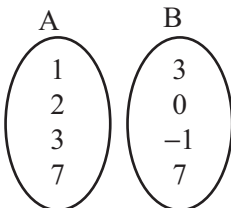
(iii) $R_3 = \{(2, -1), (7, 7), (1, 3)\}$

(iv) $R_4 = \{(7, -1), (0, 3), (3, 3), (0, 7)\}$

தீர்வு. கொடுக்கப்பட்ட $A = \{1, 2, 3, 7\}$ மற்றும்

$B = \{3, 0, -1, 7\}$

(i) $R_1 = \{(2, 1), (7, 1)\}$



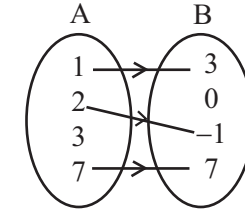
$1 \notin B$ என்பதால் 2 மற்றும் 7 ஐ ஒன்றோடு தொடர்பிட முடியாது. $\therefore R_1$ உறவில்லை.

(ii) $R_2 = \{-1, 1\}$

-1 ஐ ஒன்றோடு தொடர்பிட முடியாது ஏனெனில் $-1 \notin A$ மற்றும் $1 \notin B$

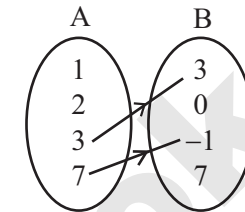
$\therefore R_2$ உறவில்லை

(iii) $R_3 = \{(2, -1), (7, 7), (1, 3)\}$



2 ஐ -1 ம், 7 ஐ 7 ம் மற்றும் 1 ஐ 3 ம் தொடர்பிடுவதால். R_3 உறவாகும்.

(iv) $R_4 = \{(7, -1), (0, 3), (3, 3), (0, 7)\}$



$(7, -1)$ மற்றும் $(3, 3)$ ஜோடி உண்டு. $0 \notin A$ ஆதலால் $(0, 3)$ மற்றும் $(0, 7)$ ஜோடி இல்லை. $\therefore R_4$ உறவில்லை.

2. $A = \{1, 2, 3, 4, \dots, 45\}$ மற்றும் R என்ற உறவு “A - யின் மீது ஓர் எண்ணின் வர்க்கம்” என வரையறுக்கப்பட்டால். R -ஐ $A \times A$ -யின் உட்கணமாக எழுதுக. R -க்கான மதிப்பகத்தையும், வீச்சகத்தையும் காண்க.

தீர்வு. கொடுக்கப்பட்ட $A = \{1, 2, 3, 4, \dots, 45\}$

$\therefore A \times A = \{(1, 1) (1, 2) (1, 3) \dots (1, 45) (2, 1) (2, 2) \dots (2, 45) (45, 1) (45, 2) (45, 3) \dots (45, 45)\}$... (1)

R ஓர் எண்ணின் வர்க்கம் என வரையறுக்கப்படுகிறது.

$\therefore R = \{(1, 1) (2, 4) (3, 9) (4, 16) (5, 25) (6, 36)\} \dots$ (2)

[$\because$ 1 இன் வர்க்கம் 1, 2 இன் வர்க்கம் 4 மற்றும் பிற]

(1) மற்றும் (2) லிருந்து, $A \times A$ இன் உட்கணம் R ஆகும்.

$\therefore R \subset A \times A$

R க்கான மதிப்பகம் = $\{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$

[(2) ல் உள்ள எல்லா வரிசை சோடிகளின் முதல் உறுப்பு]

R இன் வீச்சகம் = $\{1, 4, 9, 16, 25, 36\}$

[(2) ல் உள்ள எல்லா வரிசை சோடிகளின் இரண்டாம் உறுப்பு]

3. R என்ற ஒரு உறவு $\{(x, y) / y = x + 3, x \in \{0, 1, 2, 3, 4, 5\}\}$ எனக் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. இதன் மதிப்பகத்தையும், வீச்சகத்தையும் கண்டறிக. [பிடி - 5]

தீர்வு. கொடுக்கப்பட்ட $R = \{(x, y) / y = x + 3\}$ மற்றும் $x \in \{0, 1, 2, 3, 4, 5\}$

$x = 0$ எனில், $y = 0 + 3 = 3$ [$\because y = x + 3$]

$x = 1$ எனில், $y = 1 + 3 = 4$

$x = 2$ எனில், $y = 2 + 3 = 5$

$$x = 3 \text{ எனில், } y = 3 + 3 = 6$$

$$x = 4 \text{ எனில், } y = 4 + 3 = 7$$

$$x = 5 \text{ எனில், } y = 5 + 3 = 8$$

$$\therefore R = \{(0, 3), (1, 4), (2, 5), (3, 6), (4, 7), (5, 8)\}$$

$$\therefore R \text{ இன் மதிப்புகள்} = \{0, 1, 2, 3, 4, 5\}$$

[R இல் உள்ள எல்லா முதல் உறுப்பு]

$$R \text{ இன் வீச்சுகள்} = \{3, 4, 5, 6, 7, 8\}$$

[R இல் உள்ள எல்லா இரண்டாம் உறுப்பு]

4. கொடுக்கப்பட்ட உறவுகள் ஒவ்வொன்றையும் (1) அம்புக்குறி படம் (2) வரைபடம் (3) பட்டியல் முறையில் குறிக்க.

(i) $\{(x, y) | x = 2y, x \in \{2, 3, 4, 5\}, y \in \{1, 2, 3, 4\}\}$

(ii) $\{(x, y) | y = x + 3, x, y \text{ ஆகியவை இயல் எண்கள்} < 10\}$

தீர்வு. (i) $R = \{(x, y) | x = 2y, x \in \{2, 3, 4, 5\} \text{ மற்றும் } y \in \{1, 2, 3, 4\}\}$

$$x = 2 \text{ எனில், } y = \frac{x}{2} = \frac{2}{2} = 1$$

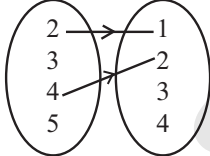
$$[\because x = 2y \Rightarrow y = \frac{x}{2}]$$

$$x = 3 \text{ எனில், } y = \frac{3}{2}$$

$$x = 4 \text{ எனில், } y = \frac{4}{2} = 2$$

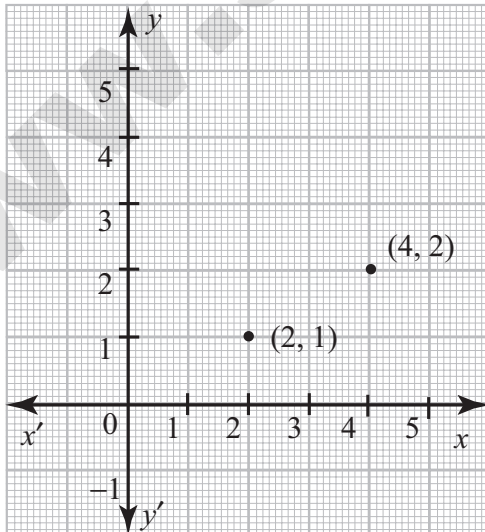
$$x = 5 \text{ எனில், } y = \frac{5}{2}$$

(1) அம்புக்குறி படம்



$(3, \frac{3}{2})$ மற்றும் $(5, \frac{5}{2})$
ஜோடி இல்லை

(2)



(3) பட்டியல் முறை : $R = \{(2, 1), (4, 2)\}$

(ii) $R = \{(x, y) | y = x + 3\}$,

x மற்றும் y இயல் எண்கள் < 10

$$x = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$$

$$y = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$$

[$\therefore x$ மற்றும் y 10ஐ விட குறைவான இயல் எண்கள்]

கொடுக்கப்பட்ட $y = x + 3$

$$x = 1 \text{ எனில், } y = 1 + 3 = 4$$

$$x = 2 \text{ எனில், } y = 2 + 3 = 5$$

$$x = 3 \text{ எனில், } y = 3 + 3 = 6$$

$$x = 4 \text{ எனில், } y = 4 + 3 = 7$$

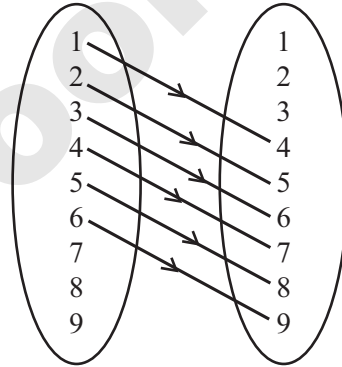
$$x = 5 \text{ எனில், } y = 5 + 3 = 8$$

$$x = 6 \text{ எனில், } y = 6 + 3 = 9$$

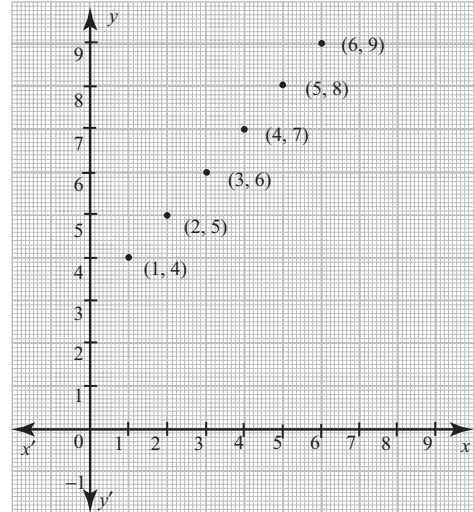
$$\left\{ \begin{array}{l} x = 7 \text{ எனில், } y = 7 + 3 = 10 \\ x = 8 \text{ எனில், } y = 8 + 3 = 11 \\ x = 9 \text{ எனில், } y = 9 + 3 = 12 \end{array} \right\} [10, 11, 12 \notin y]$$

$$R = \{(1, 4), (2, 5), (3, 6), (4, 7), (5, 8), (6, 9)\}$$

(1)



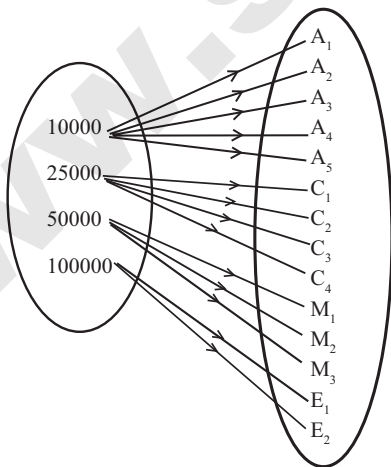
(2)



(3) $R = \{(1, 4), (2, 5), (3, 6), (4, 7), (5, 8), (6, 9)\}$

5. ஒரு நிறுவனத்தில் உதவியாளர்கள் (A), எழுத்தர்கள் (C), மேலாளர்கள் (M) மற்றும் நிர்வாகிகள் (E). ஆகிய நான்கு பிரிவுகளில் பணியாளர்கள் உள்ளனர். A, C, M மற்றும் E பிரிவு பணியாளர்களுக்கு ஊதியங்கள் முறையே ₹10,000, ₹25,000, ₹50,000 மற்றும் ₹1,00,000 ஆகும். A_1, A_2, A_3, A_4 மற்றும் A_5 ஆகியோர் உதவியாளர்கள்; C_1, C_2, C_3, C_4 ஆகியோர் எழுத்தர்கள்; M_1, M_2, M_3 ஆகியோர் மேலாளர்கள் மற்றும் E_1, E_2 ஆகியோர் நிர்வாகிகள் ஆவர். $x \mathbb{R} y$ என்ற உறவில் x என்பது y என்பவருக்குக் கொடுக்கப்பட்ட ஊதியம் எனில் $\mathbb{R}$ என்ற உறவை, வரிசைச் சோடிகள் மூலமாகவும் அம்புக்குறி படம் மூலமாகவும் குறிப்பிடுக.

- தீர்வு:** A - உதவியாளர்கள் $\rightarrow A_1, A_2, A_3, A_4, A_5$
 C - எழுத்தர்கள் $\rightarrow C_1, C_2, C_3, C_4$
 D - மேலாளர்கள் $\rightarrow M_1, M_2, M_3$
 E - நிர்வாகிகள் $\rightarrow E_1, E_2$
 $x \mathbb{R} y$ என்ற உறவில் x என்பது ஊதியம் உதவியாளர்களுக்கு ₹10,000, எழுத்தர்களுக்கு ₹25,000, மேலாளர்களுக்கு ₹50,000 மற்றும் நிர்வாகிகளுக்கு ₹1,00,000.
- (1) $\therefore \mathbb{R} = \{(10,000, A_1), (10,000, A_2), (10,000, A_3), (10,000, A_4), (10,000, A_5), (25,000, C_1), (25,000, C_2), (25,000, C_3), (25,000, C_4), (50,000, M_1), (50,000, M_2), (50,000, M_3), (1,00,000, E_1), (1,00,000, E_2)\}$
- (2) அம்புக்குறி படம் :



பயிற்சி 1.6

பலவுள் தெரிவு வினாக்கள்.

1. $n(A \times B) = 6$ மற்றும் $A = \{1, 3\}$ எனில், $n(B)$ ஆனது
 (அ) 1 (ஆ) 2 (இ) 3 (ஈ) 6
 [விடை. (இ) 3]

குறிப்பு : $n(A \times B) = 6$ எனில்,
 $A = \{1, 1\}, n(A) = 2$
 $n(B) = 3$

2. $A = \{a, b, p\}, B = \{2, 3\}, C = \{p, q, r, s\}$ எனில், $n[(A \cup C) \times B]$ ஆனது [பிடி. - 3]
 (அ) 8 (ஆ) 20 (இ) 12 (ஈ) 16
 [விடை. (இ) 12]

குறிப்பு : $A = \{a, b, p\}, B = \{2, 3\},$
 $C = \{p, q, r, s\}$
 $n(A \cup C) \times B$
 $A \cup C = \{a, b, p, q, r, s\}$
 $(A \cup C) \times B = \{(a, 2), (a, 3), (b, 2), (b, 3), (p, 2), (p, 3), (q, 2), (q, 3), (r, 2), (r, 3), (s, 2), (s, 3)\}$
 $n[(A \cup C) \times B] = 12$

3. $A = \{1, 2\}, B = \{1, 2, 3, 4\}, C = \{5, 6\}$ மற்றும் $D = \{5, 6, 7, 8\}$ எனில் கீழே கொடுக்கப்பட்டவைகளில் எது சரியான கூற்று? [Sep. - 2020]
 (அ) $(A \times C) \subset (B \times D)$
 (ஆ) $(B \times D) \subset (A \times C)$
 (இ) $(A \times B) \subset (A \times D)$
 (ஈ) $(D \times A) \subset (B \times A)$
 [விடை. (அ) $(A \times C) \subset (B \times D)$]

குறிப்பு : $A = \{1, 2\}, B = \{1, 2, 3, 4\},$
 $C = \{5, 6\}, D = \{5, 6, 7, 8\}$
 $A \times C = \{(1, 5), (1, 6), (2, 5), (2, 6)\}$
 $B \times D = \{(1, 5), (1, 6), (1, 7), (1, 8), (2, 5), (2, 6), (2, 7), (2, 8), (3, 5), (3, 6), (3, 7), (3, 8)\}$
 $\therefore (A \times C) \subset B \times D$ என்பது சரி.

4. $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ -லிருந்து B என்ற கணத்திற்கு 1024 உறவுகள் உள்ளது எனில் B -ல் உள்ள உறுப்புகளின் எண்ணிக்கை [பிடி. - 2]
 (அ) 3 (ஆ) 2 (இ) 4 (ஈ) 8
 [விடை. (ஆ) 2]

குறிப்பு : $n(A) = 5$
 $n(B) = x$
 $n(A \times B) = 1024 = 2^{10}$
 $2^{5x} = 2^{10} \Rightarrow 5x = 10 \Rightarrow x = 2$

5. $R = \{(x, x^2) | x \text{ ஆனது } 13\text{-ஐ விடக் குறைவான பகா எண்கள்}\}$ என்ற உறவின் வீச்சகமானது

[Qy & Hy - 2019; பிடி - 4]

- (அ) $\{2, 3, 5, 7\}$ (ஆ) $\{2, 3, 5, 7, 11\}$
(இ) $\{4, 9, 25, 49, 121\}$ (ஈ) $\{1, 4, 9, 25, 49, 121\}$

[விடை. (இ) $\{4, 9, 25, 49, 121\}$]

குறிப்பு: $R = \{(x, x^2) | x \text{ ஓர் பகா எண் } < 13\}$

2, 3, 5, 7, 11 என்ற எண்களின் வர்க்கம்
 $\{4, 9, 25, 49, 121\}$

6. $(a+2, 4)$ மற்றும் $(5, 2a+b)$ ஆகிய வரிசைச் சோடிகள் சமம் எனில், (a, b) என்பது

- (அ) $(2, -2)$ (ஆ) $(5, 1)$
(இ) $(2, 3)$ (ஈ) $(3, -2)$

[விடை. (ஈ) $(3, -2)$]

குறிப்பு: $(a+2, 4), (5, 2a+b)$

$$a+2 = 5$$

$$a = 3$$

$$2a+b = 4$$

$$6+b = 4$$

$$b = -2$$

7. $n(A) = m$ மற்றும் $n(B) = n$ என்க. A-லிருந்து B-க்கு வரையறுக்கப்பட்ட வெற்று கணமில்லாத உறவுகளின் மொத்த எண்ணிக்கை.

- (அ) m^n (ஆ) n^m (இ) $2^{mn} - 1$ (ஈ) 2^{mn}

[விடை. (ஈ) 2^{mn}]

குறிப்பு:

$$n(A) = m,$$

$$n(B) = n$$

$$n(A \times B) = 2^{mn}$$

8. $\{(a, 8), (6, b)\}$ ஆனது ஒரு சமனிச் சார்பு எனில், a மற்றும் b மதிப்புகளாவன முறையே

[பிடி - 1]

- (அ) $(8, 6)$ (ஆ) $(8, 8)$ (இ) $(6, 8)$ (ஈ) $(6, 6)$

[விடை. (அ) $(8, 6)$]

குறிப்பு: $\{(a, 8), (6, b)\}$

$$a = 8 \Rightarrow b = 6$$

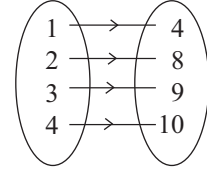
9. $A = \{1, 2, 3, 4\}$ $B = \{4, 8, 9, 10\}$ என்க. சார்பு $f: A \rightarrow B$ ஆனது $f = \{(1, 4), (2, 8), (3, 9), (4, 10)\}$ எனக் கொடுக்கப்பட்டால் f -என்பது

[பிடி - 4]

- (அ) பலவற்றிலிருந்து ஒன்றுக்கான சார்பு
(ஆ) சமனிச் சார்பு
(இ) ஒன்றுக்கொன்றான சார்பு
(ஈ) உட்சார்பு

[விடை. (இ) ஒன்றுக்கொன்றான சார்பு]

குறிப்பு: $A = \{1, 2, 3, 4\}, B = \{4, 8, 9, 10\}$



10. $f(x) = 2x^2$ மற்றும் $g(x) = \frac{1}{3x}$, எனில் $f \circ g$ ஆனது.

[Hy - 2019]

- (அ) $\frac{3}{2x^2}$ (ஆ) $\frac{2}{3x^2}$ (இ) $\frac{2}{9x^2}$ (ஈ) $\frac{1}{6x^2}$

[விடை. (இ) $\frac{2}{9x^2}$]

குறிப்பு:

$$f(x) = 2x^2 \Rightarrow g(x) = \frac{1}{3x}$$

$$f \circ g = f(g(x)) = f\left(\frac{1}{3x}\right) = 2\left(\frac{1}{3x}\right)^2$$

$$= 2 \times \frac{1}{9x^2} = \frac{2}{9x^2}$$

11. $f: A \rightarrow B$ ஆனது இருபுறச் சார்பு மற்றும் $n(B) = 7$ எனில், $n(A)$ ஆனது

[பிடி - 2]

- (அ) 7 (ஆ) 49 (இ) 1 (ஈ) 14

[விடை. (அ) 7]

குறிப்பு: ஒரு இருபுறச் சார்புக்கு, $n(A) = n(B)$
 $\Rightarrow n(A) = 7$

12. f மற்றும் g என்ற இரண்டு சார்புகளும் $f = \{(0, 1), (2, 0), (3, -4), (4, 2), (5, 7)\}$
 $g = \{(0, 2), (1, 0), (2, 4), (-4, 2), (7, 0)\}$ எனக் கொடுக்கப்பட்டால் $f \circ g$ -ன் வீச்சகமானது

- (அ) $\{0, 2, 3, 4, 5\}$ (ஆ) $\{-4, 1, 0, 2, 7\}$
(இ) $\{1, 2, 3, 4, 5\}$ (ஈ) $\{0, 1, 2\}$

[விடை. (ஈ) $\{0, 1, 2\}$]

குறிப்பு:

$$g \circ f = g(f(x))$$

$$f \circ g = f(g(x))$$

$$= \{(0, 2), (1, 0), (2, 4), (-4, 2), (7, 0)\}$$

$$f \circ g \text{ -ன் வீச்சகம் } = \{0, 1, 2\}$$

13. $f(x) = \sqrt{1+x^2}$ எனில்

(அ) $f(xy) = f(x) \cdot f(y)$

(ஆ) $f(xy) \geq f(x) \cdot f(y)$

(இ) $f(xy) \leq f(x) \cdot f(y)$

(ஈ) இவற்றில் ஒன்றுமில்லை

[விடை. (இ) $f(xy) \leq f(x) \cdot f(y)$]

குறிப்பு : $\therefore \sqrt{1+x^2y^2} \leq \sqrt{(1+x^2)}\sqrt{(1+y^2)}$
 $\Rightarrow f(xy) \leq f(x) \cdot f(y)$

14. $g = \{(1, 1), (2, 3), (3, 5), (4, 7)\}$ என்ற சார்பானது $g(x) = \alpha x + \beta$ எனக் கொடுக்கப்பட்டால் α மற்றும் β -வின் மதிப்பானது [பிடி.ஏ - 6]
 (அ) $(-1, 2)$ (ஆ) $(2, -1)$
 (இ) $(-1, -2)$ (ஈ) $(1, 2)$

[விடை. (ஆ) $(2, -1)$]

குறிப்பு : $g(x) = \alpha x + \beta$
 $\alpha = 2$
 $\beta = -1$
 $g(x) = 2x - 1$
 $g(1) = 2(1) - 1 = 1$
 $g(2) = 2(2) - 1 = 3$
 $g(3) = 2(3) - 1 = 5$
 $g(4) = 2(4) - 1 = 7$

15. $f(x) = (x+1)^3 - (x-1)^3$ குறிப்பிடும் சார்பானது [Qy - 2019; பிடி.ஏ - 5]

- (அ) நேரிய சார்பு (ஆ) ஒரு கனச் சார்பு
 (இ) தலைகீழ்ச் சார்பு (ஈ) இருபடிச் சார்பு

[விடை. (ஈ) இருபடிச் சார்பு]

குறிப்பு : $f(x) = (x+1)^3 - (x-1)^3$
 $= x^3 + 3x^2 + 3x + 1 - [x^3 - 3x^2 + 3x - 1]$
 $= x^3 + 3x^2 + 3x + 1 - x^3 + 3x^2 - 3x + 1 = 6x^2 + 2$
 இது ஒரு இருபடிச் சமன்பாடு

அலகுப் பயிற்சி - 1

1. $(x^2 - 3x, y^2 + 4y)$ மற்றும் $(-2, 5)$ ஆகிய வரிசைச் சோடிகள் சமம் எனில் x மற்றும் y -ஐக் காண்க.

தீர்வு. $(x^2 - 3x, y^2 + 4y) = (-2, 5)$

$x^2 - 3x = -2$
 $x^2 - 3x + 2 = 0$
 $(x-2)(x-1) = 0$
 $x = 2, 1$

$y^2 + 4y = 5$
 $y^2 + 4y - 5 = 0$
 $(y+5)(y-1) = 0$
 $y = -5, 1$

2. $A \times A$ கார்டியன் பெருக்கல்பலனின், 9 உறுப்புகளில், உறுப்புகள் $(-1, 0)$ மற்றும் $(0, 1)$ -யும் இருக்கிறது எனில், A -யில் உள்ள உறுப்புகளைக் காண்க. மற்றும் $A \times A$ -ன் மீதமுள்ள உறுப்புகளைக் காண்க.

தீர்வு.

$A = \{-1, 0, 1\}, B = \{1, 0, -1\}$
 $A \times B = \{(-1, 1), (-1, 0), (-1, -1), (0, 1), (0, 0), (0, -1), (1, 1), (1, 0), (1, -1)\}$

3. $f(x) = \begin{cases} \sqrt{x-1} & x \geq 1 \\ 4 & x < 1 \end{cases}$

எனக் கொடுக்கப்பட்டால்,

(i) $f(0)$ (ii) $f(3)$

(iii) $f(a+1)$ ($a \geq 0$ எனக் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது) ஆகியவற்றைக் காண்க.

தீர்வு. (i) $f(0) = 4$

(ii) $f(3) = \sqrt{3-1} = \sqrt{2}$

(iii) $f(a+1) = \sqrt{a+1-1} = \sqrt{a}$

4. $A = \{9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17\}$ என்க. மற்றும் $f: A \rightarrow \mathbb{N}$ ஆனது $f(n) = n$ -ன் அதிகபட்சப் பகா காரணி ($n \in A$) என வரையறுக்கப்பட்டால். f -ன் வரிசைச் சோடிகளின் கணத்தை எழுதுக மற்றும் f -ன் வீச்சகத்தைக் காண்க.

தீர்வு. $A = \{9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17\}$
 $f: A \rightarrow \mathbb{N}$

$f(n) = n \in A$ ன் அதிகபட்சப் பகா காரணி

$f = \{(9, 3), (10, 5), (11, 11), (12, 3), (13, 13), (14, 7), (15, 5), (16, 2), (17, 17)\}$

வீச்சகம் = $\{3, 5, 11, 13, 7, 2, 17\}$

= $\{2, 3, 5, 7, 11, 13, 17\}$

5. $f(x) = \sqrt{1 + \sqrt{1 - \sqrt{1 - x^2}}}$ என்ற சார்பின் மதிப்பகத்தைக் காண்க.

தீர்வு. $f(x) = \sqrt{1 + \sqrt{1 - \sqrt{1 - x^2}}}$

$f(x)$ ன் மதிப்பகம் = $\{-1, 0, 1\}$

($x^2 = 1, -1, 0$, எனில் $\sqrt{1 - x^2}$ மிகை எண் அல்லது 0 ஆகும்)..

6. $A = \{1, 2\}, B = \{1, 2, 3, 4\}, C = \{5, 6\}$ மற்றும் $D = \{5, 6, 7, 8\}$ எனில், $A \times C$ ஆனது $B \times D$ உட்கணமா எனச் சரிபார்க்க.

தீர்வு.

$A = \{1, 2\}, B = \{1, 2, 3, 4\}$

$C = \{5, 6\}, D = \{5, 6, 7, 8\}$

$A \times C = \{(1, 5), (1, 6), (2, 5), (2, 6)\}$

$B \times D = \{(1, 5), (1, 6), (1, 7), (1, 8),$

$(2, 5), (2, 6), (2, 7), (2, 8),$

$(3, 5), (3, 6), (3, 7), (3, 8),$

$(4, 5), (4, 6), (4, 7), (4, 8)\}$

$\therefore (A \times C)$ என்பது $(B \times D)$ ன் உட்கணமாகும்.

7. $f(x) = \frac{x-1}{x+1}$, $x \neq -1$ என்க. $x \neq 0$ எனில்,
 $f(f(x)) = -\frac{1}{x}$ எனக் காட்டுக.

தீர்வு. $f(x) = \frac{x-1}{x+1}$, $x \neq -1 \Rightarrow (f(x)) = f\left(\frac{x-1}{x+1}\right) = \frac{\left(\frac{x-1}{x+1}\right)-1}{\left(\frac{x-1}{x+1}\right)+1}$

$$= \frac{\frac{x-1-x-1}{x+1}}{\frac{x-1+x+1}{x+1}} = \frac{-2}{2x} = -\frac{1}{x}$$

எனவே நிரூபிக்கப்பட்டது.

8. சார்பு f மற்றும் g ஆகியவை $f(x) = 6x + 8$;
 $g(x) = \frac{x-2}{3}$ எனில்,

- (i) $gg\left(\frac{1}{2}\right)$ -யின் மதிப்பைக் காண்க.

- (ii) $gf(x)$ -ஐ வடிவில் எழுதுக.

தீர்வு. $f(x) = 6x + 8$
 $g(x) = \frac{x-2}{3}$

- (i) $gg(x) = g(g(x))$

$$= g\left(\frac{x-2}{3}\right) = \frac{\frac{x-2}{3}-2}{3}$$

$$= \frac{\frac{x-2-6}{3}}{3} = \frac{x-8}{9}$$

$$gog\left(\frac{1}{2}\right) = \frac{\frac{1}{2}-8}{9} = \frac{1-16}{2} \times \frac{1}{9}$$

$$= \frac{-15}{18} = -\frac{5}{6}$$

- (ii) $gof(x) = g(f(x)) = g(6x + 8)$

$$= \frac{6x+8-2}{3} = \frac{6x+6}{3}$$

$$= \frac{\cancel{3}(2x+2)}{\cancel{3}} = 2x+2 = 2(x+1)$$

பிடின மாதிரி வினா - விடை

1 மதிப்பெண்

1. $n(A) = p$, $n(B) = q$ எனில் A மற்றும் B க்கு இடையே கிடைக்கும் மொத்த உறவுகளின் எண்ணிக்கை [பிடின - 1]

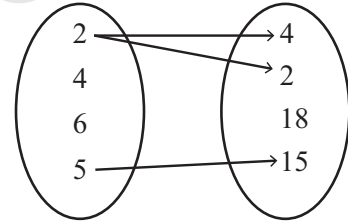
(அ) 2^p (ஆ) 2^q (இ) 2^{p+q} (ஈ) 2^{pq}
 [விடை. (ஈ) 2^{pq}]

2. $f(x) = (-1)^x$ என்பது $\mathbb{N}$ -லிருந்து $\mathbb{Z}$ க்கு வரையறுக்கப்பட்டுள்ளது எனில் f -ன் வீச்சகம் [பிடின - 3]

(அ) $\{1\}$ (ஆ) $\mathbb{N}$ (இ) $\{1, -1\}$ (ஈ) $\mathbb{Z}$
 [விடை. (இ) $\{1, -1\}$]

3. கொடுக்கப்பட்டுள்ள படம் குறிக்கும் சார்பு, ஒரு [பிடின - 6]

(அ) மேல் சார்பு (ஆ) மாறிலி சார்பு
 (இ) ஒன்றுக்கு ஒன்றான சார்பு
 (ஈ) சார்பு அல்ல



[விடை. (ஈ) சார்பு அல்ல]

குறிப்பு : 4க்கு பிம்பம் இல்லை

2 மதிப்பெண்கள்

1. ' f ' என்ற உறவானது $f(x) = x^2 - 2$ என வரையறுக்கப்படுகிறது. $x \in \{-2, -1, 0, 3\}$ எனக் கொண்டால் (i) f -ன் உறுப்புகளைப் பட்டியலிடுக. (ii) f - ஒரு சார்பாகுமா? [பிடின - 1 ; Qy - 2019]

தீர்வு. $f(x) = x^2 - 2$ இங்கு $x \in \{-2, -1, 0, 3\}$

- (i) $f(-2) = (-2)^2 - 2 = 2$;
 $f(-1) = (-1)^2 - 2 = -1$
 $f(0) = 0^2 - 2 = -2$
 $f(3) = 3^2 - 2 = 9 - 2 = 7$

ஆகையால் $f = \{(-2, 2), (-1, -1), (0, -2), (3, 7)\}$

- (ii) f -ன் ஒவ்வொரு மதிப்பை உறுப்பிற்கும் ஒரு ஒரு நிழல் உரு உள்ளதைக் காணலாம். எனவே f -ஆனது ஒரு சார்பாகும்.

2. R என்ற உறவு $\{(x, y)/y = x^2 + 3, x \in \{0, 1, 2, 3, 4, 5\}\}$ எனக் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. இதன் மதிப்பகத்தையும் வீச்சகத்தையும் காண்க. [பிடி - 2]

தீர்வு. சரிவகம் = $\{0, 1, 2, 3, 4, 5\}$
 $x = 0, y = 0^2 + 3 = 3$
 $x = 1, y = 1^2 + 3 = 4$
 $x = 2, y = 2^2 + 3 = 7$
 $x = 3, y = 3^2 + 3 = 12$
 $x = 4, y = 4^2 + 3 = 19$
 $x = 5, y = 5^2 + 3 = 28$
 வீச்சகம் = $\{3, 4, 7, 12, 19, 28\}$

3. $A = \{1, 2, 3, \dots, 100\}$ மற்றும் R என்ற உறவு A-யின் மீது ஓர் எண்ணின் கனம் என வரையறுக்கப்பட்டால் R -க் காண மதிப்பகத்தையும் வீச்சகத்தையும் காண்க. [பிடி - 4]

தீர்வு. $R = \{(1, 1), (2, 8), (3, 27), (4, 64)\}$
 சரிவகம் = $\{1, 2, 3, 4\}$
 வீச்சகம் = $\{1, 8, 27, 64\}$

4. $A = \{1, 2, 3, 4\}$ மற்றும் $B = \mathbb{N}$ என்க. மேலும் $f: A \rightarrow B$ ஆனது $f(x) = x^2$ என வரையறுக்கப்படுகிறது எனில், (i) f -ன் வீச்சகத்தைக் காண்க (ii) எவ்வகைச் சார்பு எனக் காண்க. [பிடி - 5]

தீர்வு. $f(1) = 1; f(2) = 4; f(3) = 9; f(4) = 16$
 (i) வீச்சகம் = $\{1, 4, 9, 16\}$
 (ii) ஒன்றுக்கொன்று மற்றும் உட்படு சார்பாகும்.

5. f ஆனது $\mathbb{R}$ லிருந்து $\mathbb{R}$ -க்கு ஆன சார்பு என்க. மேலும் அது $f(x) = 3x - 5$ என வரையறுக்கப்படுகிறது. (a, 4) மற்றும் (1, b) ஆகியவை f -ல் உள்ளன எனக் கொடுக்கப்பட்டால் a மற்றும் b -யின் மதிப்புகளைக் காண்க. [பிடி - 6]

தீர்வு. $f(x) = 3x - 5$,
 $f = \{(x, 3x - 5) | x \in \mathbb{R}\}$
 என எழுதலாம்.
 (a, 4) எனில், a -யின் நிறல் உரு 4.
 அதாவது $f(1) = b$ -லிருந்து $b = -2$
 $3(1) - 5 = b$
 எனவே, $b = -2$

6. $R = \{(x, -2), (-5, y)\}$ என்பது சமனிச் சார்பைக் குறிக்குமெனில் x மற்றும் y ஆகியவற்றின் மதிப்புகளைக் காண்க. [பிடி - 6]

தீர்வு. $x = -2$
 $y = -5$

7. $f(k) = 2k - 1$ மற்றும் $f \circ f(k) = 5$ எனில், k -ஐக் காண்க. [பிடி - 4]

தீர்வு. $f(k) = 2k - 1$
 $f \circ f(k) = (f(k)) = f(2k - 1)$ என கருதுக
 $[\because f(x) = 2x - 1]$
 $= 2(2k - 1) - 1$
 $[இங்கு f(k) = 2k - 1$ இல், k ஐ $2k - 1$ என மாற்ற]
 $= 4k - 2 - 1 = 4k - 3$
 $\Rightarrow 4k - 3 = 5 \Rightarrow 4k = 5 + 3 = 8$
 $\Rightarrow k = \frac{8}{4} = 2 \therefore k = 2$

5 மதிப்பெண்கள்

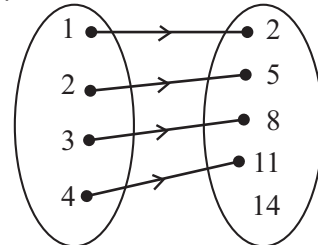
1. $A = 1, 2, 3, 4$ மற்றும் $B = 2, 5, 8, 11, 14$ என்பன இரு கணங்கள் என்க. $f: A \rightarrow B$ எனும் சார்பு $f(x) = 3x - 1$ எனக் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது. இச்சார்பினை [பிடி - 3; செப். - 2020]

- (i) அம்புக்குறி படம் (ii) அட்டவணை
 (iii) வரிசைச் சோடிகளின் கணம்
 (iv) வரைபடம் ஆகியவற்றால் குறிக்க

தீர்வு. $A = 1, 2, 3, 4; B = 2, 5, 8, 11, 14; f(x) = 3x - 1$

$$\begin{aligned} f(1) &= 3(1) - 1 = 3 - 1 = 2; \\ f(2) &= 3(2) - 1 \\ &= 6 - 1 = 5 \\ f(3) &= 3(3) - 1 \\ &= 9 - 1 = 8; \\ f(4) &= 3(4) - 1 \\ &= 12 - 1 = 11 \end{aligned}$$

- (i) அம்புக்குறி படம்
 சார்பு $f: A \rightarrow B$ - ஐ ஒரு அம்புக்குறி படத்தால் குறிப்போம்



- (ii) அட்டவணை அமைப்பு
 சார்பு f-ஐ கீழே கொடுக்கப்பட்டுள்ள அட்டவணையால் குறிப்போம்

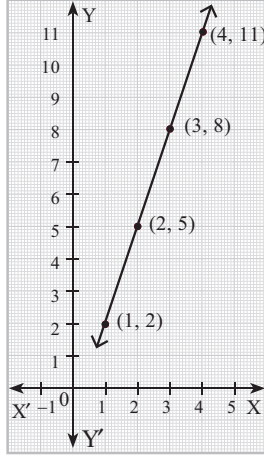
x	1	2	3	4
f(x)	2	5	8	11

(iii) வரிசைச் சோடிகளின் கணம்

சார்பு f -ஐ வரிசைச் சோடிகளின் கணமாக எழுதலாம்.

$$f = (1, 2), (2, 5), (3, 8), (4, 11)$$

(iv) வரைபடம்



படத்தில் உள்ள XY- தளத்தில் ஒரே நேர் கோட்டில் (1,2), (2, 5), (3, 8), (4, 11) ஆகிய புள்ளிகள் குறிக்கப்பட்டுள்ளன.

2. $A = \{x \in \mathbb{W} / 0 < x < 5\}$, $B = \{x \in \mathbb{W} / 0 \leq x \leq 2\}$, $C = \{x \in \mathbb{W} / x < 3\}$ எனில் $A \times (B \cap C) = (A \times B) \cap (A \times C)$ ஐச் சரிபார்க்க.

[மிடி - 3]

தீர்வு.

$$A = \{1, 2, 3, 4\}$$

$$B = \{0, 1, 2\}$$

$$C = \{0, 1, 2\}$$

$$B \cap C = \{0, 1, 2\} \cap \{0, 1, 2\} = \{0, 1, 2\}$$

$$\begin{aligned} A \times (B \cap C) &= \{1, 2, 3, 4\} \times \{0, 1, 2\} \\ &= \{(1,0), (1,1), (1,2), (2,0), (2,1), (2,2), (3,0), (3,1), (3,2), (4,0), (4,1), (4,2), (4,1), (4,2)\} \end{aligned}$$

$$A \times B = \{1, 2, 3, 4\} \times \{0, 1, 2\}$$

$$= \{(1,0), (1,1), (1,2), (2,0), (2,1), (2,2), (3,0), (3,1), (3,2), (4,0), (4,1), (4,2)\}$$

$$A \times C = \{1, 2, 3, 4\} \times \{0, 1, 2\}$$

$$= \{(1,0), (1,1), (1,2), (2,0), (2,1), (2,2), (3,0), (3,1), (3,2), (4,0), (4,1), (4,2)\}$$

$$(A \times C) \cap (A \times B) = \{1, 2, 3, 4\} \times \{0, 1, 2\}$$

$$= \{(1,0), (1,1), (1,2), (2,0), (2,1), (2,2), (3,0), (3,1), (3,2), (4,0), (4,1), (4,2)\}$$

... (2)

$$(1) = (2)$$

எனவே நிரூபிக்கப்பட்டது.

அரசு தேர்வு வினா- விடை

1 மதிப்பெண்

பலவுள் தெரிவு வினாக்கள்.

1. $f = \{(2, a), (3, b), (4, b), (5, c)\}$ ஒரு _____.

[அ.மா.வி - 2019]

(அ) சமனிச் சார்பு

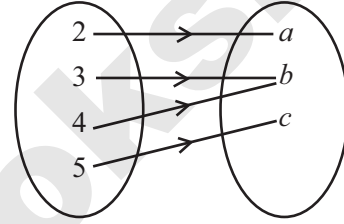
(ஆ) ஒன்றுக்கொன்றான சார்பு

(இ) பலவற்றிலிருந்து ஒன்றுக்கான சார்பு

(ஈ) மாறிலி சார்பு

[விடை. (இ) பலவற்றிலிருந்து ஒன்றுக்கான சார்பு]

குறிப்பு :



2. $f(x) = x^2 - x$ எனில், $f(x-1) - f(x+1) =$

(அ) $4x$

(ஆ) $2 - 2x$

[செப். - 2020]

(இ) $2 - 4x$

(ஈ) $4x - 2$

[விடை. (இ) $2 - 4x$]

குறிப்பு :

$$\begin{aligned} f(x-1) &= (x-1)^2 - (x-1) \\ &= x^2 - 2x + 1 - (x-1) \\ &= x^2 - 2x + 1 - x + 1 \\ &= x^2 - 3x + 2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} f(x+1) &= (x+1)^2 - (x+1) \\ &= x^2 + 2x + 1 - x - 1 \\ &= x^2 + x \end{aligned}$$

$$\therefore f(x-1) - f(x+1)$$

$$\begin{aligned} &= (x^2 - 3x + 2) - (x^2 + x) \\ &= x^2 - 3x + 2 - x^2 - x \\ &= -4x + 2 \end{aligned}$$

3. $n(A) = p$ மற்றும் $n(B) = q$ எனில் $n(A \times B) =$

[Qy - 2019]

(அ) $p+q$

(ஆ) $p-q$

(இ) $p \times q$

(ஈ) $\frac{p}{q}$ [விடை. (இ) $p \times q$]

குறிப்பு :

$$\begin{aligned} n(A \times B) &= n(A) \times n(B) \\ &= p \times q \end{aligned}$$

2 மதிப்பெண்கள்

1. சார்பு வரையறுக்க.

[அ.மா.வி - 2019]

தீர்வு. X மற்றும் Y என்ற வெற்றில்லா கணங்களுக்கு கிடையையான ஒரு உறவு f -ல் ஒவ்வொரு $x \in X$ -க்கும் ஒரே ஒரு $y \in Y$ கிடைக்கிறது எனில், f ஐ நாம் சார்பு என்கிறோம். அதாவது, $f = \{(x, y) | \text{ஒவ்வொரு } x \in X \text{ க்கும், ஒரே ஒரு } y \in Y \text{ இருக்கும்}\}$

2. $f : \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}$ என்ற சார்பானது $f(x) = 3x + 2$, $x \in \mathbb{N}$ என வரையறுக்கப்பட்டால்

[அ.மா.வி - 2019; பிடி.ஏ - 3]

- 1, 2, 3-ன் நிழல் உருக்களைக் காண்க.
- 29 மற்றும் 53 -ன் முன் உருக்களைக் காண்க.
- சார்பின் வகையைக் காண்க.

தீர்வு. $f : \mathbb{N} \rightarrow \mathbb{N}$ என்ற சார்பானது $f(x) = 3x + 2$ என வரையறுக்கப்பட்டுள்ளது.

- $f(1) = 3(1) + 2 = 3 + 2 = 5$
 $f(2) = 3(2) + 2 = 6 + 2 = 8$
 $f(3) = 3(3) + 2 = 9 + 2 = 11$

1, 2, 3 -யின் நிழல் உருக்கள் முறையே 5, 8, 11 ஆகும்.

- 29 -ன் முன் உரு x எனில், $f(x) = 29$.
 $\Rightarrow 3x + 2 = 29$
 $3x = 27 \Rightarrow x = 9$.

இதைப் போலவே 53 -ன் முன் உரு x எனில் $f(x) = 53$.
 $\Rightarrow 3x + 2 = 53$
 $3x = 51 \Rightarrow x = 17$.

$\therefore$ 29 மற்றும் 53 -ன் முன் உருக்கள் முறையே 9 மற்றும் 17 ஆகும்.

- $\mathbb{N}$ -ன் வெவ்வேறு உறுப்புகளுக்குத் துணை மதிப்புகளில் வெவ்வேறு நிழல் உருக்கள் உள்ளன. எனவே f ஆனது ஒன்றுக்கு ஒன்றான சார்பாகும். f -ன் துணை மதிப்புகளானது $\mathbb{N}$.
வீச்சம் $f = \{5, 8, 11, 14, 17, \dots\}$ ஆனது $\mathbb{N}$ -ன் தகு உட்கணமாகும்.
 $\therefore f$ மேல் சார்பு இல்லை. அதாவது, f உட்சார்பாகும். எனவே f ஆனது ஒன்றுக்கு ஒன்றான மற்றும் உட்சார்பு ஆகும்.

3. $A \times B = \{(3, 2) (3, 4) (5, 2) (5, 4)\}$ எனில், A மற்றும் B-ஐக் காண்க. [செப். - 2020]

தீர்வு. $A \times B = \{(3, 2), (3, 4), (5, 2), (5, 4)\}$

$A = \{A \times B$ -யின் முதல் ஆயத்தொலைவு உறுப்புகளின் கணம்}. எனவே, $A = \{3, 5\}$
 $B = \{A \times B$ -யின் இரண்டாம் ஆயத்தொலைவு உறுப்புகளின் கணம்}. எனவே, $B = \{2, 4\}$
எனவே $A = \{3, 5\}$ மற்றும் $B = \{2, 4\}$.

4. $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ மற்றும் $B = \mathbb{W}$ என்க. மேலும் $f : A \rightarrow B$ ஆனது $f(x) = x^2 - 1$ என வரையறுக்கப்பட்டுள்ளது. f என்ற சார்பிற்கு வீச்சம் காண்க. [Qy - 2019]

தீர்வு. $f(1) = 0; f(2) = 3; f(3) = 8; f(4) = 15; f(5) = 24$
வீச்சு $f = \{0, 3, 8, 15, 24\}$

5. $A = \{1, 2, 3, 4\}$ மற்றும் $B = \mathbb{N}$ என்க. மேலும் $f : A \rightarrow B$ ஆனது, $f(x) = x^3$ என வரையறுக்கப்படுகிறது எனில் [Hy - 2019]

- f -ன் வீச்சத்தைக் காண்க.
- f எவ்வகை சார்பு எனக் காண்க.

தீர்வு. $A = \{1, 2, 3, 4\}$
 $B = \mathbb{N}$

$f : A \rightarrow B, f(x) = x^3$

- $f(1) = 1^3 = 1$
 $f(2) = 2^3 = 8$
 $f(3) = 3^3 = 27$
 $f(4) = 4^3 = 64$

f -ன் வீச்சம் = $\{1, 8, 27, 64\}$

- ஒன்றுக்கொன்று மற்றும் உள்நோக்கிய சார்பு

5 மதிப்பெண்கள்

1. $A = \{x \in \mathbb{N} / 1 < x < 4\}$, $B = \{x \in \mathbb{W} / 0 \leq x < 2\}$
மற்றும் $C = \{x \in \mathbb{N} / x < 3\}$ என்க. $A \times (B \cap C)$
 $= (A \times B) \cap (A \times C)$ என்பதனைச் சரிபார்க்க.

[Hy - 2019]

தீர்வு.

$$A = \{x \in \mathbb{N} / 1 < x < 4\} = \{2, 3\}$$

$$B = \{x \in \mathbb{W} / 0 \leq x < 2\} = \{0, 1\}$$

$$C = \{x \in \mathbb{N} / x < 3\} = \{1, 2\}$$

$$A \times (B \cap C) = (A \times B) \cap (A \times C)$$

$$B \cap C = \{0, 1\} \cap \{1, 2\} = \{1\}$$

$$A \times (B \cap C) = \{2, 3\} \times \{1\} = \{(2, 1), (3, 1)\}$$

$$A \times B = \{2, 3\} \times \{0, 1\}$$

$$= \{(2, 0), (2, 1), (3, 0), (3, 1)\}$$

$$A \times C = \{2, 3\} \times \{1, 2\}$$

$$= \{(2, 1), (2, 2), (3, 1), (3, 2)\}$$

$$(A \times B) \cap (A \times C) = \{(2, 0), (2, 1), (3, 0), (3, 1)\}$$

$$\cap \{(2, 1), (2, 2), (3, 1), (3, 2)\}$$

$$= \{(2, 1), (3, 1)\}$$

$$(3) \text{ மற்றும் } (4) A \times (B \cap C) = (A \times B) \cap (A \times C)$$

என்பது சரிபார்க்கப்பட்டது.

